

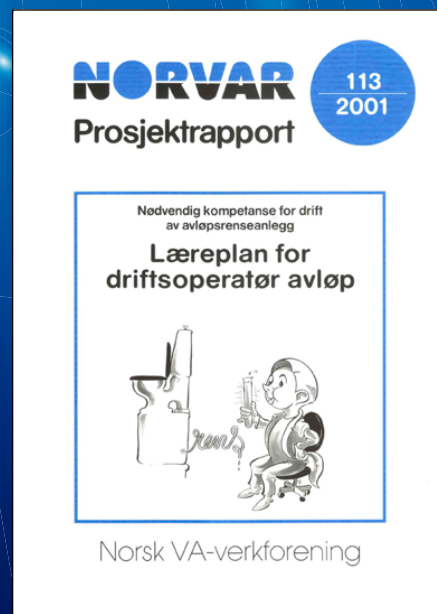
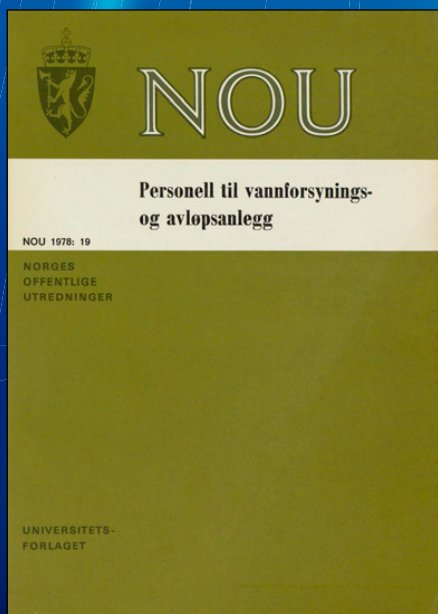
Norsk Vann

Rapport



291 | 2025

Vurdering av Norsk Vanns kurstilbud sett opp mot nødvendig kompetanse for drifting av vann- og avløpsanlegg



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



Prosjektresultatene fra Norsk Vann Rapport (serie A og B) kan fritt benyttes internt i egen organisasjon. Når prosjektresultatene 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

Ekstrakt

En gjennomgang av tidligere anbefalt pensum for opplæring av driftspersonell i vann- og avløpsfag, sett opp mot dagens kursportefølje hos Norsk Vann, konkluderer med at Norsk Vanns kursportefølje i all hovedsak er dekkende. Det bør likevel sees på om de overordnede temaene er tilstrekkelig dekket, og om temaene risikovurderinger/beredskap, prognoser og ressursbruk, og bærekraft undervises i tilstrekkelig grad. I tillegg bør det sees på om det som foreleses under overskriften «drifting av LOD-anlegg» er godt nok dekket i dagens kurs. Det samme gjelder temaene «online overvåkning» og «metoder for søk etter feilkoblinger på både overvann og avløp». I tillegg til overnevnte tema gis det ikke i noe særlig grad innføring i faget økonomi. Det bør derfor vurderes om driftsøkonomi skal inn i pensum.

Per i dag gis det kursbevis for deltagelse på Norsk Vanns kurs, men det er ikke innført noe form for sertifiseringsordning for drifting av kommunale VA-anlegg. Ved å innføre en tydeligere form for dokumentasjon av kompetanse for driftspersonell til VA-anlegg vil kompetanse for drifting av VA-anlegg bli mer formalisert enn hva det er i dag. Dokumentasjon av kompetanse vil også kunne gi en karrierestige for de som jobber innenfor drift, samt økt synlighet/økt annerkjennelse. Dette vil igjen kunne føre til økt rekruttering.

Norsk Vann BA

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

Rapportens tittel

Vurdering av Norsk Vanns kurstilbud sett opp mot nødvendig kompetanse for drifting av vann- og avløpsanlegg

Forfatter(e):

Kristin Jenssen Sola

Rapportnummer: 291/2025

ISSN 1890-8802 (elektronisk utg.)

ISSN 1540-9884 (trykt utgave)

ISBN 978-82-414-0492-4

Emneord, norsk

Drift, vedlikehold, vann- og avløpsanlegg, kompetansekrav

Emneord, engelsk

Operations, maintenance, water and wastewater systems, competence requirements

Forord



Målet med foreliggende rapport har vært å vurdere anbefalt innhold i driftsoperatørkurs opp mot innhold i dagens kurs, samt å gjøre vurderinger knyttet til en ordning for dokumentasjon av kompetanse.

Rapporten er skrevet som en oppfølging til rapporten B28/2025, utarbeidet av Cowi i 2021. Målsetting til rapport B28/2025 var å finne riktige krav som kan brukes videre som grunnlag til kurs og opplæring av driftspersonell, samt å definere hva man mener er kritisk kompetanse for bransjen. Det ble ikke sett på hvordan opplæring i kravene skal gjennomføres eller om det er fornuftig med sertifisering e.l.

Cowis rapport fra 2021 konkluderer med følgende:

«I det videre arbeidet anbefales det å sette søkelys på å:

- 1) Spisse kompetansekravene
- 2) Fokuserer på ledersjiktet innen vann og avløp i kommunene
- 3) Vurdere en type sertifiseringsordning
- 4) Fokuserer mer på erfaringsutveksling mellom kommuner
- 5) Sørge for god forankring i VA-bransjen

Vi mener dette er et svært viktig arbeid mot å få økt anerkjennelse for vann- og avløpssektoren og gi VA-bransjen (= vann- og avløpsbransjen) høyere status og dermed økt oppmerksomhet om at vann og avløp er en kritisk samfunnsfunksjon».

I dag gis det et kursbevis for gjennomførte kurs i regi av Norsk Vann, men det er ikke innført noe form for sertifiseringsordning for driftspersonell eller lignende.

I drikkevannsforskriftens §8 står det at *vannverkseier skal sikre at vannforsyningsystemet har nødvendig kompetanse (LOVDATA, 2024)*. Formuleringer knyttet til kompetansekrav i forurensningsforskriften er noe mer vage. I

§§13-6 og 14-6 står det at «avløpsnett skal [...] dimensjoneres, bygges, drives og vedlikeholdes med utgangspunkt i den beste tilgjengelig teknologi og fagkunnskap». Videre står det i §§13-11 og 14-10 at «renseanlegget skal dimensjoneres, bygges, drives og vedlikeholdes av fagkyndige» (LOVDATA, 2024).

Cowis rapport fra 2021 konkluderer med at det i det videre arbeidet er svært viktig at det blant annet settes søkelys på spissing av kompetansekrav og at innføring av en sertifiseringsordning for driftspersonell vurderes.

Det finnes også formuleringer i «forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid» som tilsier at drift av vann- og avløpsanlegg må utføres av kompetent personell. I §5, om «Innhold i det systematiske helse-, miljø- og sikkerhetsarbeidet. Krav til dokumentasjon», står det under punkt 2 at «internkontroll innebærer at virksom-

heten skal: Sørge for at arbeidstakere har tilstrekkelig kunnskaper og ferdigheter i det systematiske helse-, miljø og sikkerhetsarbeidet [...]» (LOVDATA, 2024)

Ingen av de nevnte forskriftene sier noe om hvordan krav til kompetanse skal dokumenteres.

Oppdragsleder og gjennomfører av prosjektet har vært Kristin Jenssen Sola i Norsk Vann. Kjetil Furuberg, Norsk Vann, har bistått i utarbeidelsen.

Andre sentrale medarbeidere, som alle er ansatt i Norsk Vann, og som har bidratt inn i arbeidet er:

- Ingrid Holøyen Skjærbakken
- Karianne Eide-Longva
- Fred Ivar Aasand

I tillegg har Trond Kaulum spilt en viktig rolle i utarbeidelsen av rapporten.

Hamar, februar 2025
Kristin Jenssen Sola
Prosjektleder Norsk Vann

Sammendrag

Det er gjort en gjennomgang av hvilke pensum som bør inngå i en opplæring av driftspersonell for vann- og avløpsfag (VA-fag). I gjennomgangen er det sett på NOU 19 fra 1979, som vurderte «personell-spørsmål i forbindelse med bygging og drift av vannforsynings- og avløpsanlegg», og det er sett på læreplaner som ble utarbeidet av NORVAR i 2001. I tillegg utarbeidet Cowi i 2021 en rapport på oppdrag for Norsk Vann, som beskriver hvilken kompetanse driftspersonell som skal jobbe med vann- og avløpsanlegg bør ha. Denne er også inkludert i de vurderingene som er gjort.

Anbefalt innhold i historisk litteratur er satt opp mot Norsk Vanns kursportefølje, som har driftspersonell av kommunale vann- og avløpsanlegg som målgruppe. Gjennomgangen viser at kursene som gis av Norsk Vann i stor grad dekker anbefalt pensum. Unntaket er mer overordnede tema. Stikkord under paraplyen «overordnede tema» er *risikovurderinger/beredskap, prognoser og ressursbruk, og bærekraft*. I tillegg bør det sees på om «drifting av LOD-anlegg» er tilstrekkelig dekket i dagens kurs samt «online overvåkning» og «metoder for søk etter feilkoblinger på både overvann og avløp».

Det er også slik at noen tema bare foreleses i ett kurs, og på den måten vil informasjon kunne glippe for de personene som ikke tar samtlige kurs

I tillegg til overnevnte tema gis det ikke i noe særlig grad innføring i faget økonomi. Det bør derfor vurderes om drifts-økonomi skal inn i pensum. Særlig for arbeidsledere vil det være relevant å ha en forståelse av driftsøkonomi, og hvordan dette henger sammen med f.eks. prioriteringer som gjøres knyttet til investeringer. I Cowis rapport fra 2021 ble det påpekt at *opplæring tilpasset arbeidsledere* er savnet av mange. Norsk Vann bør derfor se på om det skal etableres et eget kurs spesielt tilpasset arbeidsledere.

Per i dag gis det kursbevis for deltagelse på Norsk Vanns kurs, men det er ikke innført noe form for sertifiseringsordning for drifting av kommunale VA-anlegg. Det stilles krav i drikkevannsforskriften til kompetanse for personell som skal drifte vannbehandlingssystem. Det finnes også formuleringer i forurensningsforskriften om krav til kompetanse for personell som skal drifte avløpsanlegg. Ved å innføre en tydeligere form for dokumentasjon av kompetanse for driftspersonell til VA-anlegg vil kompetanse for drifting av VA-anlegg bli mer formalisert enn det det er per i dag. Dokumentasjon av kompetanse vil også kunne gi en karrierestige for de som jobber innenfor drift, samt økt synlighet/økt annerkjennelse. Dette vil igjen kunne føre til økt rekruttering.

Det finnes to etablerte sertifiseringsordninger som ivaretar hhv. drifting av minirensesanlegg og legging av vann- og avløpsledninger (ADK):

- SINTEF har etablert ordningen for personsertifisering for service på minirensesanlegg (SINTEF, 2024). SINTEF opptre som uavhengig tredjeparts sertifiseringsorgan som gir sertifikat til driftspersonell for arbeid på minirensesanlegg. De som kan søke om sertifisering av SINTEF iht. denne ordningen må oppfylle følgende kriterier (SINTEF, 2024). Utstedt sertifikat har en varighet på 5 år.
- ADK-ordningen administreres i dag av Norsk Vann. Norsk Vann tilbyr ikke egne ADK-kurs. Det er etablert et «Råd for ADK sertifisering», som er ansvarlig for å blant annet å følge opp læreplaner og godkjenning av læresteder. Rådet er satt sammen med ulike representanter, som til sammen skal dekke nødvendig kompetanse

Det finnes ingen sertifiseringsordning for drifting av vann- og avløpsanlegg per i dag.

DANVA i Danmark har bygget opp sin kursportefølje for driftspersonell i tydelige moduler. Det finnes 5 moduler for drikkevann og 5 for avløpshåndtering. DANVA gir dessuten også tilbud om en halv dags hygienekurs. Hygienekurset er inkludert i en godkjenningsordning. De fleste vannverk har tilsluttet seg denne ordningen, og DANVA holder en oversikt over alle som har deltatt på kurset (Dalén, 2024). De som er medlem av godkjenningsordningen stiller krav om at de personene som skal jobbe med drikkevann er nødt til å gjennomføre hygienekurset. I Danmark er det ikke innført en sertifiseringsordning for driftspersonell.

Svenskt Vatten har heller ikke en sertifiseringsordning, men har isteden innført en ordning hvor de har bygget opp ulike kompetanseprofiler. Svenskt Vatten har, i samarbeid med Sobona (Kommunala företagens arbetsgivarorganisation) og sine medlemmer, utarbeidet kompetanseprofiler for noen yrkesgrupper i VA-bransjen (Bohlinder, 2024). Kompetanseprofilene bygges opp med ulike moduler, hvor noen moduler er felles for driftsteknikere og vedlikeholdsteknikere. Kompetanseprofilene brukes til å kartlegge både personlig kompetanse og til å se på kompetansesammensetningen i organisasjoner som helhet.

Vurderinger som er gjort gjennom foreliggende rapport vil danne grunnlag for videre arbeid knyttet til oppfølging og synliggjøring av kompetansekrav.

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:

Report title:

Date of issue: February 2025

Author: Kristin Jenssen Sola

Summary

Wastewater subjects, compared to the current course portfolio at Norsk Vann, concludes that Norsk Vann's course portfolio is overall comprehensive. However, it is recommended to assess whether overarching themes are sufficiently addressed, specifically the themes "risk assessments/preparedness", "forecasts and resource management", and "sustainability". In addition, it should be examined whether topics such as "management of LOD facilities" is sufficiently covered in the current courses. The same applies to the topics "online monitoring" and "methods for detecting faulty connections on both storm water and drainage". Furthermore, there is not enough focus on economics as part of the curriculum. It should be considered whether economics should be included, especially given its relevance for team leaders.

By introducing a formal system of documentation of competence for operating personnel, the competence for operating water and wastewater facilities will be more formalized than what it is the case today. Introducing a more formal system for documenting the competence of operational personnel could help standardize and professionalize their qualifications. Such documentation could also create clearer career paths for operational staff, increase visibility and recognition, and ultimately contribute to improved recruitment in the sector.

Innhold

1. Fra 1978 og frem til i dag	10	6. Kurs som gis andre steder enn Norsk Vann	47
1.1. 1978: NOU nr. 19	10	7. Norsk vannbransjes bærekraftstrategi	48
1.1.1. Faglig innhold - behandlingsanlegg	11	8. Krav til kompetanse	50
1.1.2. Faglig innhold - ledningsnett/transportssystem	11	9. Om sertifiseringsordninger	51
1.2. VA-faglig opplæring fra 1980	12	9.1. Innhold i en sertifiseringsordning	51
1.3. VA/Miljø-blad 42 - Krav til kompetanse for utførelse av VA-ledningsanlegg	13	9.2. Oppbygging av sertifiseringsordninger	51
1.4. VA/Miljø-blad 43 - Krav til kompetanse for drift av VA-behandlingsanlegg	13	9.2.1. Sertifiseringsordning for drift av minirensanlegg	52
1.5. NOU 2008:18	13	9.2.2. ADK-sertifisering	52
1.6. Søknad om å opprette nytt fag i vannteknikk	14	9.2.3. Sertifiseringsordning hos kraft-bransjen	53
2. Læreplaner 2001, NORVAR	15	9.3. Sverige og Danmark	53
2.1. Driftsoperatør vann	15	9.4. Sverige - Svenskt Vatten	53
2.2. Driftsoperatør avløp	18	9.5. Danmark - DANVA	54
2.3. Sammenligning av tema fra NORVAR-rapporter	21	10. Oppsummering	56
3. Norsk Vann rapport B28/2025. Krav til kompetanse	24	10.1. Kursinnhold	56
3.1. Generelle krav	24	10.2. Forholdet til andre aktører	56
3.2. Krav for arbeid med vannbehandling	24	10.3. Tydeliggjøring av kompetanse	56
3.2.1. Vannbehandling generelt	24	11. Bibliografi	58
3.2.2. Krav til arbeid på ledningsnett for vann	25	Tidligere utgitte rapporter	59
3.2.3. Krav til arbeid på ledningsnett for avløp	26		
3.3. Oppsummering av nødvendig kompetanse	26		
4. Studietilbud på videregående nivå	32		
4.1. Kjemiprosess	32		
4.2. Rørlegger og anleggsrørlegger	34		
5. Dagens kursportefølje hos Norsk Vann	35		
5.1. Driftsoperatør opplæring - Forkurs	36		
5.2. Driftsoperatør VANN	36		
5.3. Driftsoperatør avløp	37		
5.4. Driftsoperatør VA-transportanlegg	38		
5.5. Oppsummering	40		
5.5.1. Generelle tema	40		
5.5.2. Behandlingsanlegg vann	42		
5.5.3. Behandlingsanlegg avløp	43		
5.5.4. Arbeid på ledningsnettet	44		
5.5.5. Sammenstilling av tema som bør inkluderes	45		
5.6. Teorikurs for fagbrev kjemiprosess/VAT	46		

Innledning

Hensikten med denne rapporten er tre-delt:

- 1) Gjengi anbefalt innhold til kompetansekrav fra ulik litteratur
- 2) Vurdere innholdet i dagens læreplaner innenfor opplæring av driftspersonell vann- og avløp (VA) som gis av Norsk Vann opp mot kompetansekrav opp mot funnene i punkt 1
- 3) Gjøre vurderinger knyttet til en eventuell innføring av sertifiseringsordning for driftspersonell

Vann- og avløpsanlegg er samfunnskritiske anlegg, så riktig drifting av disse anleggene er derfor helt esensielt for at samfunnet skal kunne fungere.

Kompetansekrav innen vann- og avløpssektoren var tidligere ivaretatt gjennom to ulike forskrifter: Forskrift om kompetanse for legging av VA-ledninger (ADK-forskriften) og kompetanse for driftsoperatører (Driftsoperatørforskriften). Forskriftene var fastsatt av Miljøverndepartementet og Statens forurensningstilsyn (Moen, 2000). Begge disse forskriftene ble opphevet i 1999. Selv om forskriftene ble opphevet, var og er det fortsatt et behov for tilpasset opplæring av de som skal jobbe med drifting av vann- og avløpssystemer. Utarbeidelse av opplæringsplaner ble derfor en del av Norsk Vanns (dengang NORVARs) portefølje fra år 2000. Gjennom denne rapporten gis det en oversikt over utviklingen av opplæringstilbudet til driftspersonell, fra 1978 og frem til i dag.

Rapporten er bygget opp på følgende måte:

Del 1: Historikk. Inneholder kapitlene 1-3, og gir en oversikt over hvilke vurderinger som er gjort ang. innhold i opplæringsplaner tilpasset driftspersonell fra 1978 og frem til i dag. Del 1 inneholder også en gjennomgang av læreplaner utarbeidet av NORVAR i 2001, samt *Norsk Vann rapport B28/2025*, som kommer med anbefalinger til driftskompetanse.

Kapittel 1.2 er skrevet av Trond Kaulum. Trond Kaulum er kursholder hos Norsk Vann pr. november 2024, og har i mange år vært ansvarlig for gjennomføring av driftsoperatørkurs. Kaulum har dessuten supplert med informasjon rundt dagens innhold i Norsk Vanns driftskurs.

Del 2: Dagens tilbud. Inneholder kapitlene 4-7. Del 2 gir en oversikt over hvilke tema det undervises i pr. i dag, og gir også noen betraktninger knyttet opp mot bærekraftsstrategi i sammenheng med undervisning av driftspersonell.

Del 3. Sertifisering av driftspersonell. Inneholder kapittel 8, som diskuterer mulige måter å bygge opp en sertifiseringsordning på.

Del 4: Anbefalinger. Inneholder kapittel 9. Dette kapittelet oppsummerer de anbefalingene som har fremkommet gjennom arbeidet med rapporten.

Del 1: Historikk

1. Fra 1978 og frem til i dag

1.1. 1978: NOU nr. 19

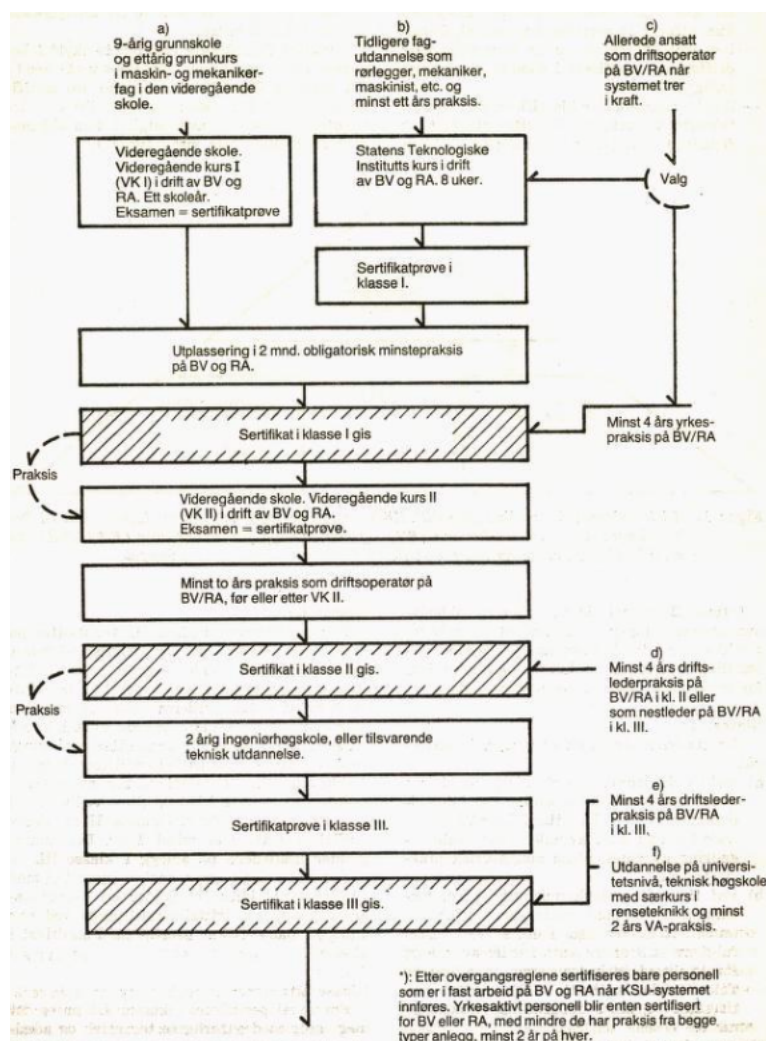
I 1978 ble det lagt frem en NOU som vurderte «personell-spørsmål i forbindelse med bygging og drift av vannforsynings- og avløpsanlegg» (Miljøverndepartementet, 1978). Utvalgets hovedoppgave var å vurdere nødvendige tiltak for å:

- Sikre tilstrekkelig kvalifisert personell til drifting av vann- og avløpsanlegg
- Sikre en kvalitetsmessig tilfredsstillende utførelse av transportanlegg

Hovedkonklusjonene til utvalget var at (Miljøverndepartementet, 1978):

- Det skulle opprettes to styringssystem, ett for vannbehandling/rensing og ett annet for transport av vann
- Anleggene skulle klassifiseres etter vanskelighetsgrad med tanke på drift, anlegg og kontroll
- Det skulle opprettes et sertifiseringssystem basert på klassifiseringssystemet
- Det skulle bygges opp et nytt undervisningssystem ved at det ble opprettet en egen linje (på videregående nivå) for å ivareta drift av behandlingsanlegg
- Det skulle bygges opp egne kurstilbud for anlegg, drift og kontroll av transportanlegg

Det foreslåtte sertifiseringssystemet for behandlingsanlegg vises i figur 1.



Figur 1: NOU 19: 1979s anbefaling til sertifiseringssystem for jobbing med/på behandlingsanlegg

Kurstilbud for ledningsanlegg skulle bygges opp etter ADK-prinsippet (Miljøverndepartementet, 1978):

- 10-dagers kurs med fokus på anleggsteknikk
- 10-dagers kurs med fokus på drift og vedlikehold
- 4-dagers kurs med fokus på kontroll av eksisterende/nytt transportanlegg

NOU-en satt også opp forslag til faglig innhold både for behandlingsanlegg og for drift av ledningsnett.

De foreslåtte temaene fra 1978 utgjør til sammen en grundig og omfattende utdanning av driftsoperatører. I tillegg til opplæring i konkrete deler av VA-systemet, tar opplæringen også for seg mer overordnede temaer, som f.eks. «vannets kretsløp» og «samfunnets bruk av vann».

1.1.1. Faglig innhold - behandlingsanlegg

For driftsoperatørutdanningen ble det foreslått at det faglige innholdet skulle inneholde følgende tema (Miljøverndepartementet, 1978):

- 1) Vannmiljøet - introduksjon
- 2) Vannkjemi
- 3) Mikrobiologi
- 4) Vannkilder og resipienter
- 5) Hydraulikk
- 6) Rensetekniske operasjoner
- 7) Oppbygging av anleggene
- 8) Prosessutrustning
- 9) Automatikk
- 10) Kjemikalier
- 11) Driftsinstruks
- 12) Driftskontroll
- 13) Analyse og laboratorielære
- 14) Hygiene og arbeidsmiljø
- 15) Driftsøkonomi
- 16) Lover, forskrifter og retningslinjer

1.1.2. Faglig innhold - ledningsnett/transportsystem

For transportsystemutdanningen ble det foreslått at det faglige innholdet skulle inneholde følgende tema (Miljøverndepartementet, 1978):

Selvinstruerende forkurs:

- 1) Vannets kretsløp
- 2) Samfunnets bruk av vann og dets konsekvenser
- 3) Krav til vannkvalitet, hygiene, forurensninger etc.
- 4) Prognoser for vannforsynings- og avløpsanlegg. Fremtidige behov
- 5) Transportsystemet elementære oppbygging og funksjon i system med renseanleggene
- 6) Hydrauliske grunnbegreper og forutsetninger
- 7) Generell teknisk utførelse
- 8) Situasjonen i dag. Konsekvenser ved feil etc.

A-kursets innhold:

- 1) Introduksjon
- 2) Kvalitetskrav og normer til arbeid og utførelse
- 3) Rør og rørdeler
- 4) Grunnarbeid og fundamentering
- 5) Bygningskonstruksjoner i grunnen
- 6) Vernearbeider

D-kursets innhold:

- 1) Introduksjon
- 2) Rutinevedlikehold og driftsproblemer
- 3) Skader, reparasjoner og forebyggelse av skader
- 4) Rehabilitering av gammelt ledningsnett
- 5) Grunnarbeider
- 6) Hygienespørsmål
- 7) Vernearbeider

K-kursets innhold:

- 1) Introduksjon
- 2) Kvalitetskriterier og normer
- 3) Utførelse og kontroll på anlegget
- 4) Rapportering

I 1980 ble det etablert et utdanningstilbud for driftsoperatører innen vannteknikk (driftsoperatører VA), basert på NOU 1978. Dette tilbudet ble lagt ned ifm. reform 94.

1.2. VA-faglig opplæring fra 1980

VA-opplæring av driftspersonell startet opp i 1980. Disse såkalte voksenopplæring/10-ukerskursene var basert på NOU 19 1978. Frem til 1999 var det tilbud om 10-ukers kurs tre steder i Norge: 10 Heistad, Hamar og Melhus.

I tillegg ble det i 1980 besluttet å tilby et VA-yrkesfaglig skoletilbud over 1 år, et videregående kurs (VK1). Dette kurset ble startet høsten 1981 av avd. for videregående opplæring i Hedmark fylke. Lærested med klasserom, lab og praktiske øvelser ble plassert på HIAS renseanlegg, vannverk og utestasjoner. Elever ble rekruttert fra rørlegger, elektro, mekaniske fag og kjemiprosess. De som besto VA-fag VK1 og gjennomførte 16 måneder praksis i relevant VA-virksomhet ble sertifisert. Tilbudet var rettet mot Norske VA- selskaper og kommuner. Dette var på den tiden det eneste VA-skoletilbudet i Norge og hadde elever fra hele landet.

Med Reform 94 ble det gjennomført en endring i studietilbud for mange små håndverksfag. VA-tilbudet ble da lagt under kjemiprosessfaget, som var basert på den såkalte TIP-plattformen (Teknikk og Industriell Produksjon). Både voksenopplæringen (avviklet 1999) og 1 årig videregående VA-opplæring (avviklet 2003), ble borte som sær-fag.

Etter 1994 har basisen for alle teknologiske fag som prosesseteknikk og maskinteknikk, og som har inngått i grunnopplæringen til VG1, vært sammenfallende. Valgmuligheten for VG2 er basert på denne plattformen, og inneholder blant annet kjemiprosess. En opplæring i kjemiprosess inkluderer altså prosesser med utrustning og teknologi som man i stor grad finner igjen i VA-prosesser.

Norsk Vann (NORVAR frem til 2003), ble i 1999 forespurt om de var villige til å ta VA-voksenopplæringen videre, med begrunnelse i behovet for et fortsatt behov for VA-kompetanse og en rekke forespørsler fra både kommuner og VA-selskaper. Anbefalt kompetanse stod da beskrevet i VA/miljø-blad 42 og 43 (Moen, 2000). I 1999 ble det også etablert en styringsgruppe som skulle sørge for videre utvikling av ADK-opplæringen. Styringsgruppen bestod av representanter fra Maskinentreprenørenes Forbund (MEF), Norsk Rørleggers landsforbund (NRL), kommunene, opplæringsstedene m-fl. Norsk Rørsenter var sekretariat (Moen, 2000).

NORVARs ønske fra 2000 var å bygge opp et modulbasert etterutdanningssystem for VA-bransjen, basert på følgende kategorier (Moen, 2000):

- Driftsoperatør transportanlegg
- Driftsoperatør vannbehandling
- Driftsoperatør avløp
- Driftsansvarlig VA
- Saksbehandler VA
- Spesialkurs

Dagens kurs ivaretar i stor grad de tenkte modulene fra 2000, bortsett fra kurs for driftsansvarlig og for saksbehandlere.

Kapittel 2 i foreliggende rapport inneholder en gjennomgang av innholdet i NORVARs rapporter fra år 2000-2001.

1.3. VA/Miljø-blad 42 - Krav til kompetanse for utførelse av VA-ledningsanlegg

VA/Miljø-blad 42 omhandler hvordan kompetansekravet for utførelse av grøfte- og ledningsarbeid skal ivaretas. Blad 42 omhandler oppbygging, innhold og organisering av ADK-ordningen. Bladet er en oppfølging av kravene som var satt i den tidligere ADK-forskriften, som ble opphevet i 1999.

1.4. VA/Miljø-blad 43 - Krav til kompetanse for drift av VA-behandlingsanlegg

VA/Miljø-blad 43 omhandler de kravene til kompetanse som tidligere var ivaretatt av «Forskrift om krav til faglige kvalifikasjoner for driftspersonell for avløpsvann», og som ble opphevet i 1999. I miljøbladet vises det til krav til teoretisk kompetanse og til krav til praksis, som bør være innfridd for personer som skal ha et ansvar for resultatet av en driftsprosess.

Teoretisk kompetanse bør være, i følge VA/Miljø-blad 43:

- 1) Bestått eksamen fra VGS med kjemiprosessfag og fordypning i VA i VG3
- 2) Norsk Vanns etterutdanningskurs for driftsoperatører

Krav til praktisk kompetanse bør, i følge VA/Miljø-blad-42, tilpasses den teoretiske bakgrunnen til driftspersonellet. For personer med bestått eksamen fra VGS blir det anbefalt 16 måneders praksis, mens det for personer med Norsk Vanns etterutdanningskurs blir anbefalt 48 måneders praksis.

I tillegg anbefales det at det for kandidater som har annet relevant fagbrev (rørlegger, elektriker, mekaniker) gis en avkortning i kravet til praksistid på 50%.

1.5. NOU 2008:18

NOU 2008:18 «Fagopplæring for fremtiden» peker blant annet på å at det trengs en arbeidsstyrke som fremover kan bidra til å imøtekomme klimaendringer og miljøutfordringer. I tillegg peker NOU-en på at det i fremtiden vil bli et større behov for arbeidskraft med både praktisk og teoretisk utdanning (Utvalg for fag- og yrkesopplæring, 2008). Her kan opplæringen av driftspersonell bidra til å møte disse behovene ved å gi grunnleggende opplæring både innenfor klima og miljø-problematikk relatert til VA-faglige spørsmål, og til gi operatørene både en teoretisk og praktisk opplæring innenfor relevante tema.

1.6. Søknad om å opprette nytt fag i vannteknikk

I 2010 ble det sendt inn en søknad til Utdanningsdirektoratet om å opprette vannteknikk som nytt fag under opplæringsloven. Søknaden ble begrunnet med et behov for økt rekruttering til bransjen, samt et behov for å dekke nødvendig VA-kompetanse.

Søknad ble avslått av Utdanningsdirektoratet. Dette ble begrunnet med at:

- Bransjen heller burde samarbeide med lokale skoler om lokale læreplaner
- Faget «prosjekt» kunne brukes til fordypning på Vg1 og Vg2

2. Læreplaner 2001, NORVAR

I 2001 utarbeidet NORVAR to læreplaner som skulle danne basis for utforming av et grunnleggende 3-ukers kurs for driftsoperatører på vannbehandlingsanlegg og det samme for driftsoperatører på avløpsrensaneanlegg (Alfstad & Storhaug, 2001).

Bakgrunnen for at disse læreplanene ble utarbeidet var forespørselen fra norske kommunere og IKS-er om NORVAR kunne påta seg rollen som utvikler av kurs og formidler av kunnskap.

2.1. Driftsoperatør vann

Læringsmål og delmål fra NORVAR-rapporten om drift av vannbehandlingsanlegg vises i tabell 1 (Alfstad & Storhaug, 2001).

Tabell 1: Delmål og læringsmål fra 2001. Driftsoperatør vann

Mål	Forklaring
Delmål 1: Innføring i VA-sektoren	Driftsoperatøren skal beskrive de overordnede mål for VA-sektoren og kjenne sammenhengen mellom de ulike elementer innen VA-området. Stikkord er: Beskrive viktigheten av nok vann, godt vann og sikker vannforsyning for ulike typer abonnenter Sammenhengen mellom ulike fysiske elementer Ulike organisasjonsformer som benyttes for VA-virksomheten Myndighetsfordelingen innenfor VA-sektoren Relevante lover og forskrifter Sammenheng mellom ulike fagområder
Delmål 2: Kvalitetskrav til drikkevann	Driftsoperatøren skal kjenne til de vanligste analyseparametere for drikkevann, samt kunne gjennomføre enklere analyser og målinger Stikkord er: <ul style="list-style-type: none">• Betydning av de vanligste fysiske/kjemiske kvalitetsparametere for drikkevann, samt kravene i drikkevannsforskriften til de samme parametere• Betydning av de vanligste bakteriologiske kvalitetsparametere for drikkevann, samt kravene i drikkevannsforskriften til de samme parametere• Betydning av de vanligste bakteriologiske parametere• Måling/analyse av enkelte kvalitetsparametere• Uttak av prøver av både råvann og rentvann• Karakterisere ulike typer råvann• Forstå prinsippet med to uavhengige hygieniske barrierer
Delmål 3: Internkontroll	Driftsoperatøren skal kjenne til de ulike elementene i et internkontrollsystem, samt kunne benytte systemet i den daglige driften Stikkord er: <ul style="list-style-type: none">• Myndighetenes kontroll iht. gjeldende lover og forskrifter• Hvilke områder internkontrollen omfatter• Betydningen av begrepet «kritisk punkt»• Vanligste prosedyrene for et vannbehandlingsanlegg• Nødvendig dokumentasjon iht. bestemmelsene i internkontrollsystemet• Rutiner for registrering og håndtering av avvik• Innhold i intern/ekstern revisjon• Innhold i beredskapsplan, samt hvilken betydning dette har for driftsoperatørens arbeid

Mål	Forklaring
<p>Delmål 4: Nedbørfelt/ Infiltrasjons-område og vannkilde</p>	<p>Driftsoperatøren skal kjenne til hvilke beskyttelsestiltak som det er aktuelt å gjennomføre for nedbørfelt/ infiltrasjonsområde, samt hvilke tiltak som bør settes i verk for å sikre at beskyttelsestiltakene er effektive</p> <p>Stikkord er:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Årssyklus i en overflatevannkilde og generell modell for grunnvannsstrømning • Mulige forurensningstrusler og vanlige beskyttelsestiltak • Tiltak for kontroll av beskyttelsestiltak
<p>Delmål 5.1: Vann-behandling: Inntaks-arrangement, grunnvanns-brønner</p>	<p>Driftsoperatøren skal kunne kontrollere og rengjøre inntaksordningen i vannkilden slik at den fungerer etter hensikten og hindrer at større partikler, fisk etc. blir tilført behandlingsanlegget. Driftsoperatøren skal kunne kontrollere funksjon av grunnvannsbrønner.</p> <p>Stikkord er:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontrollere/utbedre inntaksarrangement • Inspisere/rengjøre innvendig råvannsinntak • Inspeksjon av grunnvannsbrønner
<p>Delmål 5.2: Vann-behandling: Forbehandling</p>	<p>Driftsoperatøren skal kunne kontrollere og evt. justere forbehandlingssenheten slik at den ønskede forbehandling av råvannet oppnås</p> <p>Stikkord er:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forstå hovedhensikten med forbehandlingen • Inspisere og justere en mikrosil • Beskrive kritiske punkt og kunne foreta nødvendig oppfølging
<p>Delmål 5.3: Vann-behandling: Koagulering og filtrering</p>	<p>Driftsoperatøren skal kunne kontrollere og evt. justere renseprosessene slik at renseresultatene hele tiden blir optimale</p> <p>Stikkord er:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hovedprinsipper for koagulering/filtrering, separering og filtrering • Betydning av innblanding, fellingskjemikalier, flokkulering, hjelpekoagulant, filtersykluslengde mm. • Kritiske punkt og aktuelle tiltak • Justere tilsetning • Beregne dosert mengde fellingskjemikalier og hjelpekoagulant • Fnokkoppbygging • Filtermostand og tilbakespyling • Inspisere, rengjøre og kontrollere utstyr • Behandle vann fra tilbakespyling av filtre/vannverksslam
<p>Delmål 5.4: Vann-behandling: Membran-filtrering</p>	<p>Driftsoperatøren skal kunne kontrollere og evt. justere renseprosessene slik at renseresultatene hele tiden blir optimale</p> <p>Stikkord er:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hovedprinsipper for membranfiltrering • Beskrive kritiske punkt i prosessen samt tiltak • Kapasitetstest av anlegget • Etterse vaske/skyllemiddel • Etterse konserveringsmiddel på membranmodulene • Rutinemessig journalføring ifm drift av anlegget • Følge opp eksternt servicefirma • Prinsipper for håndtering av vaskevann og konsentrat
<p>Delmål 5.5: Vann-behandling: Korrosjons-kontroll</p>	<p>Driftsoperatøren skal kunne kontrollere og evt. justere renseprosessene slik at renseresultatene hele tiden blir optimale</p> <p>Stikkord er:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Krav til kjemikalier som brukes ved behandling av drikkevann, hvor man finner informasjon om den enkelte kjemikalium samt evt. maks. doseringer • Stikkprøver for kvalitetskontroll av kjemikalieleveranse • Kjemikaliearkiv

Mål	Forklaring
Delmål 5.6: Vann-behandling: Grunnvann	Driftsoperatøren skal kunne kontrollere og evt. justere renseprosesser slik at renseresultatene hele tiden blir optimale Stikkord er: <ul style="list-style-type: none"> • Lufting, avherding og fjerning av metaller • Måle O₂-konsentrasjon, temperatur, pH, metaller, alkalitet, hardhet mm. • Ettersyn av luftere og utstyr • Avherding av vannet • Tilbakespyling og regenerering av filtermateriale
Delmål 5.7: Vann-behandling: Desinfeksjon	Driftsoperatøren skal kunne kontrollere og evt. justere desinfeksjonsprosessene slik at renseresultatene hele tiden blir optimale Stikkord er: <ul style="list-style-type: none"> • Prinsipper og mål for desinfeksjons-metoder • Sammenhenger mellom desinfeksjonsmetode og vannkvalitet • Klordosering og beregning av restklor • Hovedkomponenter i ulike typer desinfeksjonsanlegg • Kontroll og rengjøring av utstyr
Delmål 5.8: Vann-behandling: Kjemikalier	Driftsoperatøren skal kunne kontrollere og håndtere kjemikalier slik at gjeldende krav overholdes Stikkord er: <ul style="list-style-type: none"> • Beskrive krav til kjemikaliehåndtering • Stikkprøver for kvalitetskontroll • Bruk og oppdatering av kjemikaliearkiv
Delmål 6: Høydebasseng og trykkøknings-stasjoner	Driftsoperatøren skal kunne drive høydebasseng og trykkøkningsstasjoner slik at det oppnås stabil drift og forsvarlige hygieniske forhold Stikkord er: <ul style="list-style-type: none"> • Inspeksjon og kontroll av utstyr og bygningskonstruksjoner • Rengjøring og igangkjøring av basseng slik at hygienisk sikkerhet opprettholdes • Rutinemessig oppfølging av trykkøkningsstasjoner samt følge opp vedlikehold
Delmål 7: Kontroll-funksjonen	Driftsoperatøren skal kunne kontrollere renseprosessene etter fastlagte rutiner og vurdere og sette i verk nødvendige tiltak som skal til for å oppnå et optimalt renseresultat Stikkord er: <ul style="list-style-type: none"> • Overvåke og følge opp renseprosessene • Nødvendig vedlikehold • Egenkontrollanalyser • Sammenheng mellom driftsforstyrrelser og resultater • Driftslogg • Driftskontrollanlegg
Delmål 8: Vedlikehold	Driftsoperatøren skal kunne gjennomføre nødvendig vedlikehold/renhold av utstyret på avløpsrenseanlegget samt følge opp eksterne firma som utfører vedlikeholdsarbeid. Stikkord er: <ul style="list-style-type: none"> • Utføre vedlikehold nødvendig vedlikehold • Utføre nødvendig rengjøring • Foreslå endringer og forbedringer for å effektivisere driften, forbedre renseresultatene og ta vare på utstyret • Følge opp eksterne firma som utfører vedlikeholdsarbeid

Mål	Forklaring
Delmål 9: HMS	<p>Driftsoperatøren skal kunne planlegge og utføre arbeidet etter gjeldende krav til helse, miljø og sikkerhet, herunder internkontroll</p> <p>Stikkord er:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personlig verneutstyr • Tilkalle assistanse om nødvendig • Vite når det er nødvendig å bruke gassmåler • Ha telefon tilgjengelig (i tilfelle uforutsette hendelser) • Merke områder dersom vedlikehold pågår • Riktig løfte- og bæreteknikk • Følge fastlagte prosedyrer • Registrere og melde fra om avvik, også nestenulykker • Foreslå forebyggende tiltak • Sørge for en ryddig arbeidsplass • Kjenne til smittefare • Beskrive de sikkerhetsmessige forholdene det må tas hensyn til med tanke på kjemikalier
Delmål 10: Samarbeid og kommunikasjon	<p>Driftsoperatøren skal kunne kommunisere verbalt og ikke-verbalt med kollegaer, ledere, kunder/abonnenter og andre på en slik måte at det bidrar til et godt arbeidsmiljø innad og gir et godt bilde av bedriften utad.</p> <p>Stikkord er:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gi uttrykk for egne meninger • Godta at andre mennesker har forskjellige toleransegrenser for akseptabel omgangstone • Assistere hverandre • Gjøre avtaler med medarbeidere/overordnede om tempo og arbeidsmetoder • Fremstå på en positiv måte og ha et bevisst kundefokus

2.2. Driftsoperatør avløp

Læringsmål og delmål fra NORVAR-rapporten om drift av avløpsrensaneanlegg vises i tabell 2 (Alfstad & Storhaug, 2001).

Tabell 2: Delmål og læringsmål fra 2001. Driftsoperatør avløp

Mål	Forklaring
Delmål 1: Innføring i VA-sektoren	<p>Driftsoperatøren skal beskrive de overordnede mål for VA-sektoren og kjenne sammenhengen mellom de ulike elementer innen VA-området.</p> <p>Stikkord er:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sammenhengen mellom ulike fysiske elementer • Ulike organisasjonsformer som benyttes for VA-virksomheten • Myndighetsfordelingen innenfor VA-sektoren • Relevante lover og forskrifter • Sammenheng mellom ulike fagområder
Delmål 2: Internkontroll	<p>Driftsoperatøren skal kjenne til de ulike elementene i et internkontrollsystem, samt kunne benytte systemet i den daglige driften.</p> <p>Stikkord er:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Myndighetskontroll iht. lover og forskrifter • Hva internkontroll omfatter og hvem som er ansvarlig • Nødvendig dokumentasjon • Gjennomføring av dokumentasjon inkl. journalføring og prøvetaking • Registrering og håndtering av avvik • Beskrive innholdet i intern/ekstern revisjon • Generelt beskrive innholdet i en beredskapsplan

Mål	Forklaring
Delmål 3.1: Avløpsvannets/ slammets sammensetning	<p>Driftsoperatøren skal ha oversikt over sammensetningen av kommunalt avløpsvann/slam, normalt variasjonsmønster, samt kunne foreta analyse av enkelte kvalitetsparametere.</p> <p>Stikkord er:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sammensetning av kommunalt avløpsvann, oppløst/partikulært materiale, variasjonsmønster og spesifikke forurensningsmengder • Sammensetning av slam karakterisert ved de vanligste kvalitetsparametere • Ulike kilder for avløpsvann • Målinger og analyser
Delmål 3.2: Forbehandling og mekanisk rensing	<p>Driftsoperatøren skal kunne gjennomføre den nødvendig oppfølging og drift av forbehandling og mekanisk rensetrinn slik at renseresultatene blir optimale.</p> <p>Stikkord er:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontrollere og følge opp overløp i tilknytning til anlegget • Forstår hensikten med forbehandling/mekanisk rensetrinn mhp. fjerning av forurensning • Ettersyn og renhold samt vedlikehold • Tilsyn med flyteslam og slampumper • Målinger av sedimenterbart stoff og evt. suspendert stoff
Delmål 3.3: Kjemisk rensing	<p>Driftsoperatøren skal kunne kontrollere og justere den kjemiske renseprosessen slik at renseresultatene hele tiden blir optimale.</p> <p>Stikkord er:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forstå hensikten med og hovedprinsippene for kjemisk felling av avløpsvann • Måling av sentrale prosessparametere • Beregne dosert mengde fellingskjemikalier, og foreta nødvendig justeringer av prosessen • Inspeksjon av doseringsutstyr og annet automatisk utstyr • Visuell inspeksjon og foreta nødvendige justeringer av separasjonsenheten • Renhold/vedlikehold • Kontroll av teknisk utstyr • Kontroll av utpumping av slam
Delmål 3.4: Biologisk rensing	<p>Driftsoperatøren skal kunne kontrollere og justere den biologiske renseprosessen slik at renseresultatene hele tiden blir optimale</p> <p>Stikkord er:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forstå hensikten og hovedprinsippene for biologisk rensing av avløpsvann • Forstå betydningen av: <ul style="list-style-type: none"> • Aktivslam • Biofilm • Inspeksjon av bassenger og måle sentrale driftsparametere • Nødvendig renhold • Inspeksjon av teknisk utstyr • Kontroll av utpumping av slam og kontroll av at slammet har ønsket TS-innhold
Delmål 3.5: Fortykking og avvanning av slam	<p>Driftsoperatøren skal kunne kontrollere og justere fortykking og avvanningsenhetene slik at det oppnås optimalt resultat både mht. TS-innhold i slam og kvalitet på slamvann.</p> <p>Stikkord er:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forstå hensikten og hovedprinsippene for fortykking • Forstå betydningen av: <ul style="list-style-type: none"> • Fortykking • Avvanning • Inspeksjon av fortykker/slamtanker med fokus på flyteslam, lukt etc. • Utblanding av polymer, innstilling av polymerdosering og drift av avvanningsmaskin/fortykker-maskin • Beregne polymerforbruk og gjenvinningsgrad • Vedlikehold

Mål	Forklaring
Delmål 3.6: Slam-behandling	<p>Driftsoperatøren skal kjenne til kravene som stilles til avløpsslam, samt få en oversikt over de ulike prosessene som benyttes for slambehandling</p> <p>Stikkord er:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forstå hvilke krav som stilles til avløpsslam, og aktuelle bruksområder • Forstår virkemåten for ulike slambehandlingsprosesser: • Stabilisering • Hygenisering
Delmål 3.7: Kjemikalier	<p>Driftsoperatøren skal kunne kontrollere og håndtere kjemikalier slik at gjeldende krav overholdes.</p> <p>Stikkord er:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prøver for kvalitetskontroll av kjemikalieleveranse • Bruke og evt. oppdatere kjemikaliearkivet
Delmål 4: Kontroll-funksjon	<p>Driftsoperatøren skal kunne kontrollere renseprosessene etter fastlagte rutiner samt vurdere og sette i verk nødvendige tiltak som skal til for å oppnå et optimalt renseresultat</p> <p>Stikkord er:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Overvåke renseprosessene og slambehandlingen • Se til at alt vedlikehold er utført som det skal • Utføre egenkontrollanalyser • Betjene og foreta nødvendig vedlikehold av automatisk prøvetakingsutstyr • Vurdere sammenhenger mellom antatte driftsforstyrrelser, renseresultater og målte/visuelle endringer • Føre driftslogg • Betjene eget driftskontrollanlegg • Kontrollere at det er overensstemmelse mellom avlesningene på driftskontrollanlegget og det som måleinstrumentene faktisk viser
Delmål 5: Vedlikehold	<p>Driftsoperatøren skal kunne gjennomføre nødvendig vedlikehold/renhold av utstyret på avløpsrenseanlegget samt følge opp eksterne firma som utfører vedlikeholdsarbeid.</p> <p>Stikkord er:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utføre vedlikehold nødvendig vedlikehold • Utføre nødvendig rengjøring • Foreslå endringer og forbedringer for å effektivisere driften, forbedre renseresultatene og ta vare på utstyret • Følge opp eksterne firma som utfører vedlikeholdsarbeid
Delmål 6: Helse, miljø og sikkerhet	<p>Driftsoperatøren skal kunne planlegge og utføre arbeidet etter gjeldende krav til helse, miljø og sikkerhet, herunder internkontroll</p> <p>Stikkord er:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personlig verneutstyr • Tilkalle assistanse om nødvendig • Vite når det er nødvendig å bruke gassmåler • Ha telefon tilgjengelig (i tilfelle uforutsette hendelser) • Merke områder dersom vedlikehold pågår • Riktig løfte- og bæreteknikk • Følge fastlagte prosedyrer • Registrere og melde fra om avvik, også nestenulykker • Foreslå forebyggende tiltak • Sørge for en ryddig arbeidsplass • Kjenne til smittefare • Beskrive de sikkerhetsmessige forholdene det må tas hensyn til med tanke på kjemikalier

Mål	Forklaring
Delmål 7: Samarbeid og kommunikasjon	<p>Driftsoperatøren skal kunne kommunisere verbalt og ikke-verbalt med kollegaer, ledere, kunder/abonnenter og andre på en slik måte at det bidrar til et godt arbeidsmiljø innad og et godt bilde av bedriften utad.</p> <p>Stikkord er:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gi uttrykk for egne meninger • Godta at andre mennesker har forskjellige toleransegrenser for akseptabel omgangstone • Assistere hverandre • Gjøre avtaler med medarbeidere og overordnede om tempo og arbeidsmetoder • Fremstå på en positiv måte og ha et bevisst kundefokus

2.3. Sammenligning av tema fra NORVAR-rapporter

Målsettinger for hvilken kunnskap som trengs for drift av vannbehandlingsanlegg og avløpsrensaneanlegg vises skjematisk i figurene 2 og 3.

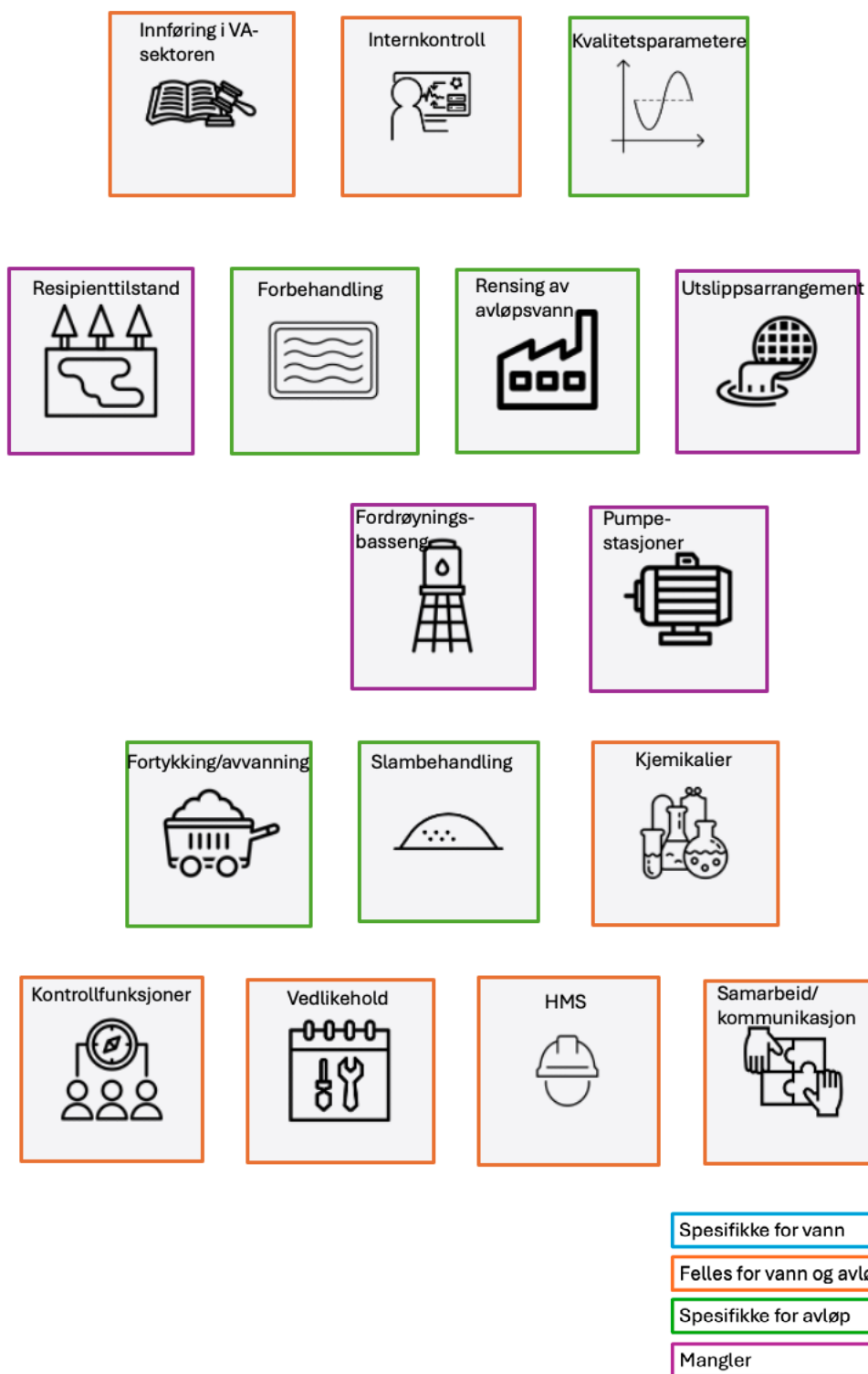
Dersom en ser temaene opp mot hverandre, og sammenligner hvilke kompetanse som trengs for hhv vann og avløp, ser vi at det er noen tema som mangler:

- På avløpssiden mangler det et mål knyttet til sammenhengen mellom kapasitet og resipientkvalitet, tilsvarende punkt 1.1 for vannforsyning
- På avløpsnettet mangler det også målsettinger knyttet til sentrale komponenter, utslippsarrangement, overløp, fordrøyningsbasseng og pumpestasjoner
- Målsettingene er mangelfulle når det gjelder slambehandling. F.eks. bør biogass, pyrolyse og struvitt omtales.

Generelt finnes det ikke noen formuleringer knyttet til beredskap og beredskapshåndtering for verken vann eller avløp.



Figur 2: Anbefalte tema innenfor kategoriene «generell kompetanse» og «vannbehandling» fra NORVAR



Figur 3: Anbefalte tema innenfor kategoriene «generell kompetanse» og «avløpshåndtering» samt mangelfulle kategorier

3. Norsk Vann rapport B28/2025.

Krav til kompetanse

I 2021 ble Cowi engasjert for å skrive ut et prosjekt på bestilling fra Norsk Vann. Prosjektet hadde tittel «Krav til kompetanse innen vannforsyning, fra driftspersonell til mastergrad». Prosjektet har blitt justert noe underveis, og inneholder nå bare en vurdering av kompetanse for driftspersonell. Krav til kompetanse for en master er tatt ut.

Resultatet fra prosjektet er en grundig gjennomgang av hvilken kompetanse driftspersonell som skal jobbe med vann- og avløpsanlegg bør ha.

Prosjektet har sett på følgende:

- 1) Hvilke krav som bør stilles til driftsoperatører av ulike anlegg
- 2) Gjennomført intervjuer av driftsoperatører fra å få et bilde av hvilken kompetanse de selv mener er viktig

Det som i hovedsak tas med videre her er resultatet fra punkt nummer 1, altså hvilke krav som bør stilles til driftsoperatører.

Cowis rapport er bygget opp etter 4 hovedbolker; generelle krav, krav til arbeid med vannbehandlingsanlegg, krav til arbeid med avløpsrensning, og krav til arbeid med ledningsnett. I de videre kapitlene gis en kort oversikt over anbefalingene fra rapporten.

3.1. Generelle krav

Under gjengis de anbefalte og generelle kompetansekravene:

- Oppbygging av VA-bransjen
- Styringssystem/automasjon
- Risikovurdering og beredskap
- Ressursbruk og optimalisering
- Internkontrollforskriften
- Prøvetaking
- Vannmengdemålere
- Grunnleggende maskinkompetanse
- Oppfølging av nytt utstyr
- Drift og vedlikeholdssystemer/rutiner for dokumentasjon
- Elektro

3.2. Krav for arbeid med vannbehandling

3.2.1. Vannbehandling generelt

For arbeid med vannbehandling generelt er følgende kompetanse identifisert:

- Vannbehandling generelt:
 - Drikkevannsforskriften
 - Hygienisk trygt drikkevann
 - Forebyggende sikring
 - Risikovurderinger drikkevann
 - Råvann
 - Online overvåkning
 - Kjemisk og biologisk kvalitet
 - Prosess-spesifikke krav
 - Den prosess-spesifikke kunnskapen som trengs for personell som skal jobbe med vannbehandling er:
 -

- Siling
- Koagulering
- Sedimentering
- Flotasjon
- Filtrering
- Membranfiltrering
- Ionebytte
- Biofilter
- Klor
- Ozon
- UV
- Kjemisk oksidasjon
- Gassoverføring
- Korrosjonskontroll
- Krav for arbeid med avløpsrensing
- Generelle krav
- For arbeid med avløpsrensing generelt er følgende kompetanse identifisert:
 - Avløpsrensing generelt:
 - Innhold av forurensning og variasjoner
 - Driftsoppfølging
 - Utslippstillatelser og forurensningsforskriften
 - Prosess-spesifikke krav
 - Den prosess spesifikke kunnskapen som trengs for personell som skal jobbe med avløpsrensing er:
 - Forbehandling/mekanisk rensing
 - Mekanisk rensing
 - Kjemisk rensing
 - Biologisk rensing
 - Videregående rensing
 - Prosesskombinasjoner
 - Slambehandling
 - Biogassproduksjon
 - Luktreduksjon
 - Bruk av rensed avløpsvann
 - Krav til arbeid på ledningsnett
 - For arbeid med ledningsnett generelt er følgende kompetanse identifisert:
 - Ledningsnett generelt
 - Gjennomført ADK1
 - HMS og risiko
 - Rengjøring av ledninger
 - Bruk av ledningskartverk
 - Oppbygging av ledningsnett
 - Tilsyn av ledningsnett
 - Drift og vedlikehold av kummer

3.2.2. Krav til arbeid på ledningsnett for vann

Følgende er identifisert som viktig kunnskap for personer som skal jobbe på vannledningsnett:

- Hygiene på ledningsnett
- Høydebasseng
- Ledningsbrudd
- Vannlekkasjer og lekkasjeledning
- Provisorisk vanntilførsel

- Brannvannstilkobling
- Lufting av trykksystemer
- Nyanlegg
- Trykkøkning/reduksjon
- Kritiske abonnenter

3.2.3. Krav til arbeid på ledningsnett for avløp

Følgende er identifisert som viktig kunnskap for personer som skal jobbe på avløpsnettet:

- Pumpestasjoner
- Forurensning
- Nyanlegg
- Fremmedvann
- Avløpslekkasjer
- Oppstuvning/tilbakeslag
- Feilkoblinger
- Overvannshåndtering
- Fordrøyningsbasseng

3.3. Oppsummering av nødvendig kompetanse

Tabellene 3 til 8 gir en oppsummering av identifiserte tema som ansees som nødvendige for å dekke den kunnskapen driftspersonell trenger for å kunne jobbe med VA-anlegg. Tabellene er satt sammen med informasjon fra NOU 19, NORVAR-rapporter og rapport utarbeidet av Cowi. I tillegg er det gjort noen egne vurdering på andre tema som bør være inkludert i en opplæring.

Fra NOU 19 (1978)
Fra NORVAR (2001)
Fra Cowi (2021)
Bør inkluderes

Tabell 3: Oppsummering av nødvendig kompetanse innenfor generelle tema

Fag	Inndeling	Tema
Generelle tema	Innføring	Innføring i VA-sektoren, fokus på organisering
		Vannets kretsløp inkl. grunnvann og overflatevann
		Samfunnets bruk av vann
		Krav til vannkvalitet
		Prognoser og fremtidig behov
		Situasjonen i dag. Konsekvenser ved feil
	Grunnleggende kunnskap	Vannkjemi
		Mikrobiologi
		Hydrauliske grunnbegrep
		Ressursbruk og optimalisering
	Planverktøy	Risikovurdering og beredskap
		HMS
		Internkontroll
	Styringssystem/ kontroll	Styringssystem/automasjon inkl. FDV
		Prøvetaking
		Vannmengdemålere
		Rutiner for dokumentasjon
		Kjemikalier og håndtering av disse
		Hygiene og arbeidsmiljø
		Oppfølging av nytt utstyr
	Andre fag	Teknisk utførelse - generelt
		Elektro
		Grunnleggende maskinkompetanse
	Relevante lover	Drikkevannsforskriften
		Forurensningsforskriften
	Andre ting	Samarbeid og kommunikasjon
		Driftsøkonomi

Tabell 4: Oppsummering av nødvendig kompetanse innenfor vannbehandlingsanlegg

Fag	Inndeling	Tema
Behandlings-anlegg, vann	Innføring	Kvalitetskrav til drikkevann
		Hygienisk trygt drikkevann
		Forebyggende sikring
		Risikovurderinger drikkevann
		Årstidsvariasjoner
		Næringssalter og mineraler
	Oppbygging av systemet	Nedbørsfelt, infiltrasjonsområde, vannkilde
		Inntaksarrangement
		Råvann
	Overvåkning/ krav	Online overvåkning
		Kjemiske og biologiske krav
	Prosesser	Siling
		Koagulering
		Sedimentering
		Flotasjon
		Filtrering
		Membranfiltrering
		Ionebytte
		Biofilter
		Klor
Ozon		
UV		
Kjemisk oksidasjon		
Gassoverføring		
Korrosjonskontroll		

Tabell 5: Oppsummering av nødvendig kompetanse innenfor avløpsrensaneanlegg

Fag	Inndeling	Tema
Behandlings-anlegg, avløp	Innføring	Innhold av forurensninger og variasjoner
		Resipientkvalitet
		Påvirkningseffekt av avløp på resipient
		Kvalitetskrav til avløpsvann/slam
		Risikovurderinger avløpsvann/forurensningsfare
		Utslippstillatelser og forurensningsforskriften
		Påslippsavtaler/industri
		Avløpsvannet/slammets sammensetning
		Prøvetaking; daglig drift samt lab
	Oppbygging av systemet	Utslippsarrangement
	Overvåkning/krav	Online overvåkning
	Prosesser	Forbehandling/mekanisk rensing
		Mekanisk rensing
		Kjemisk rensing
		Biologisk rensing
		Videregående rensing
		Prosesskombinasjoner
Slambehandling		
Biogassproduksjon		
Luktreduksjon		
Bruk av rensed avløpsvann		

Tabell 6: Oppsummering av nødvendig kompetanse innenfor generelt arbeid på ledningsnett

Fag	Inndeling	Tema
Krav til arbeid på lednings-nettet	Generelle krav	Gjennomført ADK1
		HMS og risiko
		Rengjøring av ledninger
		Bruk av ledningskartverk
		Oppbygging av ledningsnett
		Tilsyn av ledningsnett
		Drift og vedlikehold av kummer
		Transportsystems oppbygging i sammenheng med rensaneanleggene
		Ulike materialer (ledningsnett og kummer), styrker og svakheter
		Merking av kummer

Tabell 7: Oppsummering av nødvendig kompetanse innenfor arbeid på vannledningsnett

Fag	Inndeling	Tema
Krav til arbeid på lednings-nettet	Drikkevann	Hygiene på lednings-nettet
		Rutiner etter brudd (prøvetaking, varsling, kloring)
		Høydebasseng
		Ledningsbrudd
		Vannlekkasjer og lekkasjeledning
		Provisorisk vanntilførsel
		Brannvannstilkobling
		Lufting av trykksystemer
		Nyanlegg
		Trykkøkning/reduksjon
		Kritiske abonnenter
		Tetthetsprøving
		Spyling
		Pluggkjøring
		Ventiler
		Hydranter
Trykkstøt		

Tabell 8: Oppsummering av nødvendig kompetanse innenfor arbeid på avløpsledningsnett

Fag	Inndeling	Tema
Krav til arbeid på lednings-nettet	Avløp	Pumpestasjoner
		Forurensning
		Nyanlegg
		Fremmedvann
		Avløpslekkasjer
		Oppstuvning/tilbakeslag
		Feilkoblinger
		Overvannshåndtering
		Fordrøyningsbasseng
		Sandfang
		Overløp/felleskummer
		Rørinspeksjon
		Spyling
		Pluggkjøring

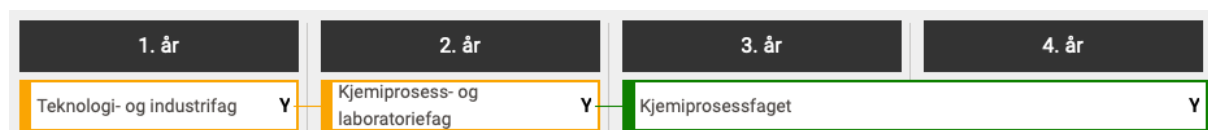
Del 2: Dagens tilbud

4. Studietilbud på videregående nivå

4.1. Kjemi prosess

Fra 1996 ble studietilbudet for driftsoperatøruddanning innenfor vann- og avløpsteknikk lagt under kjemiprosess-fag på VK1. Dette er det tilbudet som også gis pr. dags dato på videregående nivå og som er relevant med tanke på drifting av VA-systemer. Det gis to år med undervisning på skole, og deretter 2 år med opplæring i bedrift. Disse fire årene til sammen gir fagbrev.

Figur 4 viser hvordan dagens utdanningsløp innenfor kjemiprosessfaget er bygget opp (Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse, 2024).



Figur 4: Oppbygging av dagens utdanningsløp for kjemiprosessfaget

Kjerneelementer i dagens opplæring, som er relevant for vann- og avløpsfaget, er delt inn i 5 hovedbolker. Disse er:

- Teknologi
- Produksjon og dokumentasjon
- Samhandling
- Helse, miljø og sikkerhet
- Bærekraftig utvikling

Figurene 5 til 9 viser innholdet i de relevante delene av utdanningen (Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse, 2024).

Teknologi

Kjerneelementet teknologi i prosess og laboratorier handler om kjemi, laboratorieteknikker, prosess og prosessstyring, produksjon og vedlikehold. Det handler også om digital styring, kvalitetskrav, målemetoder og utstyr som brukes i prosessindustrien og laboratorier. Kjerneelementet omfatter dessuten å bruke, forstå og forklare virkemåten til prosessutstyr, velge innstillinger og overvåke prosessdata. Kjerneelementet omfatter videre å anvende teknologi, programmering, automatisering og robotisering som en del av arbeidsoppgavene og å utvikle nye løsninger.

Figur 5: Innhold i kjemiprosess om temaet «teknologi»

Produksjon og dokumentasjon ^

Kjerneelementet produksjon og dokumentasjon handler om å forklare produksjonsprosesser fra råstoff til ferdig produkt, å bruke flytskjemaer, tegninger og bilder og å gjøre beregninger innenfor fysikk og kjemi. Videre handler det om å øve opp egne sanser under arbeidet i prosess og i laboratoriet og forståelsen av renslighet, nøyaktighet og presisjon. Kjerneelementet omfatter også å planlegge, gjennomføre, vurdere og dokumentere arbeid i henhold til instruksjer, prosedyrer og gjeldende regelverk i fagene og på fagområdet.

Figur 6: Innhold i kjemiprosess om temaet «produksjon og dokumentasjon»

Samhandling ^

Kjerneelementet samhandling i prosess og laboratorier handler om kommunikasjon og samhandling som grunnlag for utvikling og forbedring. Kjerneelementet omfatter å innhente, bearbeide og bruke informasjon som bidrar til kompetanseutvikling. Samhandling innebærer å ta ansvar for helheten og gjøre sitt beste for et felles godt resultat gjennom vurderinger og refleksjon, alene og sammen med andre.

Figur 7: Innhold i kjemiprosess om temaet «samhandling»

Helse, miljø og sikkerhet ^

Kjerneelementet helse, miljø og sikkerhet handler om sikkerhetsforståelse, miljøvennlig produksjon og bærekraftig utvikling. Kjerneelementet omfatter å kunne utføre praktiske arbeidsoppgaver i tråd med gjeldende regelverk og å inneha kunnskap om faremomenter. Det innebærer også å kunne håndtere verktøy og utstyr, prøver, kjemikalier og avfall på en forsvarlig måte. Videre handler det om å utvise sikker atferd og å ta ansvar for seg selv og andre. Kjerneelementet omfatter dessuten kunnskap om gjeldende standarder og regelverk for å sikre god kvalitet på helse-, miljø- og sikkerhetsarbeidet.

Figur 8: Innhold i kjemiprosess om temaet «helse, miljø og sikkerhet»

Bærekraftig utvikling

I vg2 kjemiprosess- og laboratoriefag handler det tverrfaglige temaet bærekraftig utvikling om å kunne velge og handle miljøbevisst. Fagene skal bevisstgjøre elevene til å se sammenhengene mellom teknologi, prosesser og begrensede ressurser, der målet bidrar til samfunnsutvikling i et miljø- og bærekraftperspektiv.

Figur 9: Innhold i kjemiprosess om temaet «bærekraftig utdanning»

Utdanningen dekker langt på vei den generelle kunnskapen som er nødvendig for å drifte et behandlingsanlegg for vann eller avløp, men er svært mangelfull når det gjelder både generell og spesifikk VA-kompetanse. Prosess-kunnskapen er heller ikke dekkende for spesifikke behandlingsmetoder eller arbeid med ledningsanlegg/pumpestasjoner mm.

4.2. Rørlegger og anleggsrørlegger

Figur 10 viser hvordan dagens utdanningsløp innenfor rørleggerfaget er bygget opp, mens figur 11 viser utdanningsløpet for anleggsrørleggerfaget (Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse, 2024).



Figur 10: Oppbygging av dagens utdanningsløp for rørleggerfaget

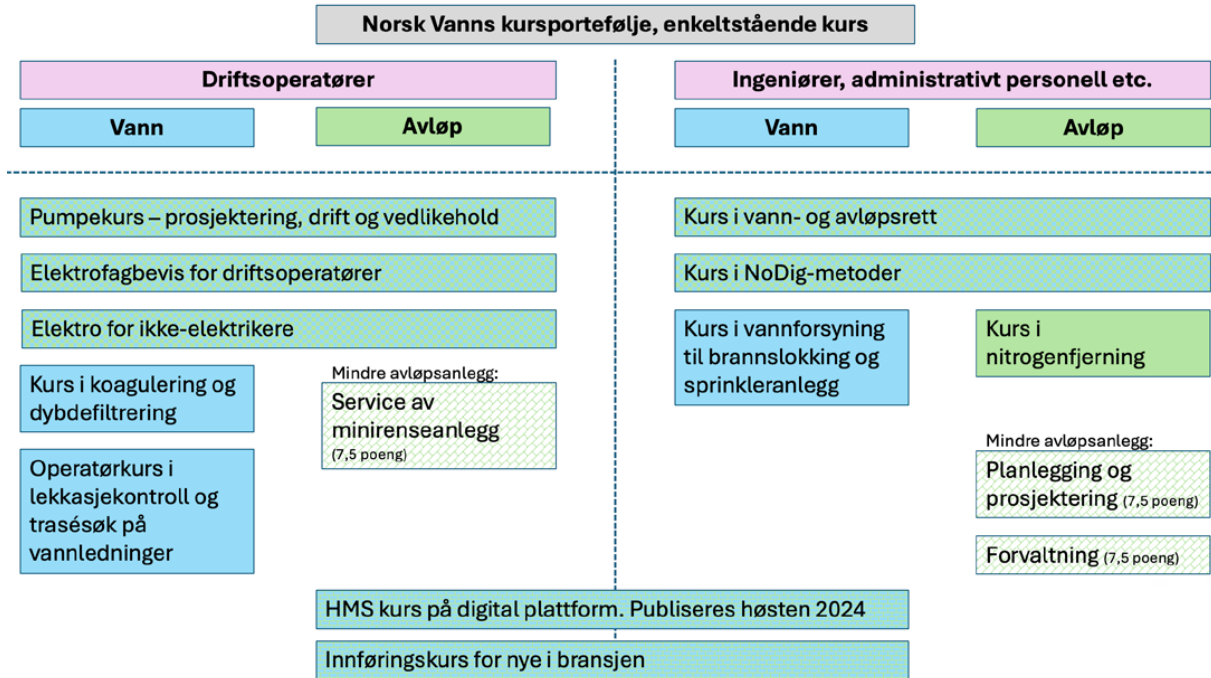


Figur 11: Oppbygging av dagens utdanningsløp for anleggsrørleggerfaget

Rørlegger-/anleggsrørlegger-utdanning er relevant for alle som skal jobbe med ledningsnett og tilhørende installasjoner. Et fagbrev enten som rørlegger eller som anleggsrørlegger er derfor også relevant når vi diskuterer kompetanse for å kunne drifte vann- og avløpsanlegg.

5. Dagens kursportefølje hos Norsk Vann

Det gis i dag en rekke kurs hos Norsk Vann. Kursene har ulike varigheter og ulike målsetninger. Kursporteføljen for enkeltstående kurs vises i figur 12. I figur 13 vises en oversikt over kurs som er rettet direkte mot driftsoperatører som skal drifte vann- og avløpsanlegg.



Figur 12: Norsk Vanns kursportefølje pr februar 2025 med tanke på enkeltstående kurs

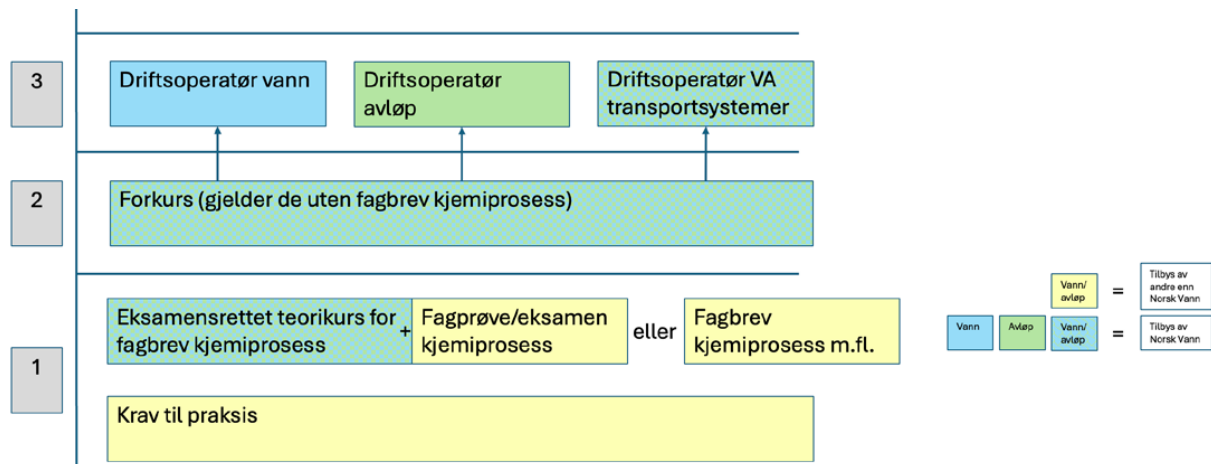


Figure 13: Kurs rettet mot driftsoperatører av vann- og avløpsanlegg

Innføring i vann og avløp for nye i bransjen er først og fremst myntet på personer som skal sitte i administrative stillinger, men som ikke har teknisk utdanning eller bakgrunn. Det sees derfor ikke nærmere på innholdet i akkurat dette kurset gjennom foreliggende rapport. Teorikurs for fagbrev kjemiprosess gis som et tilbud til personer som ønsker å ta et fagbrev. Det sees heller ikke nærmere på innholdet i dette kurset.

5.1. Driftsoperatøropplæring - Forkurs

Tabell 9: Oversikt over innhold i forkurs

Målgruppe	De som ønsker å gjennomføre Norsk Vanns kurs for driftsoperatører (vann, avløp eller ledningsnett)
Forkunnskap	6 måneders praksis
Varighet	Ca. 3 uker (fysisk samling over 3 dager, selvstudium + avsluttende fysisk oppsummering)
Mål	Få begrepsforståelse Gi et praktisk grunnlag med tanke på drift og HMS
Innhold	<ul style="list-style-type: none">• Innledning• HMS• Kjemi• Matematikk• Biologi• Fysikk

Forkurset dekker altså grunnleggende kunnskap som er nødvendig for å kunne bygge på videre med annen og mer spesifikk VA-kunnskap.

5.2. Driftsoperatør VANN

Tabell 10 gir en oversikt over innhold i kurset «driftsoperatør vann».

Tabell 10: Oversikt over innhold i kurset for «driftsoperatør VANN»

Målgruppe	Personer som jobber/skal jobbe på vannbehandlingsanlegg, og som fra før ikke har driftsoperatørbevis i VA-faget eller tilfredsstillende vannfaglig teorkompetanse.
Forkunnskap	Bestått forkurs og 6 måneders praksis
Varighet	3 uker fordelt over 2 måneder
Mål	At driftspersonell skal kunne: <ul style="list-style-type: none">• Utføre de ulike arbeidsoppgavene som må gjøres på et vannbehandlingsanlegg• Ivareta miljø- og driftshensyn i de oppgavene som skal gjøres
Innhold	<ul style="list-style-type: none">• Vannkilder• Overflatevann• Grunnvann• Hydrologiske prosesser• Forurensningstrusler og beskyttelsestiltak• Årstidsvariasjoner• Vannbehandling• Inntaksarrangement for overflatevann og grunnvannsbrønner• Forbehandling• Gjennomgang av ulike vannbehandlingsmetoder• Behandlingsmetoder for grunnvann• Korrosjonskontroll• Viktighet av alkalitet• Kjemikalier• Høydebasseng og trykkøkningsstasjoner

5.3. Driftsoperatør avløp

Tabell 11 gir en oversikt over innholdet i kurset «driftsoperatør avløp».

Tabell 11: Oversikt over innhold i kurset for «driftsoperatør AVLØP»

Målgruppe	Personer som jobber/skal jobbe på avløpsrenseanlegg, og som fra før ikke har driftsoperatørbevis i VA-faget eller tilfredsstillende vannfaglig teorkompetanse.
Forkunnskap	Bestått forkurs og 6 måneders praksis
Varighet	3 uker fordelt over 2 måneder
Mål	At driftspersonell skal kunne: <ul style="list-style-type: none">• Utføre de ulike arbeidsoppgavene som må gjøres på et avløpsrenseanlegg• Ivareta miljø- og driftshensyn i de oppgavene som skal gjøres
Innhold	<ul style="list-style-type: none">• Det store bildet• Variasjon i vannmengder• Utslippstillatelse• Resipientvurderinger• Oppbygging av renseanlegg• Suspendert stopp, partikulært og løst• Organisk stoff• Næringssalter og mineraler• Påslippstillatelser og oppfølging av bedrifter• Smittestoff• Forurensning og driftsoperatøren• Fett, luk og gasser• Variasjon i vannkvalitet• pe-begrepet• Avløpsvann som ressurs• Rensing av avløpsvann. Gjennomgang av ulike rensetoder• Prøvetaking av avløpsvann og slam/vannmengdemåling• Slambehandling inkl. driftsoppfølging av biogassanlegg

5.4. Driftsoperatør VA-transportanlegg

Tabell 12 gir en oversikt over innhold i dagens kurs i drift og vedlikehold av transportsystemer, med fokus på drikkevannsnettet. Kurset er under omarbeiding, og enkelte tema vil derfor kunne bli endret.

Tabell 12: Innhold i kurs om transportsystem

Målgruppe	Driftsoperatører på VA-verk som arbeider med drift og vedlikehold av VA- transportsystemer.
Forkunnskap	Minimum 6 måneders relevant praksis
Varighet	3 uker fordelt over 2 måneder
Mål	<ul style="list-style-type: none"> • Kunne utføre de arbeidsoppgavene som kreves på transportsystemet • Kunne ivareta krav til kvalitet og sikkerhet i arbeidene
Innhold - vann	<ul style="list-style-type: none"> • Betydningen av nok, godt og sikker vannforsyning. Ulike abonnenter. Mulige konsekvenser ved svikt i forsyningen • Sammenheng mellom de ulike elementene i VA-infrastrukturen • Vannfordistribusjon: <ul style="list-style-type: none"> • * drikkevannsforskriften • * kvalitetsparametere • * hydraulikk • Ledningsnett, vann <ul style="list-style-type: none"> • * funksjon til og sammenheng mellom ulike elementer • * påvirkningsfaktorer på vannkvalitet, inkl. håndtering av desinfisering/klor • * ledningsmaterialer og egenskaper • * ventiler, kummer mm • * vanlige feil og problemer/tiltak • * rørinspeksjon/tetthetsprøving/rengjøring mm • * bruk av kartverk • * prinsipper for rehabilitering • * prinsipper for instrumentering/styring/overvåkning • * tilsyn, drift og vedlikehold • * HMS • * rutine- kontroll • * nødvendig vedlikehold • Lekkagesøk • Bruk av ulike loggere • Reparasjon av vannlekkasjer • Basseng <ul style="list-style-type: none"> • * ulike typer basseng • * teknisk utstyr • * rutinemessig inspeksjon • * rengjøring • Trykkøkningsstasjoner <ul style="list-style-type: none"> • * prinsipper og utfordringer • * kjenne til ulike pumpetyper og annet utstyr • * rutinemessig vedlikehold • * strømforsyning, instrumentering og styring/overvåkning • * HMS • * rutine-kontroll • * nødvendig vedlikehold

Innhold - avløp	<p>Betydningen av kvalitetsparametere for avløp samt forurensningsforskriftens krav til de samme parametere</p> <p>Innsamling av avløpsvann:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Hydraulikk; trykk, mengder, hastighet, trykktap mm. <p>Ledningsnett, avløp:</p> <ul style="list-style-type: none"> * funksjon til og sammenheng mellom ulike elementer * ledningsmaterialer og egenskaper * kummer, fordrøyningsbasseng mm. * vanlige feil og problemer/tiltak * rørinspeksjon/tetthetsprøving/rengjøring mm * bruk av kartverk * prinsipper for rehabilitering * prinsipper for instrumentering/styring/overvåkning * tilsyn, drift og vedlikehold * HMS * rutine- kontroll * nødvendig vedlikehold <p>Pumpestasjoner</p> <ul style="list-style-type: none"> * prinsipper og utfordringer * kjenne til ulike pumpetyper og annet utstyr * rutinemessig vedlikehold * strømforsyning, instrumentering og styring/overvåkning * HMS * rutine-kontroll * nødvendig vedlikehold <p>Overløp og fordrøyningsbasseng:</p> <ul style="list-style-type: none"> * beskrive typer overløp/basseng * nødvendig teknisk utstyr * inspeksjon av maskinelt utstyr og bygg * rengjøring * strømforsyning, instrumentering, og styring/overvåkning * rutine-kontroll * nødvendig vedlikehold <p>Lover og forskrifter:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Organisasjonsformer * lover/forskrifter * myndighetsfordeling * andre forhold som kan påvirke driften
-----------------	---

<p>Andre aktuelle tema som først foreleses i klasserom, og som deretter gis som oppgaver/ problemstillinger/ gruppearbeid</p>	<p>Vannavslag Omkobling av forsyning Provisorisk forsyning Kapasitetsberegninger Håndtering av klager Vannprøvetaking Tilsyn og kontroll/tiltak i nedslagsfelt Anboringer/reparasjoner Innpåkutting Bruddreparasjoner Reparasjon av mindre lekkasjer Linjeføring Lekkasjesøk Spyling/pluggkjøring Ventiler/brannventiler/hydranter Kummer Overvåkning Instrumentering Kartverk og tegninger Beredskap HMS Norm og forskrift Kvalitetssikring og administrasjon Internkontroll Installasjoner i pumpestasjoner Mengdemålere FDV Fordrøyningsmagasiner Trykkstøt Tilbakeslagsventiler</p>
---	--

5.5. Oppsummering




Dette kapittelet gir en sammenligning av anbefalte tema, vist i tabellene 3-8, mot de temaene som dekkes av dagens kurstilbud hos Norsk Vann. Temaene er sett opp mot kursene:

- Forkurs
- Behandling av vann
- Behandling av avløpsvann
- Ledningsnett vann og avløp

5.5.1. Generelle tema

Tabell 13 gir en oppsummering og vurdering av hvorvidt ulike generelle tema er inkludert i Norsk Vanns kurs eller ikke. Siden ikke alle kursdeltagere tar samtlige kurs, er det noen av temaene som antakelig burde vært dekket opp i flere kurs. Et eksempel på et slikt tema er risikovurderinger/beredskap.

Fargekoding i tabell 13 er som følger:

-  = Temaet dekkes tilstrekkelig
-  = Temaet dekkes delvis/i enkelte kurs
-  = Temaet dekkes ikke av noen kurs

Tabell 13: Sammenligning av tema innenfor «generelle tema»

Inndeling	Tema - generelle tema	Kommentar
Innføring	Innføring i VA-sektoren, fokus på organisering	Det sees på deler i både vann og avløps-kurs ledningsnett
	Vannets kretsløp	Det sees på deler i både vann og avløps-kurs ledningsnett. I tillegg sees det på hvorfor rensing av avløpsvann er viktig i en større sammenheng i kurset om behandling av avløpsvann. Vannet kretsløp undervises også i kurs om behandling av drikkevann
	Samfunnets bruk av vann	Det sees på hvorfor rensing av avløpsvann er viktig i en større sammenheng i kurset om behandling av avløpsvann
	Krav til vannkvalitet	Inngår i vann-kurs ledningsnett + kurs om vannbehandling
	Prognoser og fremtidig behov	Inngår ikke
	Situasjonen i dag. Konsekvenser ved feil	Inngår i ledningsnett-kurs
	Grunnleggende kunnskap	Vannkjemi
Mikrobiologi		Inngår ikke, men biologi inngår i forkurs
Hydrauliske grunnbegrep		Inngår i både vann og avløps-kurs ledningsnett samt forkurs
Ressursbruk og optimalisering		Optimalisering inngår i kurs om ledningsnett
Planverktøy	Risikovurdering og beredskap	Eksempler på beredskapssituasjoner inngår som en del av kurs om ledningsnett
	HMS	Inngår i forkurset samt i både vann- og avløpskurs ledningsnett.
	Internkontroll	Internkontroll inngår som et punkt i kurs om ledningsnett
Styringssystem/kontroll	Styringssystem/automasjon/driftskontroll	Inngår som en del av overvåking av basseng og pumper (ledningsnett)
	Prøvetaking	Inngår i kurs om avløpsrensing
	Vannmengdemålere	Inngår i kurs om ledningsnett
	Rutiner for dokumentasjon	FDV er tema i kurs for ledningsnett
	Kjemikalier og håndtering av disse	Desinfisering og klorering inngår i vann-kurs ledningsnett
	Hygiene og arbeidsmiljø	HMS inngår i kurs for ledningsnett
	Oppfølging av nytt utstyr	Inngår for pumper, ventiler etc.
Andre fag	Teknisk utførelse - generelt	Inngår i kurs på ledningsnett
	Elektro	Feilsøk inngår i kurs på ledningsnett
	Grunnleggende maskinkompetanse	Inngår for pumper i kurs for ledningsnett
Relevante lover	Drikkevannsforskriften	Inngår i vann-kurs ledningsnett
	Forurensningsforskriften	Inngår i avløps-kurs ledningsnett
Andre ting	Samarbeid og kommunikasjon	Inngår i ledningsnettkurs
	Driftsøkonomi	Inngår under FDV i ledningsnettkurs

5.5.2. Behandlingsanlegg vann

Tabell 14 gir en oppsummering og vurdering av hvorvidt ulike tema knyttet til vannbehandlingsanlegg er inkludert i Norsk Vanns kurs eller ikke.

Tabell 14: Sammenligning av tema innenfor «behandlingsanlegg vann»

Inndeling	Tema - vannbehandlingsanlegg	Kommentar
Innføring	Kvalitetskrav til drikkevann	Inngår i kurs om vannbehandling/ledningsnett
	Hygienisk trygt drikkevann	Inngår i kurs om vannbehandling/ledningsnett
	Forebyggende sikring	Inngår i kurs om vannbehandling/ledningsnett
	Risikovurderinger drikkevann	Inngår i kurs om ledningsnett, under HMS
Oppbygging av systemet	Nedbørsfelt, infiltrasjonsområde, vannkilde	Inngår i kurs om vannbehandling
	Inntaksarrangement	Inngår i kurs om vannbehandling
	Råvann	Inngår i kurs om vannbehandling
Overvåkning/krav	Online overvåkning	Inngår i kurs om ledningsnett vann
	Kjemiske og biologiske krav	Inngår i kurs om vannbehandling samt kurs i ledningsnett vann
Prosesser	Siling	Gis opplæring i forbehandling
	Koagulering	Inngår i kurs om vannbehandling
	Sedimentering	Inngår
	Flotasjon	Inngår
	Filtrering	Inngår i kurs om vannbehandling
	Membranfiltrering	Inngår i kurs om vannbehandling
	lonebytte	Inngår
	Biofilter	Inngår i kurs om vannbehandling
	Klor	Inngår i kurs om vannbehandling
	Ozon	Inngår i kurs om vannbehandling
	UV	Inngår i kurs om vannbehandling
	Kjemisk oksidasjon	Inngår i kurs om vannbehandling
	Gassoverføring	Inngår for; klor, ozon, bio-gasser, CH ₄ , H ₂ S, andre
	Korrosjonskontroll	Inngår i kurs om vannbehandling

5.5.3. Behandlingsanlegg avløp

Tabell 15 gir en oppsummering og vurdering av hvorvidt ulike tema knyttet til avløpsrenseanlegg er inkludert i Norsk Vanns kurs eller ikke.

Tabell 15: Sammenligning av tema innenfor «behandlingsanlegg avløp»

Inndeling	Tema - avløpsrenseanlegg	Kommentar
Innføring	Innhold av forurensninger og variasjoner	Inngår i kurs om avløpsrensing
	Resipientkvalitet	Temaet «utslippstillatelse» behandles i kurs om avløpsrenseanlegg. Dessuten omtales resipientkvalitet i kurs for ledningsnett avløp
	Kvalitetskrav til avløpsvann/slam	Inngår i kurs om avløpsrenseanlegg
	Risikovurderinger avløpsvann/forurensningsfare	Inngår i kurs om ledningsnett, under HMS
	Utslippstillatelser og forurensningsforskriften	Inngår i kurs om avløpsrenseanlegg
	Avløpsvannet/slammets sammensetning	Inngår i kurs om avløpsrenseanlegg
Oppbygging av systemet	Utslppsarrangement	Inngår i kurs om ledningsnett
Overvåkning/krav	Online overvåkning	Inngår i kurs om ledningsnett
Prosesser	Forbehandling/mekanisk rensing	Inngår i kurs om avløpsrenseanlegg
	Mekanisk rensing	Inngår i kurs om avløpsrenseanlegg
	Kjemisk rensing	Inngår i kurs om avløpsrenseanlegg
	Biologisk rensing	Inngår i kurs om avløpsrenseanlegg
	Videregående rensing	Inngår i kurs om avløpsrenseanlegg
	Prosesskombinasjoner	Inngår i kurs om avløpsrenseanlegg
	Slambehandling	Inngår i kurs om avløpsrenseanlegg
	Biogassproduksjon	Inngår i kurs om avløpsrenseanlegg
	Luktreduksjon	Inngår i kurs om avløpsrenseanlegg
	Bruk av rensed avløpsvann	Inngår i kurs om avløpsrenseanlegg

5.5.4. Arbeid på ledningsnett

Tabell 16 gir en oppsummering og vurdering av hvorvidt ulike generelle tema knyttet til arbeid på ledningsnett er inkludert i Norsk Vanns kurs eller ikke.

Tabell 16: Vurdering av generelle tema knyttet til arbeid på ledningsnett

Inndeling	Tema - generelle tema, ledningsnett	Kommentar
Generelle krav	Gjennomført ADK1	Utenfor dette kurset. Må sees på separat
	HMS og risiko	Inngår i kurs om arbeid på ledningsnett for både vann og avløp
	Rengjøring av ledninger	Inngår i kurs om arbeid på ledningsnett for både vann og avløp
	Bruk av ledningskartverk	Inngår i kurs om arbeid på ledningsnett for både vann og avløp
	Oppbygging av ledningsnett	Inngår i kurs om arbeid på ledningsnett for både vann og avløp
	Tilsyn av ledningsnett	Inngår i kurs om arbeid på ledningsnett for både vann og avløp
	Drift og vedlikehold av kummer	Inngår i kurs om arbeid på ledningsnett for både vann og avløp
	Transportsystems oppbygging i sammenheng med renseanlegg	Inngår i kurs om arbeid på ledningsnett for både vann og avløp

Tabell 17 gir en vurdering av nødvendig kompetanse knyttet til arbeid på vannledningsnett.

Tabell 17: Oppsummering av nødvendig kompetanse innenfor arbeid på vannledningsnett

Inndeling	Tema - vannledningsnett	Kommentar
Drikkevann	Hygiene på ledningsnett	Inngår i kurs om arbeid på ledningsnett for vann
	Høydebasseng	Inngår i kurs om arbeid på ledningsnett for vann
	Ledningsbrudd	Inngår i kurs om arbeid på ledningsnett vann
	Vannlekkasjer og lekkasjeleiting	Inngår i kurs om arbeid på ledningsnett for vann
	Provisorisk vanntilførsel	Inngår i kurs om arbeid på ledningsnett for vann
	Brannvannstilkobling	Inngår i kurs om arbeid på ledningsnett for vann
	Lufting av trykksystemer	Høybrekk inngår i kurs om arbeid på ledningsnett for vann
	Nyanlegg	Rehabiliteringsmetoder omtales i kurs for ledningsnett
	Trykkøkning/reduksjon	Inngår i kurs om arbeid på ledningsnett for vann
	Kritiske abonnenter	Inngår i kurs for ledningsnett vann

Tabell 18 gir en vurdering av nødvendig kompetanse knyttet til arbeid på avløpsnett.

Tabell 18: Oppsummering av nødvendig kompetanse innenfor arbeid på avløpsledningsnett

Inndeling	Tema avløpsnett	Kommentar
Avløp	Pumpestasjoner	Inngår i kurs om arbeid på avløpsnett
	Forurensning	Inngår under flere andre tema
	Nyanlegg	Rehabiliteringsmetoder omtales i kurs for ledningsnett
	Fremmedvann	Inngår i kurs arbeid på avløpsnett
	Avløpslekkasjer	Inngår i flere andre tema
	Oppstuvning/tilbakeslag	Inngår i kurs arbeid på avløpsnett
	Feilkoblinger	Inngår i kurs arbeid på avløpsnett
	Overvannshåndtering - drift av overvannsanlegg	Drifting av fordrøyningsanlegg i tilknytning til avløpsanlegg inngår.
	Fordrøyningsbasseng	Inngår i kurs om arbeid på avløpsnett
	Sandfang	Inngår både i kurs avløpsnett
	Overløp/felleskummer	Overløp inngår i kurs om arbeid på avløpsnett, men ikke felleskummer

5.5.5. Sammenstilling av tema som bør inkluderes

Gjennomgangen av anbefalte tema/dagens kursinnhold viser at de anbefalte temaene i stor grad er dekket gjennom dagens kurs. Noen mangler/svakheter med dagens organisering av kurs hos Norsk Vann er likevel avdekket:

- Noen tema dekkes av bare ett kurs, og på den måten vil informasjon kunne glippe for de personene som ikke tar samtlige kurs
- Noen av temaene som er vurdert egner seg muligens i et kurs beregnet på driftsledere, og ikke driftspersonell generelt. Slike tema kan være:
 - Ressursbruk og optimalisering; dette temaet bør gjelde både leder og operativt personell
 - Risikovurdering og beredskap; også dette temaet bør gjelde både leder og operativt personell
 - Samarbeid og kommunikasjon. Dette inngår som en del av den opplæringen som gis på HMS i ledningsnettkursene, men inngår ikke i behandlingsanleggskursene
 - Økonomi

I tillegg bør følgende tema inkluderes:

- Prognoser og fremtidige behov. Befolkningsvekst, industriforbruk i fremtiden etc.
- Risikovurdering som metodikk
- IKT Sikkerhet
- Metoder for feilsøk etter feilkoblinger, både avløp og overvann (rister, røyktesting mm.)
- Drift av overvannsanlegg, som ikke er en del av avløpssystemet, f.eks. sandfangskummer, LOD-anlegg mm.
- Online overvåkningssystem. Hvilke data kan hentes ut og hva kan de brukes til

5.6. Teorikurs for fagbrev kjemiprosess/VAT

Relevant i denne sammenheng er den undervisningen som gis på kjemiprosess og som leder opp til et fagbrev. Dersom en ikke har fagbrev i kjemiprosess tilbyr Norsk Vann et teorikurs. Kurset er først og fremst myntet på driftsoperatører som mangler et formelt fagbrev. Kurset har som mål å «gi nødvendig kunnskapsgrunnlag innen teori i kjemiprosess faget». Hensikten er at de som tar kurset skal kunne melde seg opp til tverrfaglig eksamen i kjemiprosess i regi av utdanningsdirektoratet. Kurset skal altså gi elevene den samme kunnskapen som de som tar tradisjonelt fagbrev i kjemiprosess.

Bestått eksamen gir rett til å melde seg opp til fagprøve i kjemiprosessfaget. For lærlinger uten kjemiprosess på VG2 er kurset aktuelt på tilsvarende måte som for praksiskandidater. Det kreves 5 år med relevant praksis for kandidater som velger å gå denne veien for å ta et fagbrev.

Teoridelen i kurset gjennomføres over 10 dager/enkeltsamlinger i tillegg til hjemmeoppgaver mellom samlingene.

6. Kurs som gis andre steder enn Norsk Vann

Også andre bedrifter enn Norsk Vann gir kurs som er relevante i forhold til drift av vann- og avløpssystemer. Rørinspeksjon i Norge (RIN) er et eksempel på dette, det samme er Rørsenteret og Vannsenderet. Vannsenderet og RIN samarbeider om en del kursvirksomhet. I tillegg gis det kurs av andre mer private aktører, som f.eks. pumpeleverandører.

I tabell 19 gis det en oversikt over relevante kurs som gis andre steder enn hos Norsk Vann. Det er lagt fokus på kurs som er relevant for drift av vann- og avløpssystemer. Det er ikke inkludert kurs som gis av mindre aktører. I listen er derfor bare kursvirksomhet knyttet til Rørsenteret, Vannsenderet og RIN listet opp. I denne sammenheng er samtlige kurs som gis av RIN relevante. Kursene som gis av Rørsenteret er noe mer spisset mot fornyelse, kontroll etc., enn drift av anleggene. Overvannskurset er heller ikke rettet inn mot drift, men vinkles mer mot planlegging.

Tabell 19: Relevante kurs som gis av andre enn Norsk Vann

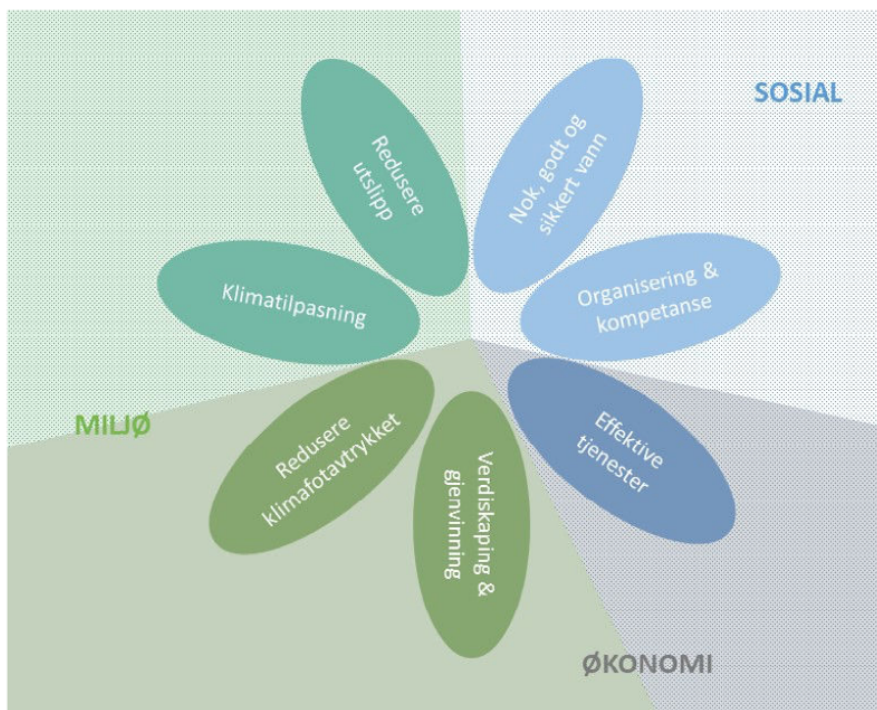
Nivå	Utdanning	Kommentar/Innhold
RIN/ Vannsenderet	Lekkasjekontroll og trasésøk	Kjøres på Vannsenderet i regi av RIN
	Trykkprøving og desinfisering	Kjøres på Vannsenderet i regi av RIN
	Rørinspeksjon hovedledninger	Kjøres på Vannsenderet i regi av RIN
RIN	Spyling avløp hovedledninger	
	Kvalitetssikring av nye VA-anlegg; trykkprøving og tetthetsprøving	
Norsk Rørsenter	ADK1	
	Ledningsfornyelse	Funksjonskrav, forundersøkelser, metodevalg, ulike renoveringsmetoder
	Byggeledelse VA	Kontraktoppfølging, HMS
	HMS (grøfter og kummer)	
	Grunnleggende VA-teknikk	Tar i hovedsak for seg grunnleggende oppbygging av VA-nettet samt hvordan dette bygges, rehabiliteres og kontrolleres (sluttkontroll). Generelt innhold av lover/regelverk og hydraulikk.
	Overvannsteknikk	Vektlegger beregning av overvannsmengder, oppbygging av overvannssystem, nedbør og gjentakintervall, samt skadepotensiale/regelverk/overordnede planer
	Sluttkontroll av VA-ledningsnett	Kvalitetskrav, HMS, tetthetsprøving, trykkprøving, desinfeksjon mm.

Sett opp mot kurs som gis andre steder, er det en viss overlapp innenfor enkelt tema. Overlappen gjelder kurs som gis av RIN og som gjelder enkelte driftsmetoder som behandles i egne kurs. Disse kursene vil gå mer i dybden enn det som gjøres i Norsk Vanns kurs knyttet til de samme temaene.

Vannsenderet er fortsatt under utvikling, og det vil bli etablert nye kurs der på sikt. Det bør vurderes om Norsk Vann og Vannsenderet kan samarbeide enda tettere om utvikling av fremtidige kurs.

7. Norsk vannbransjes bærekraftstrategi

I 2022 ble bærekraftstrategien for vannbransjen i Norge vedtatt av Norsk Vanns årsmøte. Det kan være nyttig å se på kursinnhold i de kursene som gis hos Norsk Vann i sammenheng med nettopp bærekraftstrategien. Strategiens fokusområder vises i figur 14.



Figur 14: Fra Norsk Vanns strategi for bærekraft

Rapportering på bærekraftsmål er etterhvert en viktig del av arbeidet i en VA-virksomhet. Det vil derfor være nyttig at også driftsoperatører kjenner til bærekraftsarbeid generelt, og dette temaet bør løftes inn i undervisningen. Undervisningen kan gi innspill til hvordan driftsoperatørene kan være med å påvirke mål satt i bærekraftsstrategien. F.eks. har de flere virksomheter målsetting knyttet til vanntap. I Norsk Vanns bærekraftsstrategi finner vi følgende forslag til bærekraftig omstilling under målet «Godt, nok og sikkert drikkevann»; «Redusere vanntapet for å øke sikkerheten og redusere vannbehovet». Et slik mål vil kunne gripe rett i hverdagen til de som jobber med vannforsyning.

Del 3:

Tydeliggjøring av kompetanse til driftspersonell

8. Krav til kompetanse

Det er krav i Drikkevannsforskriftens § 8 til kompetanse og opplæring for personer som skal jobbe med drikkevann. Kravet vises i figur 15.

§ Drikkevannsforskriften § 8

§ 8. Kompetanse og opplæring

Vannverkseieren skal sikre at vannforsyningssystemet har, eller gjennom avtale har tilgang til, nødvendig kompetanse.

Vannverkseieren skal sikre at alle som deltar i aktiviteter omfattet av denne forskriften, gis opplæring som står i forhold til arbeidsoppgavene. Alle skal være kjent med betydningen av kravene i [§ 5](#), [§ 10](#) og [§ 11](#).

Figur 15: Krav i Drikkevannsforskriften knyttet til kompetanse (Mattilsynet, 2024; Lovdata, 2024)

Ved å innføre en sertifiseringsordning eller lignende, og deretter kreve at de som skal jobbe med vannforsyningsanlegg har et slikt sertifikat, vil en sikre at kravet i Drikkevannsforskriften blir ivaretatt.

Formuleringer knyttet til kompetansekrav i Forurensningsforskriften er noe mer vage. I §§13-6 og 14-6 står det at «avløpsnett skal.... dimensjoneres, bygges, drives og vedlikeholdes med utgangspunkt i den beste tilgjengelig teknologi og fagkunnskap.....» Videre står det i §§13-11 og 14-10 at «renseanlegget skal dimensjoneres, bygges, drives og vedlikeholdes av fagkyndige.....» (LOVDATA, 2024).

Det finnes også formuleringer i «forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid» som tilsier at drift av vann- og avløpsanlegg må utføres av kompetent personell. I § 5, om «Innhold i det systematiske helse-, miljø- og sikkerhetsarbeidet. Krav til dokumentasjon», står det under punkt 2 at «internkontroll innebærer at virksomheten skal: Sørgе for at arbeidstakere har tilstrekkelig kunnskaper og ferdigheter i det systematiske helse-, miljø og sikkerhetsarbeidet.....» (LOVDATA, 2024)

9. Om sertifiseringsordninger

9.1. Innhold i en sertifiseringsordning

Ifm. NOU19 1978 ble det foreslått en trinnvis sertifiseringsordning. Sertifisering opp til trinn 1 i ordningen skulle kunne gis ut fra 3 ulike veier:

- 1) Gjennomført kurs på videregående skole + ett årig grunnkurs i maskin/mekaniker + videregående kurs i drift av vannbehandlingsanlegg og drift av renseanlegg + utplassering i minst 2 måneder på VB eller RA
- 2) Fagutdanning + Statens teknologiske institutts kurs i drift av VB og RA + utplassering i minst 2 måneder på VB eller RA
- 3) Allerede ansatte (driftsoperatører) med minst 4 års praksis

Dersom vi sammenligner den foreslåtte ordningen med dagens system, vil alternativ 2 kunne tilsvare dagens fagbrev i kjemiprosess, samt kurs i drift av VB og RA. Det som ikke er en del av dagens system, og som muligens bør inkluderes dersom en eller annen form for sertifiseringsordning skal innføres, er obligatorisk praksis i et visst antall måneder.

Kravet til nettopp praksis har variert. I VA/mijø-blad 43 er det anbefalt at det for personer med bestått eksamen fra VGS settes krav til 16 måneders praksis, mens det for personer med Norsk Vanns etterutdanningskurs blir anbefalt 48 måneders praksis. Kravet til praksis i en fremtidig sertifiseringsordning bør settes til minimum 12 måneder. Dersom det ikke innføres en sertifiseringsordning vil oppbyggingen av kursvirksomheten likevel kunne følge samme prinsipp, noe som tilsvarer den måten kursene henger sammen på hos Norsk Vann pr. i dag. I tillegg bør det vurderes om det skal etableres et eget kurs for driftsledere, og om noe av innholdet som ellers vil kunne passe inn i et forkurs flyttes dit. Det bør også sees på om noe av innholdet i dagens kurs bør overlappe mer enn det gjør pr. i dag. Dette er relevant dersom det ikke blir stilt krav til at kandidatene må ha alle tre kursene (VB, RA og ledningsnett) for å bli sertifisert.

9.2. Oppbygging av sertifiseringsordninger

En sertifikat-/sertifiseringsordning vil kunne bygges opp på ulike måter. En kan tenke seg en skala, hvor en flytter seg mellom ulike kompleksiteter i en ordning. Det minst komplekse kan være utsedelse av et kursbevis/diplom, noe ala det som gjøres pr. i dag, for gjennomførte kurs hos Norsk Vann. I andre enden av skalaen ligger sertifiseringsordninger som f.eks. den som er etablert for oppfølging av minirensanlegg eller en sertifiseringsordning som tilsvarer den ADK-ordningen som finnes pr. i dag.

Med en sertifiseringsordning må det finnes 3 instanser, som har ansvar for hvert sitt område, som vist i tabell 20.

Tabell 20: Ansvarsområder i en sertifiseringsordning

Ansvarlig for hva	Hvem er ansvarlig
Læreplaner	Noen som kan utarbeide læreplaner
Lærestede	Noen som kan utarbeide/undervise i kursinnholdet
Kontroll	Noen som kan kontrollere innhold i læreplaner/kurs samt utstede sertifikater

9.2.1. Sertifiseringsordning for drift av minirensanlegg

SINTEF har etablert en personsertifiseringsordning for service på minirensanlegg (SINTEF, 2024). SINTEF opptreter som uavhengig tredjeparts sertifiseringsorgan som gir sertifikat til driftspersonell for arbeid på minirensanlegg. De som kan søke om sertifisering av SINTEF iht. denne ordningen må oppfylle følgende kriterier (SINTEF, 2024):

- 1) Søker må ha gjennomført eksamensrettet kurs og bestått tilhørende eksamen. Dette kurset er utarbeidet av SINTEF i samarbeid med Norsk Vann, NMBU og NIBIO. Kurset holdes på NMBU, og det er NMBU som står som ansvarlig for gjennomføring av kurset.
- 2) Søker må ha gjennomført produktspesifikk opplæring hos produsent/leverandør

Utstedt sertifikat har en varighet på 5 år.

Tabell 21 viser hvordan ulike ansvarsområder er fordelt når det gjelder sertifisering av drift av minirensanlegg.

Tabell 21: Ansvarsfordeling for sertifisering av drift av minirensanlegg

Ansvarlig for hva	Hvem er ansvarlig
Læreplaner	Kurssamarbeidet NMBU, NIBIO og Norsk Vann
Læresteder	Kurssamarbeidet NMBU, NIBIO og Norsk Vann
Kontrollorgan	SINTEF

9.2.2. ADK-sertifisering

ADK-ordningen administreres i dag av Norsk Vann. Det er etablert et «Råd for ADK sertifisering», som er ansvarlig for å følge opp følgende:

- 1) 1. Læreplaner og krav til kursgjennomføring
- 2) 2. Retningslinjer for godkjenning av læresteder
- 3) 3. Et tilstrekkelig antall godkjente læresteder
- 4) 4. Godkjenning av nye læresteder, tilsyn med lærestedenes kvalitet og tilbaketrekking av godkjenning
- 5) 5. Utstedelse av sertifikater
- 6) 6. Sekretariat og den løpende drift av ordningen
- 7) 7. At ordningen har en sunn økonomi
- 8) 8. At det utarbeides årlige budsjettforslag og regnskap innen fastsatte tidsfrister
- 9) 9. At det utarbeides og legges fram årsrapport til Norsk Vanns styre innen 1.april

Rådet er satt sammen med ulike representanter, som til sammen skal dekke nødvendig kompetanse mm:

- En representant utpekt av Maskinentreprenørenes Forbund (MEF)
- En representant utpekt av Rørentreprenørene Norge (RN)
- En representant utpekt av Norsk Vann blant andelseierne
- En representant valgt av og blant lærestedene
- En representant fra Norsk Vann

Norsk Vann har sekretariatet for ordning. Norsk Vann tilbyr ikke egne ADK-kurs. Norsk Vann er altså ikke et utdanningssted for ADK.

Tabell 22 viser hvordan ulike ansvarsområder er fordelt når det gjelder ADK-sertifisering.

Tabell 22: Ansvarsfordeling for sertifisering etter ADK-ordningen

Ansvarlig for hva	Hvem er ansvarlig
Læreplaner	«Råd for ADK-sertifisering»
Læresteder	Flere ulike, men ikke Norsk Vann. Læresteder godkjennes av «Råd for ADK-sertifisering»
Kontrollorgan	«Råd for ADK-sertifisering»

9.2.3. Sertifiseringsordning hos kraft-bransjen

Det finnes andre bransjer det kan være naturlig å sammenligne seg med, når det gjelder vurderinger knyttet til sertifiseringsordninger. En bransje vi kan se til er kraftbransjen. Det har vært dialog med kraftselskapet Elvia for å få innsikt i hvordan disse håndterer kompetansekrav for drifting av sine anlegg. For å kunne ha tilgang til, og for å kunne utføre arbeid på Elvias anlegg, kreves det fagkompetanse og årlig opplæring i forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (FSE) samt førstehjelp/vurdering av sikkerhet. Kravet til opplæring finnes også i forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr (FEK). All kompetanse må dokumenteres og det gis da ut et sikkerhetskort. Sikkerhetskortet gir adgang til anleggene. Det er driftsleder som har delegert myndighet til å forlenge og trekke tilbake sikkerhetskortet (Longva, 2024). Hva som må inngå av opplæring i kurs innenfor kraftbransjen er regulert i nevnte forskrifter.

Opplæring av og tillatelse til å jobbe innenfor ulike områder i kraftbransjen er altså strengere regulert enn i vannbransjen. Dette skyldes sannsynligvis fare for liv og helse ved arbeid på strømførende anlegg. En vil kunne argumentere for at også arbeid med vann- og avløpsanlegg vil kunne føre til konsekvenser for iallfall helse.

9.3. Sverige og Danmark

9.4. Sverige - Svenskt Vatten

Svenskt Vatten har, i samarbeid med Sobona (Kommunala företagens arbetsgivarorganisation) og sine medlemmer, utarbeidet kompetanseprofiler for noen yrkesgrupper i VA-bransjen. Disse profilene er (Bohlinder, 2024):

- Drifttekniker - VA-ledningsnät
- Drifttekniker - reningsverk VA
- Drifttekniker - vattenverk VA
- Underhållstekniker - VA (vedlikeholdsteknikker)
- Mätartekniker - VA (måleteknikker)
- Projektör VA (tas fram just nu)
- Projektledare VA
- Kundtjänstmedarbetare Va

Kompetanseprofilene bygges opp med ulike moduler, hvor noen moduler er felles for driftsteknikere og vedlikeholdsteknikkere. Disse felles modulene er:

- Ergonomi, sikkerhet og risiko i arbeidsmiljøet
- Kommunikasjon, service og kundebehandling
- Medarbeiderskap
- Grunnleggende el-kunnskap

Kompetanseprofilene brukes til å kartlegge både personlig kompetanse og til å se på kompetansesammensetningen i organisasjoner som helhet. Både teoretisk og praktisk kunnskap vurderes. Vurderingen gjøres internt i bedriften, der hvor den aktuelle personen er ansatt. Resultatet fra kartleggingen vurderes eksternt. På denne måten er det mulig for driftspersonell å få et yrkesbevis. Svenskt vatten vurderer det ikke som nødvendig å innføre en sertifiseringsordning i tillegg (Bohlinder, 2024).

Svenskt Vatten holder på å utvikle kurs som skal kunne svare ut den definerte, kunnskapen i kompetanseprofilene, men de har ikke ambisjoner om å skulle kunne dekke alle kursene selv. I tillegg er det slik at en del yrkesskoler bruker de samme kompetanseprofilene når de skal utforme sine læreplaner (Bohlinder, 2024).

Kompetanseprofilene er registrert hos «Myndighet för yrkeshögskolan». Og nettopp Myndighet för yrkeshögskolan har utarbeidet et rammeverk som brukes til å klassifisere og organisere ulike kvalifikasjoner, ulike sertifikater og ulike yrkesbevis. Dette rammeverktøyet kalles for SeQF (= Sveriges referensram för kvalifikationer för livslångt lärande). Hensikten med rammeverktøyet er å lettere kunne sammenligne kvalifikasjoner fra ulike studier og arbeidsliv (Myndigheten för yrkeshögskolan, 2024).

For å kunne etablere en ordning tilsvarende den svenske, er det altså nødvendig å få på plass følgende:

- Kompetanseprofiler
- Et system for å kartlegge ulike kvalifikasjoner inkludert praktisk kunnskap
- Et eksternt organ som kan bedømme kartlegginger (tilsvarende et «råd»)

9.5. Danmark - DANVA

DANVA har bygget opp et modulbasert kursopplegg, med tanke på drifting av vann- og avløpsanlegg; 5 moduler på vann og 5 moduler på avløp. Modulene på vannforsyning er som følger:

- Modul 1: Introduksjon til vannforsyning (2 dager)
- Modul 2: Indvinding og produksjon af vand (2 dager)
- Modul 3: Distribution af vand (2 dager)
- Modul 4: Sikkerhet og sundhed (2 dager)
- Modul 5: Kommunikation (2 dager)

Det er lovfestet at modulene 1 og 4 må gjennomføres av den som er driftsansvarlig på vannverkene i Danmark (§2 i Bekendtgørelse om kvalitetsskring på almene vandforsyningsanlæg) (Dalén, 2024).

Det finnes også 5 moduler på avløp, men disse modulene er ikke like populære å gjennomføre som vann-kursene. Avløpskursene tilbys av en annen aktør, i tillegg til DANVA. Det finnes et lovkrav når det gjelder kompetanse for driftsledere på avløpsanlegg også (Bekendtgørelse om undervisning af personale, der betjener renseanlæg for spildevand, 2024) (Dalén, 2024).

DANVA gir dessuten også tilbud om en halv dags hygienekurs. Hygienekurset er inkludert i en godkjenningsordning. De fleste vannverk har tilsluttet seg denne ordningen, og DANVA holder en oversikt over alle som har deltatt på kurset (Dalén, 2024). De som er medlem av godkjenningsordningen stiller krav om at de personene som skal jobbe med drikkevann er nødt til å gjennomføre hygienekurset.

Del 4: Anbefalinger

10. Oppsummering

10.1. Kursinnhold

En gjennomgang av tidligere anbefalinger knyttet til hvilke tema som bør inngå i opplæring av driftspersonell for VA-anlegg, viser at det er noen avvik vurdert opp mot de temaene som inngår i de kursene som gis fra Norsk Vann pr. i dag. Norsk Vanns kurs knyttet til spesifikke enkelttema, som f.eks. ulike behandlingsmetoder på behandlingsanlegg, er grundige og detaljerte. Det er særlig innholdet i mer overordnede tema det bør sees nærmere på. Drift av anleggene bør settes inn i en større sammenheng og operatørene bør sannsynligvis få et pensum/forelesninger som gjør dem i stand til å se en større helhet i bransjen. Stikkord under paraplyen «overordnede tema» er *risikovurderinger/beredskap, prognoser og ressursbruk, og bærekraft*. I tillegg bør det sees på om «drifting av LOD-anlegg» er tilstrekkelig dekket i dagens kurs samt «online overvåkning» og «metoder for søk etter feilkoblinger på både overvann og avløp». Det bør også sees på om IKT og sikkerhet blir godt nok dekket i dagens kurs.

I tillegg bør de mer overordnede temaene settes i sammenheng med vedtatt bærekraftstrategi for vannbransjen (utarbeidet av Norsk Vann). Det pågår et arbeid med å etablere indikatorer knyttet til målsettinger satt i bærekraftstrategien. Innhold/målsettinger for de ulike kursene som gis kan med fordel knyttes opp mot disse indikatorene slik at driftspersonell blir i stand til å se hvordan deres arbeid kan påvirke utviklingen i bransjen i en mer bærekraftig retning.

I tillegg til overnevnte tema gis det ikke i noe særlig grad innføring i faget økonomi. Det bør derfor vurderes om driftsøkonomi skal inn i pensum. Særlig for arbeidsledere vil det være relevant å ha en forståelse av driftsøkonomi, og hvordan dette henger sammen med f.eks. prioriteringer som gjøres knyttet til investeringer. I Cowis rapport fra 2021 ble det påpekt at *opplæring tilpasset arbeidsledere* er savnet av mange. Norsk Vann bør derfor se på om det skal etableres et eget kurs spesielt tilpasset arbeidsledere.

10.2. Forholdet til andre aktører

Det finnes i dag flere aktører som gir kurs i drift av ledningsnett. Norsk rørsenter tilbyr f.eks. kurs i grunnleggende VA-teknikk og overvannsteknikk, men ingen av disse kursene er særlig myntet på drift av anlegg. Mer relevant er derfor kurs som tilbys av RIN, som gir innføring i f.eks. lekkasjekontroll og spyling. Disse kursene gir mer dybdekunnskap innenfor noen spesielle tema. Det virker derfor hensiktsmessig at dagens fordeling av kursvirksomhet opprettholdes slik som den er, og at Norsk Vann gir en mer generell innføring når det gjelder drift av ledningsnett, mens RIN går mer inn i enkelte detaljer.

Det er ikke funnet noen større aktører som tilbyr generelle kurs i drift av behandlingsanlegg. Opplæring i spesifikke anlegg gis av enkelte leverandører. Det bør derfor særlig sees på innhold i nettopp disse kursene hos Norsk Vann, som eneste aktør for generell opplæring i arbeid på behandlingsanlegg.

Vannsenderet er fortsatt under utvikling, og det bør sees på om det er hensiktsmessig at fremtidige kurs i regi av Norsk Vann kan utvikles i samarbeid med Vannsenderet.

10.3. Tydeliggjøring av kompetanse

Å etablere en ordning for synliggjøring av kompetanse for personell som jobber med vann- og avløpsanlegg vil kunne føre til flere positive ringvirkninger. Det har lenge vært pekt på at rekruttering til bransjen er vanskelig. Ved å innføre en sertifiseringsordning vil dette gi noen muligheter, som også vil kunne påvirke rekrutteringen. En sertifiseringsordning vil kunne gi:

- En karrierestige for de som jobber innenfor drift
- Økt synlighet
- Økt anerkjennelse

Disse positive ringvirkningene vil komme i tillegg til at et utstedt sertifikat/kompetansebevis vil være en dokumentasjon på kompetanse som kan innfri krav særlig i drikkevannsforskriften når det nettopp gjelder kompetansekrav for å kunne jobbe med drifting av vannforsyningsanlegg.

Dersom det skal opprettes en sertifiseringsordning, må det etableres et uavhengig kontrollorgan som er ansvar for læreplaner og for oppfølging av de organisasjonene som ønsker å tilby opplæring/kurs iht. læreplanen. Dersom Norsk Vann ønsker å fortsette og tilby kurs for drift av vann- og avløpsanlegg, er det viktig at det kontrollorganet som etableres faktisk er uavhengig.

Tilstrekkelig kompetanse for driftspersonell kan sikres ved å sørge for god opplæring, uten at denne opplæringen nødvendigvis er organisert som en sertifiseringsordning. Å innføre en sertifiseringsordning vil kreve ressurser både i oppstart og som et jevnlig vedlikehold av ordningen. Innsatsen i oppstartsfasen vil variere noe alt ettersom hvilken type ordning en velger. Dersom det velges en ordning ala den som finnes for ADK-sertifisering, må det etableres et Råd som står som ansvarlig for læreplan og utstedelse av sertifikater.

Ved å innføre et kompetansebevis, på samme måte som i Sverige, vil vi kunne få økt synlighet og en tydeligere karrierestige enn vi har pr i dag. Denne ordningen er vurdert til å bli mindre omfattende å både etablere og å drifte enn en sertifiseringsordning.

Å innføre kompetansebevis vil kreve noe omstrukturering av dagens kurs som gis av Norsk Vann. Det må også utarbeides kompetanseprofiler. Disse kan utarbeides basert på reviderte læreplaner. I tillegg vil det være nødvendig å opprette et uavhengig kontrollorgan som kan kvalitetssikre læreplaner, eksamen og praksis. Uavhengig av om det innføres en sertifiseringsordning eller ikke bør dagens kurs-innhold være organisert i tydelige moduler. Dette vil også være en fordel dersom det på sikt skal innføres en ordning med kompetansebevis tilsvarende ordningen i Sverige og dersom det skal innføres et eget kurs for driftsledere.

Fagbrev i kjemiprosess gir sannsynligvis kandidatene et godt generelt grunnlag for arbeid med behandlingsanlegg. Behandlingsanlegg er en viktig del av VA-teknikken, men like viktig er opplæring i arbeid med transportsystemene. Fagbrev i rørlegging/anleggsrørlegging vil kunne dekke deler av nødvendig kompetanse på samme måte som fagbrev i kjemiprosess. Dersom det skal innføres en sertifiseringsordning/ordning med kompetansebevis er det derfor antakelig hensiktsmessig at denne da inkluderer alle aspekt ved drift av VA-anlegg, men ikke nødvendigvis både vann og avløp.

11. Bibliografi

- Alfstad, J. E., & Storhaug, R. (2001). *Nødvendig kompetanse for drift av vannbehandlingsanlegg. Læreplan for driftsoperatører vann*. NORVAR.
- Bohlinder, S. (2024). Senior prosjektleder.
- Dalén, B. C. (2024). Prosjektleder.
- Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse. (2024). *Utdanning*.
Hentet fra <https://utdanning.no/utdanningsoversikt/kjemiprosessfag>
- Kaulum, T. (2024). Historikk. Fra NOU 19/1978 og frem til dagens kursvirksomhet i Norsk Vann. (K. J. Sola, Intervjuer)
- Longva, E. (2024). Direktør Produksjon Elvia AS.
- LOVDATA. (2024). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931>
- LOVDATA. (2024). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1996-12-06-1127>
- LOVDATA. (2024). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-22-1868>
- LOVDATA. (2024). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931>
- LOVDATA. (2024). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1996-12-06-1127>
- Lovdata. (2024). *Lovdata*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-22-1868>
- Mattilsynet. (2024). *Veiledning til Drikkevannsforskriften*.
Hentet fra <https://www.mattilsynet.no/drikkevannsforsyning/veileder-til-drikkevannsforskriften?kapittel=8--8-kompetanse-og-opplring>
- Miljøverndepartementet. (1978). *NOU 1978:19. Personell til vannforsynings- og avløpsanlegg*.
- Moen, S. E. (2000). NORVARs arbeid med opplæringssystem for VA-sektoren. *VANN*.
- Myndigheten för yrkeshögskolan. (2024). Hentet fra <https://www.myh.se/validering-och-seqf>
- Norsk Vann. (2024). *Norsk Vanns Kompetanseweb*. Hentet fra <https://kurs.norskvann.no/course/vannbehandling>
- SINTEF. (2024). Hentet fra <https://www.sintefcertification.no/PortalPage/Index/298>
- Utvalg for fag- og yrkesopplæring. (2008). Fagopplæring for framtida. NOU 2008:18. Kunnskapsdepartementet.
- VA/Miljø-blad. (2011). Hentet fra <https://www.va-blad.no/krav-til-kompetanse-for-drift-av-va-behandlingsanlegg/>

TIDLIGERE UTGITTE RAPPORTER

2025	291	Kompetansekrav knyttet til drift av vann- og avløpsanlegg	2019	B24	Primærrens - Status og renseseffekter 10 år etter	2013	203	Fra driftsassistanser til regionale vannassistanser	
	B28	Kompetansekrav knyttet til drift av vann- og avløpsanlegg		C14	Bærekraftig fornyelse av ledningsnett		202	Microbial barrier analysis (MBA) - a guideline	
2024	290	Veiledning for oljeutskilleranlegg	251	Klimagassutslipp, veiledning for vannbransjen	201	Anskaffelser i vannbransjen	2012	200	Håndtering av overvann fra urbane vegger
	289	Vannbehandlingsbarrierer, vannverkslam og returstrømmer - BARRINOR og SLAMiNOR	250	Kommunens roller, rettigheter og fremgangsmåter i private utbyggingsområder	199	Etablering av gode VA-løsninger i spredt bebyggelse		198	Organiske miljøgifter i norsk avløpslam - Resultater fra undersøkelsen i 2012/13
	288	Veiledning for dimensjonering av mindre avløpsanlegg	249	Veiledning i nødvannforsyning	197	Avløpsanlegg Vurdering av risiko for ytre miljø		196	Veiledning i tilstandskartlegging og fornyelse av VA-transportssystemer
	287	Veiledning for design og drift av nanofilteranlegg	B23	Evaluering av Norsk Vanns prosjektsystem	195	Sikkerhet og sårbarhet i driftskontrollsystemer for VA-anlegg		B19	Varmpumper i drikkevannsforsyningssystem
	286	Veiledning i bruk av infiltrasjon i vannforsyning	248	Organic Pollutants in Norwegian Wastewater Sludge	B18	Kranvannets kokebok for kommunikasjon		B17	Investeringsbehov i vann- og avløpssektoren
	C17	Ny kunnskap om filterdrift og mikrobiologisk liv i ozonering-biofilteringsanlegg	247	Beste praksis for HMS-arbeid i vannbransjen	194	Energiriktig design og prosjektering av avløpsrenseanlegg		193	Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem
2023	285	Kartlegging og inndeling av sprinkleranlegg i farekategorier	246	Regulering og organisering av vann- og avløpssektoren i utvalgte europeiske land	192	Veiledning for valg av riktige sensorer og måleutstyr i VA-teknikken	191	Rettigheter til uttak av vann til allmenn vannforsyning	
	284	Mikroforurensninger i avløpsvann - resultater fra innløp- og utløpsvann fra 19 norske avløpsrenseanlegg	245	Veiledning for tilstandsvurdering av infiltrasjonssystemer	190	Klimatilpasningstiltak innen vann og avløp i kommunale planer	188	Veiledning for drift av koaguleringsanlegg	
	283	Organiske miljøgifter i norsk avløpslam - resultater fra undersøkelsen i 2022/2023	244	Veiledning i utarbeidelse av prøvetaksplan for drikkevann	C8	Omdømmeplattform og -strategi	187	Kommunal overtakelse av vannverk organisert som andelslag eller samvirkeforetak	
	282	Taknedløp fra kompakte tak - mulighet for utkast til terreng	243	Verdiforvaltning av vann- og avløpsinfrastruktur	186	Veiledning i omorganisering av andelsvannverk til samvirkeforetak	185	Fett i avløpsnett. Kartlegging og tiltaksforslag	
	281	Mulige organisasjonsformer for den kommunale vann- og avløpssektoren	242	Praktiske råd ved valg av ledningsmateriale	184	Tilsyn med utslipp fra avløpsanlegg innen kommunens myndighetsområde	183	Veiledning om regulering av VA-tjenester til næringsmiddelindustri	
	280	Fremtidens vann- og avløpssystem	241	Mapping microplastic in Norwegian drinking water	182	Prøvetaking av avløpsvann og slam	181	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng	
	279	Overvåkning av vannkvalitet på distribusjonsnettet - Erfaringer fra bransjen	240	UV-desinfeksjon av drikkevann	180	Fjernavlesning av vannmålere	179	Veiledning i utarbeidelse av kommunale gebyrforskrifter for vann og avløp	
	278	LOSINOR - Lukt- og smakproblemer i norsk drikkevann	B22	Vann og avløp i arealplanlegging og byggesaker	B16	Veiledning for kartlegging av energibruk i VA-sektoren	B15	Vannforskriftens økonomiske konsekvenser for kommunesektoren og avløpsanleggene	
	C16	Stikkledninger i varerør	239	Beregning av bærekraftig lekkasjenivå	C7	Forvaltningspraksis ved norsk damsikkerhet	178	Grunnundersøkelser for infiltrasjon - mindre avløpsanlegg	
	277	Nasjonal strategi for behandling og disponering av avløpslam	238	Informasjonssikkerhet og skybaserte tjenester	177	Drikkevannskvalitet og kommende utfordringer - problemoversikt og status	176	Statlige gebyrer og avgifter på de kommunale VAR-tjenestene	
2022	276	Lange pumpeledninger for avløp på land og i sjø	237	Dataflyt for GIS-informasjon i VA-prosjekter	175	Vann og avløp for nye i bransjen - læreplan. E-læring og samlinger	174	Hygienisering av avløpslam. Langtidslagring og enkel rankekompostering. Resultater fra 3 års valideringstesting	
	275	Mikroforurensninger og legemidler i avløpsvann	236	Akseptkriterier - Vurdering av nye og nyrenoverte avløpsledninger ved rørispeksjon	173	Veiledning for bruk av støpejernsrør	B14	Klimatilpasningstiltak i VA-sektoren - forprosjekt	
	274	Korrosjonsbeskyttelse - erfaring og ny kunnskap	235	Dataflyt	B13	Silslam - mengder, behandlingsløsninger og bruksområder. Forprosjekt.	172	Trykktap i avløpsnett	
	273	Veileder i samfunnsøkonomiske analyser for vannbransjen	234	Rørispeksjon av hovedledninger for vann og avløp	171	Erfaringer med lekkasjekontroll	170	Veileder til god desinfeksjonspraksis	
	272	Sikker utforming av åpne overvannsløsninger	233	Veiledning for bruk av betongrør og kummer	169	Optimal desinfeksjonspraksis fase 2	168	Veiledning for dimensjonering av avløpsrenseanlegg	
	271	Åpen fordøyning - Etablering av anlegg for permanente og midlertidige vannspeil med dybde over 20 cm	232	Plastrør for vannforsyning og avløp: Hvordan skal vi oppnå minst 100 års levetid?	167	Veiledning for kjøp av VA-kjemikalier	166	Tiltak for å bedre fosforfjerningen på kjemiske renseanlegg	
	C15	Digitalisering av VA-sektoren i Norge - status, utfordringer og behov	231	NOMiNOR: Natural Organic Matter in drinking waters within the Nordic Region	165	Innsamlingsverktøy for vedlikeholdsdata	B12	Drikkevatt i media	
	270	Helsemessig sikker drift av vannledningsnettet - prosedyrer og anbefalinger	230	NOMiNOR: Naturlig Organisk Materiale i Nordiske drikkevann	164	Trykktap i avløpsnett			
	269	Risikovurdering av bergsprengte drikkevannsmagasin	229	Sikring av vannforsyning mot tilsiktede uønskede hendelser					
	268	PFAS i råvann og drikkevann fra Norge	228	Tilførsel av industrielt avløpsvann					
2021	267	Veiledning for utarbeidelse av kommunale forskrifter på avløpsområdet	227	Beregning av forurensningsutslipp fra avløpsanlegg					
	266	Vannbransjens erfaringer med kommunesammenslåinger	226	Tømming av slam					
	265	MEMiNOR: Membranfiltrering for fjerning av Naturlig Organisk Materiale i Nordiske drikkevann	225	Trykkavløp i spredtbygde og urbane strøk					
	264	Alternativ til akkreditert prøvetaking	224	Eierskap til stikkledninger					
	263	Trykkoptimalisering på vannledningsnettet - beste praksis	223	Finansieringsbehov i vannbransjen 2016 - 2040					
	B27	Forurensning i overvann fra urbane flater - vannmiljømål og rensiltak	222	Dokumentasjon av utslipp fra avløpsnettet					
	262	Undersøkelser som grunnlag for valg av avløpsløsning	221	Smart ledningsfornyelse - bruk av NoDig-metoder					
	261	Omfyllingsmasser	B21	Utvikling av studietilbud i bachelor i vann- og miljøteknikk					
	260	Innovative anskaffelser i vannbransjen	B20	Norske tall for vannforbruk med fokus på husholdningsforbruk					
	259	Kommunalt finansieringsbehov i vannbransjen 2021 - 2040	220	Kritiske ledninger for vann og avløp - klassifisering og tiltaksvurdering					
2020	258	Rekutteringsbehov i vannbransjen - status og prognoser 2020 - 2050	219	Eksempler på implementering av bærekraft i vannbransjen					
	257	Etablering og drift av mindre avløpsanlegg	218	Vann til brannsløkking og sprinkleranlegg					
	256	Veiledning for dimensjonering av avløpsrenseanlegg	217	Videreutvikling av beregningsmetodikk for gjenanskaffelsesverdi og investeringsbehov					
	255	Bærekraftig fremmedvannsandel - Modell for vurdering av riktig nivå	216	Tilbakestrømssikring - veiledning til vannverkseiere					
	254	Forvaltning av nedbørsfelt for overflatevannkilder	215	Forslag til ny sektorlov for vann tjenester					
	B26	Kunnskapsbehov innen overvann og klimatilpasning	214	Sikkerhetsstyring for vannbransjen					
	B25	Forprosjekt - Digital Vannstatistikk	212	Veiledning for dimensjonering av vannbehandlingsanlegg					
	253	Mikroplast i avløpsvann, avløpslam og jord	211	Erfaringer med ozon-biofiltrering for behandling av drikkevann					
	252	Kummer - Klassifisering og tilstandsvurdering	210	Veiledning for praktisering av selvkost					
			209	Veiledning i mikrobiell barriere analyse					
		208	Sikring av kvalitet på ledningsanlegg						
		207	Stikkledninger - ansvar og teknisk utforming						
		206	Biostabilitet i drikkevannnett						
		205	Bærekraftig forvaltning av VA-tjenestene						
		204	Åpne flomveger i bebygde områder						



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