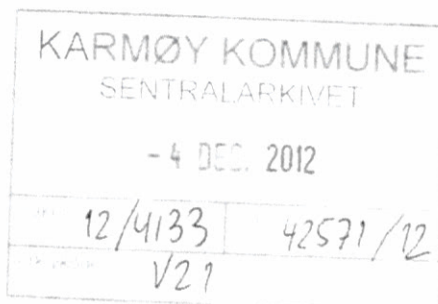


Vell 7 s 1/3



NOTAT

Til: Statens vegvesen

Kopi til:

Prosjekt: T-forbindelsen

Notat vedr.: Kontroll kapasitet 600 mm bekkelukking ved Tronefjell

Fra: Kjell Arild Ekeberg

E-post: Kjell.ekeberg@sweco.no

Dato: 22.11.12

Nr: 5702

Nr: 02

Telefon: 55 27 50 85

Overvannsberegning

Innledning

Beregningene gjelder eksisterende bekkelukking ved Tronefjell nordøst for ny Rv 47.

I forbindelse med nydyrkningsanlegg og ny åpen bekk er det gjort vurdering av om 600 mm rør har tilstrekkelig kapasitet.

Det er mottatt kartskisse fra Statens vegvesen som viser utbredelsen av aktuelt nedbørsfeltet og størrelsen på nedbørsfeltet er oppgitt til ca. 11 ha.

I tillegg er tekniske data for bekkelukkingen oppgitt.

Dimensjonerende vannmengde (maksimal avrenning) fra nedbørsfeltet er sammenlignet med teoretisk kapasitet for bekkelukkingen.

Forutsetninger

For mindre nedbørsfelt (< 50 ha) er det vanlig å benytte den rasjonelle metoden for beregning overvannsmengden fra nedbørsfeltet basert på formelen:

$$Q = C \cdot I \cdot A$$

hvor

- C: avrenningskoeffisient [-]
 I: nedbørsintensitet fra IVF-kurve, Bergen [$l/s \cdot ha^{-1}$]
 A: nedbørsfeltets areal [ha] (1 ha = 10.000 m²)

Den rasjonelle metoden er noe konservativ, dvs den beregner normalt større vannmengder enn det som opptrer ved en definert nedbørintensitet.

Mye av usikkerheten ligger i valg av avrenningskoeffisienter da de ikke er konstante, men vil variere med hvor mettet terrengoverflaten allerede er når dimensjonerende nedbør opptrer.

Likevel kan det oppstå ugunstige kombinasjoner med snø og nedbør som gjør at avrenningskoeffisientene kan bli høyere enn forutsatt (for eksempel kraftig nedbør som regn, snødekke med tele som gir avrenning fra nedbør og snøsmelting der lite av vannet absorberes og fordampes).

Som returperiode (gjentakintervall) for dimensjonerende regnskyll er det benyttet 50 år. Det henvises til håndbok 018, kapittel 403.1.

Avrenningskoeffisient er basert på erfaringstall. Feltet består i dag hovedsakelig av vegetasjon og skog. Det er antatt følgende avrenningskoeffisient: $C = 0,40$ både for urørt areal og for nydyrket areal

Beregning av dimensjonerende vannmengde fra nedbørsfeltet

Den største vannføringen oppstår normalt for det regnskyll som har varighet lik hele nedbørsfeltets konsentrasjonstid. Konsentrasjonstiden (T_k) er den tiden det tar før det begynner å renne vann fra hele feltet til det punktet en ønsker å beregne overvannsmengden. I dette tilfellet skal overvannsmengden beregnes ved innløp til 600 mm rør. Generelt er konsentrasjonstiden (T_k) er satt sammen av tilrenningstiden på markoverflaten (T_t) og strømmingstiden (T_s) i ledninger, kanaler, grøfter og lignende – i dette tilfellet en åpen bekk.

Varighet for dimensjonerende regnskyll settes normalt lik konsentrasjonstid.

T_t : tid [minutter]
 L : lengste tilrenningslengde [m]
 H : høydeforskjell i feltet [m]

For angitt nedbørsfelt gjelder følgende:

$L = 340$ m
 $H = 80$ m

Gjennomsnittlig helning (gradient) $H/L = 235$ promille. Ut fra nomogram blir tilrenningstiden $T_t = 18$ minutter.

Strømningstiden i bekken er anslått på bakgrunn av lengde på bekken på ca 250 m og antatt vannhastighet på ca 1 m/s, dvs. strømningstid $T_s = 4$ minutter.

Konsentrasjonstiden for nedbørsfeltet blir følgende $T_k = T_t + T_s = 22$ minutter.
 Dette gir en nedbørsintensitet $I = 140$ l/s*ha⁻¹ for en returperiode på 50 år.

$$Q = C \cdot I \cdot A = 0,40 \cdot 130 \text{ l/s} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot 11 \text{ ha} = \text{ca } 570 \text{ l/s}$$

Beregning av kapasitet for 600 mm bekkelukking

Dimensjon ledning $\varnothing 600$ mm
 Fall ledning oppgitt til 6 % = 60 promille
 Ledningsmateriale antatt betong med innvendig ruhet $k = 1,0$

Fra nomogram basert på Colebrooks formel gir dette en kapasitet ved fullt rør på ca 1600 l/s

Konklusjon

$\varnothing 600$ mm rør har mer enn tilstrekkelig kapasitet for dimensjonerende vannmengde fra nedbørsfeltet. Det forutsettes imidlertid at innløpet til røret har god hydraulisk, trakteformet utforming og at det er fritt utløp fra røret slik at disse forholdene ikke medfører betydelig kapasitetsreduksjon. Dette må evt. undersøkes nærmere.


 Kjell Arild Ekeberg

Vedlegg: Kartskisse for nedbørsfeltet

