

Avrenningskoeffisienter passer dårlig for prosjektering av grønne tak

Grønne tak er et populært overvannstiltak som bidrar til forsinkelse av avrenningen og redusert avrenningsvolum etter nedbørshendelser. Den rasjonelle metoden er en mye brukt metode for dimensjonering av overvannstiltak, basert på en avrenningskoeffisient. En nylig avlagt masteroppgave ved NTNU viser hvordan dette er en lite egnet metode med klare begrensninger for grønne tak.

**Tone Merete Muthanna,
Lotte Askeland Schärer,
Edvard Sivertsen**

Institutt for bygg- og miljøteknikk,
Ingenia AS, og SINTEF Community

Kombinasjonen av klimaendringer og urbanisering gjør at vi får store utfordringer med økte overvannsmengder på et allerede presset avløpsnett. Grønne tak er et populært overvannstiltak som primært brukes til fordrøyning og forsinkelse av små til mellomstore nedbørshendelser, det typisk daglige regnet. Den rasjonelle metoden er den mest brukte beregningsmetoden for overvannstiltak på mindre skala. Denne metoden baserer seg på nedbørintensitet fra en gitt design hendelse sammen med en avrenningskoeffisient, der design hendelsen er basert på en statistisk analyse av historiske nedbørsdata. Avrenningskoeffisienten er ikke tilgjengelig for de typer grønne tak vi oftest bruker i Norge. I denne studien har vi undersøkt avrenningskoeffisient for å beregne effekten av grønne tak på avrenningen igjennom en serie laboratorieforsøk.

Laboratorieforsøk for beregning av avrenningskoeffisienter

I sin masteroppgave har Lotte Schärer målt avrenningskoeffisienten fra vanlige komponenter i typiske grønne tak. Materialene ble testet individuelt og etterpå sammen som i oppbygningen av vanlige grønne tak. Den tyske standarden for testing av grønne tak, FLL, ble brukt for gjennomføringen av testen. FLL metoden bruker en 15 minutters nedbørshendelse på 27 mm. Dette tilsvarer en veldig ekstrem hendelse i Norge, over 100 års gjentaksin-



Lab forsøk for måling av avrenningskoeffisienter fra grønne tak. 1: Trekkasse for testing av ulike materiallag. 2: Sedumvegetasjon for grønne tak. 3: Lagvis oppbygning av et av de grønne takene. 4: Sprinkelsystem som simulerer nedbørshendelser.
Foto: Lotte Askeland Schärer

tervall for Oslo, Bergen og Trondheim. FLL metoden er mye brukt i tidligere studier, og ble valgt i denne oppgaven for å kunne sammenstille resultater med tidligere studier. I tillegg ble en 15 minutters nedbørshendelse på 11,4 mm brukt som er mer relevant regnhendelse for norske forhold. Den tilsvarer en 5 års hendelse i Bergen, 10 års hendelse i Sandnes, mellom en 2 og 5 års hendelse i Oslo, og en 50 års hendelse i Trondheim. Det ble også gjort en sammenstilling mellom avrenningskoeffisienter beregnet basert på observerte data på Klima 2050 sin pilot på Høvringen og laboratorieforsøkene.

Laboratorieforsøkene gav stor variasjon i beregnet avrenningskoeffisient basert på FLL metoden. I FLL metoden defineres avrenningskoeffisient som forholdet mellom totalt volum i nedbørs-

hendelsen og volumet som har rent av ved nedbørens slutt, dvs. etter 15 minutter i disse forsøkene. Avrenningskoeffisienten varierte fra 0,3 til 0,9 for de fire ulike oppbygningene av grønne tak som vi testet.

Sammenligning med observerte data

Laboratorieforsøkene ble sammenlignet med observerte data fra forskningstak i Oslo, Bergen, Sandnes og Trondheim. De observerte avrenningskoeffisientene fra varierte fra 0,02 til 0,41 for det det vanlig grønt tak uten ekstra oppbygning. I laboratorieforsøkene for samme type tak ble avrenningskoeffisienten funnet å være 0,74 for FLL hendelsen med 27 mm nedbør. Variasjonene i avrenningskoeffisienten kan forklares med fuktigheten i substratet

på taket ved start av nedbør, luftfuktighet, temperatur og vind, da dette driver evapotranspirasjonen.

Utfordringer med bruk av avrenningskoeffisienter for grønne tak

Den store variasjonen i målte avrenningskoeffisienter på lab og i felt illustrerer utfordringene med å beregne effekten av grønne tak med en enkel avrenningskoeffisient. Ved den rasjonelle metoden prøver vi å beregne hele hydrologien i en enkel koeffisient, som det sier seg selv er utfordrende. Metoden gir en beregning for maksavrenning, men dette er bare delvis nyttig for prosjektering av grønne tak. Bruk av den rasjonelle metoden bør gjøres sammen med en volumbasert metode som tar høyde for initial fuktigheten i substratet.