

GODT HÅP OM BEDRE PROGNOSE

Vannproblemene i Romeriksporten kunne sannsynligvis vært forutsett. Det tror Kristin H. Holmøy som har tatt doktorgraden på tunneler med store vannlekkasjer.



Ingeniørgeolog Kristin H. Holmøy har tatt doktorgraden på tunneler som har lekket mer vann enn det som ønskelig er. Nå vet ingeniørgeologene her i landet litt mer om hvorfor tunneler lekker, og hva som skal til for å unngå det.

Romeriksporten er beryktet. Vannet rant i strie strømmer da jernbanetunnelen ble bygget, og avisene boltret seg i dårlige nyheter etter hvert som grunnvannsnivået sank like over tunnelen og setninger medførte skader på hus. Tunnelbransjen kom i et dårlig lys, og etter hvert ble det også en heftig debatt i det ingeniørgeologiske miljøet her hjemme: om hvorfor det skjedde, hvordan det kunne vært unngått, og om slike lekkasjer kan forutses under prosjektering.

Siden den gangen har bransjen gjort store felles anstrengelser for å høyne kompetansenivået. Prosjektet "Miljø- og samfunnstjenlige tunneler" og Kristins doktorgradsstudier har vært en viktig del av dette arbeidet. Vi er kommet et langt skritt videre, mener Kristin.

Nå hevder Kristin H. Holmøy (se GEO

07/2004; GeoProfilen), i dag ansatt som forsker i SINTEF Geologi og bergteknikk, at det sannsynligvis ville vært mulig å etablere bedre prognoser for vannlekkasjene i Romeriksporten, og også for andre tilsvarende tunneler. Bedre prognoser gir nemlig økt forutsigbarhet for de involverte partene. I sin nylig avlagte doktorgrad ved NTNU understreker hun at det er helt nødvendig med et godt kunnskapsnivå om fjellets beskaffenhet når tunnelene prosjekteres.

– Hovedtemaet i arbeidet mitt var den betydningen geologiske parametere har for å prognostisere vannlekkasjer i harde bergarter, forteller Kristin.

Doktorgradsarbeidet, som ble avsluttet i desember 2008, med professor Bjørn Nilsen ved Institutt for geologi og bergteknikk (NTNU) som hovedveileder, var begrunnet nettopp i de problemene som oppstod i Romeriksporten og flere andre tunneler på 1990-tallet og senere. Formålet var å komme frem til en anbefaling om hvordan ingeniørgeologene skal forholde seg, slik at det kan lages bedre prognoser ved fremtidige tunnelprosjekter. Seks norske tunneler har blitt studert; Romeriksporten, Frøyatunnelen, T-baneringen, Lunnertunnelen, Skaugumtunnelen og Storsandtunnelen. I alle disse ble de målte vannlekkasjene (l/min) beregnet og fordelt på 25 m lange strekninger, for deretter å bli sammenstilt med den geologiske kartleggingen som var utført under tunnelarbeidet.

– Jeg startet med åtte hypoteser som er basert på teorier om hvordan geologiske parametere påvirker lekkasjer i undergrunnsanlegg. Slike parametere omfatter bl.a. oppsprekningsgrad, sprekkeorientering, overdekning, bergartstyper, bergartsgrenser og svakhetssoner.

– Vannlekkasjene varierte selvsagt sterkt for de undersøkte tunnelene, det samme gjorde geologien, og jeg gjorde en kvalitativ vurdering av hver enkelt hypotese for å avgjøre om den enten ga "ingen støtte", "lav til middels støtte" eller "støtte", forklarer Kristin.

Studiet ga ingen entydig konklusjon, i den forstand at det ikke er mulig å si at én geologisk parameter bestemmer om en tunnel

vil lekke eller ikke. Men det er også en viktig konklusjon.

– Det er tydelig at det er flere parametere som bestemmer bergmassenes hydrauliske konduktivitet, fremholder Kristin.

– Det mest overraskende resultatet var at det ikke ser ut til å være noen korrelasjon mellom vannlekkasje og overdekning. Vi hadde forventet at økende overdekning ga mindre vannlekkasje. Unntaket er Romeriksporten, hvor det ser ut til å være en slik sammenheng.

Kristin legger ikke skjul på at studiet bekrefter at det er svært vanskelig å forutsi vannlekkasjer i tunneler. Hun velger likevel å komme med noen anbefalinger. Først og fremst er det viktig å gjøre en grundig geologisk kartlegging i forkant. Det er nødvendig å forstå de regional- og strukturgeologiske forholdene, og spesielt bør det legges vekt på orienteringen av sprekker, forkastningssoner og svakhetssoner. Ett av resultatene fra doktorgradsarbeidet er nemlig at nesten alle vannførende sprekker er tilnærmet parallelle med største hovedspenning. Det er med andre ord viktig å ha kunnskap om bergspenningene, og utføre spenningsmålinger hyppigere enn vi vanligvis gjør i dag. De som planlegger tunneler bør i tillegg være oppmerksom på magmatiske bergarter, samt bergartsgrenser, begge øker sjansen for store vannlekkasjer.

– At det er vanskelig å lage en prognose, bør slett ikke stoppe oss i å gjøre det. Det er kun gjennom øvelse man kan bli bedre, presiserer ingeniørgeologen, som hadde sin første jobb etter endt utdanning i nettopp Romeriksporten.

– Den jobben ga en bratt lærecurve, og ikke minst inspirasjon til å starte doktorgradsarbeidet noen år senere, forteller hun.

Nå håper Kristin H. Holmøy at resultatene hennes kan komme til nytte for alle som skal planlegge undergrunnsanlegg. Hvis prognosene for vannlekkasje blir gode nok, mener hun det er håp om at store økonomiske overskridelser kan unngås i fremtiden.

Det er det forresten ikke bare hun som håper på.

Halfdan Carstens