

# Tak kan bidra til å hindre flom

Intensive regnskyll er en økende utfordring for urbane områder. I en ny doktorgradsavhandling fra NTNU er potensialet tak har for å fordrøye nedbør studert. Arbeidet har gitt økt kunnskap om faktorene som påvirker den effekten grønne tak har på vannbalansen i urbane landskap.

## Tone Merete Muthanna

Institutt for bygg- og miljøteknikk

Tak utgjør opptil 40% av arealet i det urbane landskapet. Dette er ofte den største tilgjengelige flaten for tiltak for overvannshåndtering. PhD kandidat Vladimir Hamouz har akkurat levert en doktorgrad finansiert gjennom Klima 2050 hvor fordrøyningspotensialet på grønne og grå tak er studert.

Standard ekstensive grønne tak har en begrenset fordrøyning og dermed flomtoppreduserende effekt da de er relativt tynne med sine 2-4 cm av vegetasjon og substrat. På Trondheim kommune og Klima 2050 sitt pilotprosjekt på taket av Høvringen rensanlegg har Vladimir forsket på ulike oppbygninger for å øke fordrøyningskapasiteten i taket uten å legge til for mye vekt i form av tung jord. Vegeterte tak med underliggende fordrøyning kan bidra til å redusere virkningen av klimaendringer og urbanisering ved å holde på regnvann og bremse avrenning, og derved redusere det totale avrenningsvolumet og spissavrenningen.

## Takoppbygging

To forskjellige løsninger bestående av vegeterte (grønne) og ikke-vegeterte (grå) konfigurasjoner ble evaluert med hensyn til deres hydrologiske ytelse over tre år (2017-2019). I den første delen av perioden bestod de tre ulike løsningene av et vanlig ekstensivt grønt tak med en tykkelse på 30 mm, et ikke-vegetert grått tak med et 200 mm tykt lag med ekspandert leire (LECA filter) dekket av betong belegningsstein, og et referansetak med vanlig asfalt takteknik. I den andre delen av tre-års perioden besto de tre ulike løsningene av et 30 mm grønt tak med et 100 mm tykt lag ekspandert leire under, et ikke-vegetert grått tak med 100 mm tykt lag ekspandert leire dekket av belegningsstein, og referansetak med vanlig asfalt takteknik.



Trondheim kommune har sammen med Klima 2050 etablert en egen feltstasjon på Høvringen avløpsrenseanlegg for utvikling av blågrønne og blågrå tak som aktive element i framtidig overvannshåndtering. Anlegget er utstyrt med egen regnrigg for påkjønning av forsøksfeltene med 200-årsregn. Foto: Tore Kvande.

## Erfaringer

Forskningsfunnene er:

1. De grønne takene viste større variasjon i det målte fuktighetsinnholdet enn de grå takene på grunn av transpirasjonsprosessen. Dette resulterte i økt retensjon av vann (nedbør som ikke blir avrenning) fra de grønne takene.
2. De grå tak løsningene viste mye større fordrøyning og flomtoppreduksjon enn det grønne taket uten ekstra fordrøyning.
3. Løsningen som kombinerte grønt tak med fordrøyningslag under, oppnådde god fordrøyning og evapotranspirasjon. Dette viste seg å være den beste løsningen for både flomtoppreduksjon og retensjon av vann.

## Potensiale i urbane landskap

Vladimir har i sitt doktorgradsarbeide også gjort modelleringsstudier for å se på effekten av implementering i større skala. Modellerer omfatter implementering av grønne og grå takløsninger for Risvollan feltet i Trondheim. Et av hovedfunnene var at med en implementerings grad på 11% av det samlede takarealet i området, oppnådde vi en vesentlig reduksjon i maks avrenning fra takene både når det gjelder volum per hendelse og varighet av selve hendelsene. Reduksjon i flomtoppen økte med en økning av takareal med grønne tak. Samtidig viste modellen at implementeringen av grå tak overgikk de grønne takene for alle målte parametere,

inkludert varighet, antall hendelser og volum. Modellen kunne ikke teste kombinasjonstaket fra den andre perioden, grønt tak kombinert med fordrøyningslag under, men resultatene indikerer at dette ville gitt et enda bedre resultat.

Doktorgradsarbeidet til Vladimir Hamouz følges nå opp av Elhadi M. H. Abdalla som ser på hvordan vi kan bruke data fra Høvringen for dimensjonering ved hjelp av maskinlæring for ulike modeller. Målet med oppgaven til Elhadi er å utvikle verktøy for dimensjonering av grønne tak fra enkelt tak til storskala implementering.