

Artikkel om;
NTNU-studentenes VA-ekskursjon til Bergen i mars 2009
Ved Sveinn T. Thorolfsson

Studenter i fag TVM4130 Urbane Vannsystemer (UVS) ved NTNU var på ekskursjon til Bergen 12-13 mars 2009. Dette er et Masterkurs i 4. klassen og omhandler vannforsynings- og avløpssystemene fra kilde til abonnenter/kunder og videre til resipient, samt overvannshåndtering og ledningsteknologi. Opplegget for ekskursjonen ble utarbeidet i samråd med VA-etaten i Bergen. 10 studenter deltok i ekskursjonen.

Ekskursjonsleder og ansvarlig for fagopplegget er Sveinn T. Thorolfsson. Ekskursjonen ble støttet av VA-etaten i Bergen, Norsk vann, Asplan Viak, Cowi, Norconsult og institutt for vann og miljøteknikk, NTNU.

Ekskursjonen er en del av fagopplegget, der besøk på anleggsplass og til VA-anlegg tilskrives en stor vekt. Her knyttes teorien til de praktiske anvendelsene. Studentene besøkte også VA-etaten i Fjøsangerveien 68, og fikk grundig innføring i det som gjøres ved en slik etat. Noen av kommunens rådgivere holdt innlegg, både av faglig og informativ art. Dette er et supplement til undervisningen og viser koplingen mellom det som ble undervist og hvordan det benyttes i praktiske ingeniørers hverdag.

Torsdag 12. mars

Man startet med å besøke de store rehabiliterings- og fornyelsesanleggene i sentrum. Her gav anleggsleder Arne Jensen i Bergen kommune en innføring i kompleksiteten ved å gjennomføre slike anlegg i et sterkt urbanisert område, som samtidig skulle fungere. Den skal gjennomføres effektivt og koordinert av store aktører og under jorden. For å få dette til har de gått sammen i "Graveklubben". En stor utfordring er trafikk omleggingen og kontinuerlig informasjon til beboerne.



Bildet viser anleggsarbeidet i Nøstegaten. Her skal gammel fellesledning skiftes ut og separeres, samtidig som BKK (Bergen kommunale kraftselskap) skal få plass til alle sine kabler, det skal anlegges Bosssug, fjernvarme med tur - returledninger, ny vannledning og til slutt skal Telenor få plass for sine kabelanlegg. Kampen om plassen i grøften er hard. Vannstanden i grøften viser havnivået i havnebassenget utenfor, så her er det flo og fjære. Terrengnivået blir mange steder hevet med opp til 50 cm for å møte fremtidig havnivåsstigning pga klimaendringene.



Det vakte studentenes oppmerksomhet at man lot overvannet fra takene renne ut på fortauet og det i en av Europas mest nedbørrike by, med ca 2250mm midlere årsnedbør.

Vi besøkte også anleggsplassen for Bybanen i Kaigaten og fikk forklart at den ble fundamentert på en 8 meter brei og 50 cm tykk betongplate. Alle kabler og ledningen



måtte flyttes minst 2 meter utenfor platen. Guide for studentene på denne delen var Bjørn Milde, leder av VA-avdelingen i Asplan Viak.

Etter lunsj hos VA-etaten ønsket VA-direktør Magnar Sekse velkommen og avdelingsleder Hogne Hjelle holdt foredrag om avløpshåndteringen i Bergen og på avløpssektoren oppgavene fremover. Hann gikk også igjennom pågående arbeider i sentrum, som studentene nettopp hadde vært og sett på. Deretter hold avdelingsingeniør Marit Aase foredrag om modellering av avløpssystemene og arbeidet med innsamling av data for innlegging i GEMINI VA, for å avslutte med å fortelle om hvordan Bergen kommune kalibrerte avløpsmodeller. En givende forelesning og et godt supplement til undervisningen på NTNU.

Dagen ble avsluttet med å besøke kontorlokalene til Asplan Viak, der siv. ing. Anders Prøch, (Masteroppgave i UVS 2007) gikk igjennom et prosjekt om åpne overvannsystemer som han holdt på med og viste studentene arbeidsplassen sin og de daglige oppgavene han utførte.

Om kvelden inviterte Asplan Viak på pizzamiddag på Egon.

Fredag 13. mars

Da ble Svartediket vannbehandlingsanlegg besøkt. Her holdt vannforsyningsansvarlig Asle Aasen foredrag om vannforsyning generelt og vannforsyningen i Bergen og om Svartediket, og spesielt om giardia utbruddet i 2004 og hva har vært gjort i oppfølgingen.

Han fortalte også om Bergens vannforsyningshistorien fra 1855, da Svartediket ble åpnet. Bergen vannverk består av seks vannverk, og forsyner 230.000 innbyggere. I Bergen er ca. 900 km med vannledninger, 10.000 kummer og 35.000 ventiler som måtte kontrolleres hvert år og pga topografien var det 200 trykkersoner. Lekkasjeandelen ligger fortsatt på 40 %, men at målet var 25 %. Leveringssikkerheten var stor. Det var fem vannkilder som kunne erstatte hver andre når en falt ut og at det var store vannmagasiner, og som fjellhaller, som her ved Svartediket, eller store tunneler som også var benyttet til vanntransport. Bassengkapasiteten var på hele 120.000m².

Han gjennomgikk eksterne prosjekter VA—etaten i Bergen deltar i, som for eksempel EU-prosjekter som Technau, diverse organisasjoner som Norsk vann, Kommunalteknisk forening, kursaktivitet å bla hos Tekna, for eksempel. i kurset Vann i by, som ble arrangert i Bergen og flere. Tilslutt ble omvisning på Svartediket ved driftsleder Roger Hammersland.

Vannet tas inn i Svartediket på kote +161 via to inntaksledninger, mens høyeste vannstand ligger på +176. Regulerings høyden er 15 meter, så inntaket bli liggende på 1 meters dyp med laveste vannvannstand i Svartediket. Man valgte å legge det nye vannbehandlingsanlegget slik at

råvannet må pumpes opp i anlegget. Vannbehandlingen baseres på Moldeprosessen, der vannet filtreres gjennom filter av marmor og antrasitt, etter å ha blitt tilsatt jernkloridsulfat. Det skal gi humusfjerning og heving av pH og økt alkalinitet for korrosjonsbeskyttelse på nettet. UV-bestråling er valgt som desinfiseringsmetode. Disse to metodene danner to uavhengige hygieniske barrierer. Vi fikk skifte av UV-lamper demonstrert.

Ferdigbehandlet drikkevann går så via gravitasjon til abonnentene som ligger lavere enn vannbehandlingsanlegget, mens en stor del blir pumpet vha store pumpeanlegg opp til Ulrikens høgdebasseng. Vi så nøye på pumpeanleggene som var utstyrt med svinghjul til å kontrollere trykkstøt. Kavitasjon og luftproblemer ble også ivrig diskutert og vi fikk høre en historie om et luftproblem, eller mangel på luft, dvs. vakuum, som oppstår under oppstartingen av anlegget, da ledningene internt i anlegget måtte tappes for vann. Pga for få lufteventiler ble ikke luft sugd fort nok inn i rørene, som medførte vakuum i rørene og rørene som var av rustfritt stål klappet sammen.

Nedenfor følger noen bilder fra omvisningen. Faglærer Thorolfsson deltok aktivt i omvisningen for å kople sammen det aktuelle tema med undervisningen i faget, bla trykkstøt og trykkstøtsreduksjoner, undertrykk og følgeskader, hva skjer når man blandet vann fra to forskjellige vannkilder etc.

Studentene hadde på forhånd studert VA-forholdene og VA-anleggene i Bergen på hjemmesiden til VA-etaten, www.Bergenvann.no, bla i en øving, så visse forhåndskunnskaper forlån, noe som gjorde omvisningen og ekskursjonen enklere. Studentene kjente seg igjen i situasjonen.

Til slutt invitert Bergen kommune på lunsj på Svartediken, se bildet ved siden.

Det var en bra informert gjeng studenter som dro til Flesland flyplass for å ta flyet tilbake til NTNU og bearbeide alle inntrykkene og skrive sine obligatoriske rapporter.



