



Linje for kjemi, fordypning Prosessteknikk

Fordypningsmodul i Vann og avløp (lokal tilpasning, modul 12)

17 fagskolepoeng

Innhold

Innledning.....	1
Oversikt over fagskolepoeng og hovedmål	2
I Grunnleggende kunnskaper	3
II Planlegging, dimensjonering og bygging av ledningssystem	4
III Drift og vedlikehold.....	5
IV Renseteknologi	6
Vedlegg 1: Aktuelle lover, forskrifter og veiledere	8
Vedlegg 2: Veiledning til praksisoppgaver under delmål 4, drift og vedlikehold.....	12

Innledning

Nasjonalt utvalg for teknisk fagskole har laget en læreplan i Linje for kjemi, med fordypningene Prosessteknikk og Næringsmiddelteknologi.

I fordypning Prosessteknikk åpner denne læreplanen for lokal tilpasning i modul 12, på inntil 17 fagskolepoeng.

Det er et stort behov for økt kompetanse i kommunene på området vann og avløp, og vår målsetting er at kombinasjonen prosessteknikk med en egen modul på vann og avløp vil gi fagteknikere som kan ta ansvar både for drift og vedlikehold av ledningsnett og av prosessanleggene for behandling av rentvann og avløpsvann.

Norsk Vann, Trondheim bydrift, Mattilsynet, ORME fagskole, Brundalen ressurs og fagkonsulent Steinar Anda har samarbeidet om å utvikle dette forslaget til plan for modul 10.

I tillegg til modul 10, må en forutsette at studentene bruker hovedprosjektet til ytterligere fordypning i fagområdet vann og avløp.

Vi takker Orkdal og Meldal kommune for økonomisk støtte til arbeidet med planen.

Orkanger 16.09.2008

Randi Sesseng Aas (Norsk Vann), Berit Gagnat, Øystein Hagen, Svein Husby (Trondheim bydrift), Rolf Holstad (Mattilsynet), Steinar Anda (fagkonsulent), Sigmund Aune (Brundalen ressurs), Stein Arne Aas og Mads Løkeland (Orme fagskole)

Oversikt over fagskolepoeng og hovedmål

	Fagskolepoeng	
I Grunnleggende kunnskaper	2	
II Planlegging og dimensjonering av ledningssystem	4	
Studentene skal ha kjennskap til dimensjonering og beregning av mindre / enkle ledningsnett for vann og avløp. Studentene skal beregne og velge løsninger for pumpeutstyr		2
Studentene skal ha kunnskap om materiell og lover/forskrifter for gjennomføring av anlegg		1
Studentene skal kunne lede grøftearbeider etter gjeldende forskrifter. De skal kjenne oppbyggingen av kommunaltekniske anlegg, hvilke krav som stilles og kunne utføre arbeid i henhold til disse.		1
III Anlegg, drift og vedlikehold	7	
Studentene skal ha god kjennskap til drikkevannsforskriften		3
Studentene skal ha god kunnskap om ledningsanlegget og kunne vurdere konsekvens og tiltak		
Studentene skal kjenne prinsippene for internkontroll (Drikkevannsforskrifta), og kunne bruke prinsippene i en ROS- analyse		
Studentene skal kunne planlegge og lede utførelse av vedlikeholdsoppgaver og ha kunnskaper som tilfredsstillende teorikrav for ADK-1 sertifikat.		3
Studentene skal kunne behandle avfallsstoffer på en forskriftsmessig måte og kunne treffe nødvendige forholdsregler for å unngå skade på natur og miljø og kunne utnytte ressursene i naturen på en forsvarlig måte sett i et videre tidsperspektiv.		1
IV Renseteknologi	4	
Studentene skal få grunnleggende kunnskaper om vann og vannkvalitet. Studentene skal ha grunnleggende kunnskap til valg av drikkevannskilder og resipienter og ha kunnskap om renseprosesser som kan brukes for å rense drikkevann og avløpsvann til en foreskrevet kvalitet.		2
Studentene skal ha forståelse for og kunne bruke EDB-baserte løsninger for overvåking, styring og regulering		2
Studentene skal kunne gjennomføre en enkel labtest, og beskrive problemstillinger og aktuelle løsningsmetoder for rensing		

Hovedmål

Studentene skal med grunnlag i planverktøy og teknisk innsikt kunne planlegge, drifte og vedlikeholde anleggene på en bærekraftig måte, med god samfunnsøkonomi.

I Grunnleggende kunnskaper

2 fagskolepoeng

Mål

Studentene skal ha grunnleggende kunnskap om

Lover og forskrifter

- Ha oversikt over aktuelle lover, forskrifter og retningslinjer for fagområdet. I tillegg HMS, miljøvernlovgivning, offentlighetslov m.m.
- Mattilsynet som tilsynsmyndighet og forholdet til kommunehelsetjenesta

Hydrologi - Vannets kretsløp.

- Hva skjer med vannet på vegen til havet (Naturlige prosesser)
- Grunnvann og overflatevann (Sirkulasjoner i innsjøer)
- Betydningen av klimaendringer

Vannkvalitet - Viktige parametere knyttet til råvann

- krav til drikkevann :
 - o hygienisk
 - o korrosjonsteknisk
- krav til resipient
- avløpsvannets sammensetning

Slam - Kunnskap om slammets sammensetning

- avvanning
- hygiene, bakterier og
- behandling
- gjenbruk

Energi - Forstå prinsippene i energiledelse generelt, med spesiell vekt på

- pumpevalg
- bygningsløsninger
- valg av prosess
- slambehandling

Miljø - Endring i avrenningsmønsteret

lokal overvannsdiskonering, LOD:

- separering overvann og avløp
- bassengvurdering
- arealvurderinger

ROS – Prinsipper og tankegangen bak en analyse

Kundebehandling – offentlig vann- og avløpsetat som monopolinstitusjon

- Varsling, informasjons- og kommunikasjonsarbeid, renommé

II Planlegging, dimensjonering og bygging av ledningssystem

4 fagskolepoeng

Mål

Studentene skal kunne prioritere mellom ulike tiltak og dimensjonere og lede bygging av mindre anlegg.

Delmål 1

Studentene skal ha kjennskap til dimensjonering og beregning av mindre / enkle ledningsnett for vann og avløp. Studentene skal beregne og velge løsninger for pumpeutstyr

Hydraulikk - Grunnleggende forutsetninger

- Transport av vann i rør og kanaler (Fylte og delfylte rør.)
- Beregning av vannmengder i ulike overløp.
- Hvordan oppstår trykksvingninger (Trykkstøt og trykkfall)

Pumpeanlegg - Grunnlag for valg av pumper

- Grunnlag for valg av pumpekapasitet, turtall og pumpehjul
- Tolking av data fra pumpeleverandører
- Samkjøring av pumper
- Pumpeøkonomi. (Betydningen av god virkningsgrad)
- Aktuelle tiltak for å begrense trykksvingninger.
- Krav til idriftsetting, drift og vedlikehold av pumpestasjoner.
- Krav til innhold i pumpestasjoner og høydebasseng

Ledningsanlegg

- Grøfteteknikk
- Grøtrefrie løsninger
- Valg av ledningsmateriale
- Krav til rørlegging
- Krav til drift og vedlikehold av ledningsanlegg.
- Ledningsanlegg i vann (kryssing av elv/sjø, inntaksledning, utslippsledning)

Utjevningsbasseng - Grunnlag for bruk av utjevning:

- For rentvann
- For avløpsvann / regnvann

Delmål 2

Studentene skal ha kunnskap om materiell og lover/forskrifter for gjennomføring av anlegg

- Lovverk og saksgang for anlegg i følge vannressurslova, PBL, byggherreforskrifta m.m.
- Ledningsmaterialer i VA-bransjen
- Kjenne til anbefalinger for valg av materiell fra Norsk vann/VA-miljøblad.
- Beskrive trykkreduksjonsutstyr og trykksoner i vannforsyningssystemet
- Beregne forankringskrefter og kunne vurdere forankringsbehov ut fra tabeller
- Kunnskap om turbin med energigjenvinning som komponent for trykkreduksjon

Delmål 3

Studentene skal kunne lede grøftarbeider etter gjeldende forskrifter. De skal kjenne oppbyggingen av kommunaltekniske anlegg, hvilke krav som stilles og kunne utføre arbeid i henhold til disse.

- kjenne forskriftene for arbeid i grøft
- kunne lede og utføre arbeid i grøft i henhold til forskriftene med hjelp fra maskiner og godkjent avstivingsutstyr

- kunne utføre arbeidet med minst mulig skade på naturen
- kunne utføre godt håndverk for å sikre kvaliteten på sluttproduktet - estetisk og miljømessig

III Drift og vedlikehold

7 fagskolepoeng

Mål

Studentene skal ha kunnskaper om drift og vedlikehold med god driftsøkonomi og energihusoldning av hele vannettet fra kilde via abonnent til avløp fram til renseanlegg og resipient. Forutsetningen for et godt vedlikehold er risiko og sårbarhetsanalyser.

Delmål 1

Studentene skal ha god kjennskap til drikkevannsforskriften

- hygieniske barrierer
- desinfisering

Delmål 2

Studentene skal ha god kunnskap om ledningsanlegget og kunne vurdere konsekvens og tiltak ved

- innsig av fremmedvann
- lekkasjekontroll
- rehabilitering

Delmål 3

Studentene skal kjenne prinsippene for internkontroll (Drikkevannsforskrifta), og kunne bruke prinsippene i en ROS- analyse

- Kunne bruke og utvikle systemet med internkontroll
- Kunne utføre en enkel risikoanalyse for vannforsyningen og avløpsanlegget
- Gjøre rede for valgte prioriteringer og mulige konsekvenser

Delmål 4

Studentene skal kunne planlegge og lede utførelse av vedlikeholdsoppgaver og ha kunnskaper som tilfredsstiller teorikrav for ADK-1 sertifikat.

- kjenne til hvordan et kommunalteknisk anlegg for vann og avløp er bygget, hvilke krav som stilles for slike anlegg og kunne utføre arbeid i henhold til krav
- kjenne til materiell som brukes innen vann- og avløpsarbeid, og ha kunnskaper om rør, rørdeler, kummer og gategods
- kjenne til oppbygging av grøft i telefarlige masser og grunne grøfter
- kjenne til oppbygging av vann- og avløpsanlegg i spredt bebyggelse
- kjenne verne- og miljøtiltak for å ivareta sikkerheten ved utførelsen, bevissthet rundt vann som næringsmiddel
- kunne utføre avretting og utlegging av et ledningsfundament
- kunne skjøte og legge rør etter leggeanvisning og med riktig fall og utføre omfylling og tilbakefylling i henhold til beskrivelse
- Praktiske øvelser i samarbeid med skole / øvingssenter / vann- og avløpsetat
Se vedlegg 2 med konkret veiledning til innhold i øvelsene

Delmål 5

Studentene skal kunne behandle avfallsstoffer på en forskriftsmessig måte og kunne treffe nødvendige forholdsregler for å unngå skade på natur og miljø og kunne utnytte ressursene i naturen på en forsvarlig måte sett i et videre tidsperspektiv.

IV Renseteknologi

4 fagskolepoeng

Renseteknikk

Mål

Studentene skal ha kunnskap om vann og vannkvalitet, drikkevannskilder og resipienter og ha kunnskap om renseprosesser som kan brukes for å rense drikkevann og avløpsvann til en foreskrevet kvalitet.

Delmål 1.

Vannbehandling drikkevann. Grunnlaget er kravet i Drikkevannsforskriften, andre forskrifter og veiledere fra Mattilsynet. Vannbehandlingen må tilpasses de stoffer som må fjernes eller tilføres. Hele vannforsyningssystemet må ses i sammenheng og det kan være behov for prøverensing.

Studentene skal kunne redegjøre for de ulike vannbehandlingsmetodene og begrensningene til hver enkelt metode

Vannbehandlingsmetoder for drikkevann:

- Kjemisk felling
- Kontaktfiltrering
- Membranfiltrering
- Biofiltrering
- Hygienisk sikring mot bakterier, virus og parasitter:
- Bruk av begrepet multibarrierer
- Korrosjonssikring
- Desinfiseringsmetoder

Vannbehandling for avløpsvann

- naturbaserte løsninger
- mekaniske anlegg
- biologiske anlegg
- kjemiske fellingsanlegg

Etterbehandling av slam

- fermentering
- pasteurisering
- etterbruk

Delmål 2

Studentene skal ha forståelse for og kunne bruke EDB-baserte løsninger for overvåking, styring og regulering

- bearbeide informasjon fra anleggene for drift- og fjernkontroll og benytte dataene i forhold til framtidige tiltak
- Aktiv bruk av analyseresultater for å justere prosessen, herunder alarmgrenser / aksjonsgrenser

- EDB baserte løsninger for FDV (Praktisk øving)
- ROS analyser som grunnlag for utbedringstiltak nye tiltak og beredskapsløsninger
- Driftsøkonomi

Delmål 3

Studentene skal kunne gjennomføre en enkel labtest, og beskrive problemstillinger og aktuelle løsningsmetoder for rensing

Vedlegg 1: Aktuelle lover, forskrifter og veiledere

Aktuelt regelverk innenfor drikkevannsforvaltningen.

Dato: 12.09.2008

Saksbehandler: Rolf E. Holsdal

Kilder: artikler på mattilsynet.no samt egne erfaringer.

1)Aktuelt lovverk (noe omarbeidet fra mattilsynet.no)

Virksomheter som produserer eller omsetter drikkevann, kildevann og naturlig mineralvann må forholde seg til regelverket innen næringsmiddelforvaltningen og helseforvaltningen.

SENTRALE LOVER

- lov 19 desember 2003 nr 124 om matproduksjon og mattrygghet mv (matloven)
- lov 19 november 1982 nr 66 om helsetjenesten i kommunene (kommunehelsetjenesteloven)
- lov 23. juni 2000 nr. 56 om helsemessig og sosial beredskap (beredskapsloven)

SENTRALE FORSKRIFTER

- forskrift 4. desember 2001 om vannforsyning og drikkevann (drikkevannsforskriften)
- forskrift av 23.juli 2001 nr.881 om krav til beredskapsplanlegging og beredskapsarbeid

I tillegg til et generelt krav i drikkevannsforskriften om internkontroll, gjelder det egne krav til internkontroll på næringsmiddelområdet. Disse fremkommer av:

- forskrift 15 desember 1994 om internkontroll for å oppfylle næringsmiddelreguleringen (IK-MAT)

Det foreligger en henvendelse fra DK Trondheim og Orkdal til Mattilsynets regelverkavdeling med anmodning om å klargjøre status til IK-mat i dagens drikkevannsforvaltning. Uansett vil IK-mat anbefales brukt som veileder og mal for utforming av en god internkontroll – også for vannverk.

DRIKKEVANNSDIREKTIVET

EU's drikkevannsdirektiv 98/83/EF som ble vedtatt i EU 3.11.1998, og i Norge som en del av EØS avtalen, er innarbeidet i norsk regelverk ved drikkevannsforskriften av 4.12.2001. Direktivet er et minimumsdirektiv som Norge må følge, men hvor vi står fritt til å velge strengere krav eller også andre krav enn det direktivet omtaler. Drikkevannsdirektivet angir ikke krav til kvaliteten på råvannet som skal benyttes, men bare til det ferdige produktet; dvs. til det vannet man leverer til de enkelte forbrukere. Krav til råvann i drikkevannsforskriften av 1.1.1995 stammer fra eget råvanns-/vannressurs-direktiv (75/440/EØF) og direktiv for prøvetaking av råvann (79/869/EØF).

RAMMEDIREKTIV FOR VANN

Direktivet trådte i kraft 22. desember 2000 og innlemmet i EØS-avtalen den 28. september 2007. Direktivet gjelder for alle forhold som berører vannressursene, og er på den måten viktig i forbindelse med all arealbruk, uttak av vann fra vassdrag, utslipp av forurensninger, vassdragsreguleringer mv. Direktivet har som mål at alle vannforekomster skal ha " god vannstatus" eller bedre innen 15 år. Det skal dessuten etableres overvåkingsprogrammer (art. 8) som skal gi sammenhengende og sammenlignbar oversikt over vannkvalitet og vannkvantitet innen det enkelte nedbørfelt.

KRAV OG FØRINGER I ANNET REGELVERK

Annet regelverk kan:

- kreve at det skal foreligge en tillatelse, for eksempel tillatelse etter plan- og bygningsloven eller vannressursloven
- sette krav til saksbehandlingsprosesser, som for eksempel offentlig høring etter forvaltningsloven, eller forhåndskonferanse i regi av plan- og bygningsloven
- ha hjemmel til å gi visse typer pålegg som kan løse eller hindre forurensningsproblemer, for eksempel gjennom forurensningsloven
- stille krav som en må ta hensyn til når godkjenning skal vurderes, for eksempel at vannuttaket ikke skal overskride en viss grense.
- offentlighetsloven fastsetter åpenhet i saksbehandling

LOKALE FORSKRIFTER

På kommunenes hjemmesider finner man oversikt over lokale forskrifter. Mattilsynet kan ved forskrift forby eller sette vilkår for eksempel i forbindelse med mulig forurensning av vannforsyningssystem (DF § 4).

2) Aktuelle veiledere og linker

www.mattilsynet.no

- Veileder til drikkevannsforskriften
- Sikkerhet og beredskap i vannforsyningen – veileder

www.fhi.no

Vannforsyningens ABC (Folkehelseinstituttet)

http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainArea_5661&MainArea_5661=5631:0:15,3030:1:0:0:::0:0

Andre:

www.norskvann.no

www.fhi.no

www.lovdatab.no

www.regelhjelp.no

www.trondheim.kommune.no, www.Orkdal.kommune.no osv.

3) Internkontroll

Generelt:

- Lovpålagt ledelsesprinsipp (dr.v.f. § 5)
- Oppnå begrepsforståelse: internkontroll, rutine, avvik, korrigerende tiltak, fastsettelse og styring med kritiske punkt, intern revisjon, risikobasert, ROS-analyse etc.
- Oppnå forståelse for et naturlig behov for å lage et IK-system. ”Ikke bare noe man må ha fordi Mattilsynet krever det”.
- Skap motivasjon! Temaet krever utstrakt eksemplifisering. Kanskje pedagogisk lurt å gå ut fra episoder fra bransjen, analyser hvorfor disse skjedde, og konkluder gjerne med at en oppgående internkontroll kunne ha forutsett/hindret/ minimalisert effekten.
- Godt egnet til prosjektoppgave. Reelle vannverk kan skaffes. Vinn – vinn.

Kort oversikt over drikkevannsforskriftens krav:

Drikkevannsforskriftens § 5 pålegger vannverkseiere å etablere og føre internkontroll for etterlevelse av denne drikkevannsforskriften. I den grad det er nødvendig bør det finnes rutiner for håndtering av alle disse forhold.

§4. Forbudt å forurense vannforureningsssystemet og internt fordelingsnett. MT kan sette forbud for aktiviteter, og det kan lages lokale forskrifter (sentralt MT).

§ 5. Internkontrollen er etablert og etterleves. Tilpasset vannverkets art og omfang. Kritiske punkt er kartlagt, og der er laget rutiner for styring av disse.

§ 5. Vannverkseier skal påse at krav til kvalitet, mengde og leveringssikkerhet gjelder når det leveres til mottaker.

§ 6. Opplysningsplikt til abonnentene, spesielt ved helsefare.

§ 7. Opplysningsplikt til tilsynsmyndigheter ved kvalitetsavvik. Også pålagt årsinnrapportering til MT. F.o.m. 2008 skal dette rapporteres inn via MATS skjematjeneste hos Mattilsynet.

§ 8. Godkjenningskrav. Krav til plangodkjenning før byggestart. Oppstarttillatelse/endelig godkjenning. Vurdering av hva som trenger endringsgodkjenning/plangodkjenning. F.o.m 2008 skal alle søknader sendes gjennom MATS – skjematjeneste. Mattilsynet er godkjenningsmyndighet for alle vannverk.

§ 10. Prøvetakingsplan. Risikobasert. Vannverkene følger planen og har en tilfredstillende vurdering av analyseresultatene. Vannverkseier skal selv legge frem forslag til sted, parametre og frekvens. Jfr. drikkevannsforskriftens vedlegg.

§ 11. Leveringssikkerhet. Utarbeide driftsplaner.

§ 11. Beredskap. Pålagt å utarbeide beredskapsplaner ihht beredskapslov og forskrift. Jfr. Beredskapsveileder.

§ 12. Krav til kvalitet. Kvalitetskrav i dr.v. forskriftens vedlegg skal være oppfylt.

§ 13. Materialvalg og dimensjonering av transportsystem og vannbehandlingsanlegg.

- 1) vannbehandlingen fungerer uansett vannforbruk og råvannskvalitet
- 2) Tilfredsstillende vannkvalitet også under reparasjonsarbeid!

§ 14. Vannkilde og vannbehandling. Sikring av krav til 2 hygieniske barrierer. Forstå dette begrepet i praksis.

§ 15. Godkjenning av kjemiske produkter. Sikre at bare godkjente behandlingsprodukter anvendes, godkjenningen gis av sentrale. Produsent sørger for godkjenning, varer i 10 år. Krav til rester av vannbehandlingsprodukter mht helserisiko eller kvalitetskrav.

Vedlegg 2: Veiledning til praksisoppgaver under delmål 4, drift og vedlikehold.

- Praktiske øvelser: I disse øvelser skal deltakerne, i grupper på maks 5 deltakere, gjennomføre følgende arbeidsoppgaver:
 1. Bygging av et mindre VA-anlegg etter tegninger.
Høyder utsettes med nivellerkikkert og /eller laser.
Kontroll foretas etter gitte sjekklister.
Trykk og tetthetsprøving av ledningene utføres iht. NS-EN 1610/NS-EN 805.
 - Legging av vannledninger
 - Duktile støpjernsrør
 - Plastledninger
 - Legging av spillvannsledninger
 - Plastledninger
 - Betongledninger
 2. Tilkobling til vannledning.
 - Anboring på duktile støpjernsrør
 - Anboring på plastledninger
 - Etablering av setningsledd
 - Påkobling stikkledning m/ avslutning ved bakkekran
 3. Tilkobling til avløpsledning.
 - Tilkobling på betongledninger
 - Tilkobling på plastledninger
 4. Montering i kum.
 - Montering av vannverksarmatur
 - Tilkobling av vannledninger i kum

I oppgavene skal flest mulig elementer fra de enkelte delmål bygges inn. Spesielt skal det legges vekt på:

Delmål 2. **Rørmaterialer**, Delmål 3. **Bygging av vann og avløpsanlegg**, Delmål 4. **Etablering av rørgroft**, Delmål 5. **Rørlegging**, Delmål 6. **Nivellering/ laserbruk**, Delmål 7. **Montering av kummer og gategods** og Delmål 12. **Kvalitetssikring og sluttkontroll**.

Tidsforbruk: 21 timer.