

Analyse av klimatilpasningstiltak En casestudie i Veumdalen i Fredrikstad kommune

Mastergradsoppgave ved Institutt for matematiske
realfag og teknologi UMB 2012

Av Jakob Myking

Økt forståelse av fortidens klimaendringer og klimasystemet i sin helhet, har gitt forskerne mulighet til å anta fremtidens klimaendringer. Denne økte forståelsen har gitt sikre tegn på at klimaendringene er knyttet til en stor grad av usikkerhet. Det eneste som er sikkert, er at klimaendringer kommer til å skje, og at det er umulig å si med sikkerhet når eller med hvilken kraft de vil inntreffe. Det som derimot kan sies med sikkerhet, er at befolkningen kommer til å øke. Dette vil føre til økt arealbruk og flere flater med impermeable dekker. Både klimaendringer og fremtidige endringer i landoverflaten vil endre de hydrologiske forhold, slik at urbane oversvømmelser vil øke både i omfang og frekvens. Mange eksisterende avløpssystemer er allerede utsatt, og de belastes jevnlig med avrenning over eller nær tålegrensen. Når kapasiteten overskrides, skapes det problemer ved at overvann, ofte blandet med spillvann, finner andre veier enn hva som er planlagt, og strømmer til steder hvor vann

kan medføre ulemper. Ulemper kan være midlertidige ved oversvømmelse av veier, parkeringsarealer eller lignende, men kan også gi skader på bygninger, natur og vannressurser, som alle representerer samfunnsmessige og økonomiske kostnader.

I denne oppgaven er økningen i antall kjellerskader i Veumdalen (Fredrikstad), som effekt av verst tenkelige klimaendring, om 100 år vurdert ved bruk av simuleringsverktøyet MIKE URBAN og GIS-systemet ROSIE. Videre er denne økningen forsøkt redusert til nåværende situasjon ved simulert implementering av mottiltak, som virker inn på de mest sentrale faktorene innen urbanhydrologien. Tiltakene som er simulert er frakobling av takflater (Infiltrasjon), økt magasinering på overflaten (fordøyning) og utvidelse av rørdiametre (hurtigere bortledning). Utskiftede og utvidede ledninger representerer ca 25 % av total overvannsførende ledningslengde. Tiltakene er vurdert etter hydraulisk funksjon og kostnadseffektivitet.

	Frakobling av tak	Fordrøyning	Utvidelse av rørdiameter
Investeringskostnad	3	11	55
Kostnadsbesparelse	70	58	50
Lønnsomhet (Netto nåverdi)	67	47	-5

Tabell 1. Lønnsomhet for ulike tiltak i netto nåverdi. Alle verdier er gitt i mill. kroner.

Kostnadseffektiviteten er vurdert i en nåverdianalyse av kostnader relatert til kjellerskader over en 100-årsperiode.

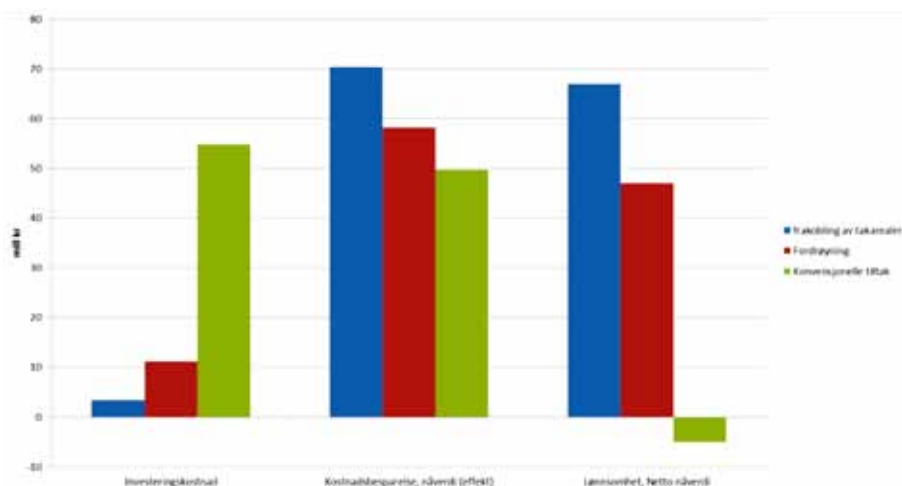
Det vises i denne oppgaven at økning i de nåværende regnintensitetene med 50 %, fører til en økning i antall kjellerskader i Veumdalen med 68 – 118 %, og at antall kjellere som blir påført skader, som følge av ekstreme nedbørshendelser, øker eksponentielt med økt regnintensitet. Det er også vist at regn med lave gjentakintervall er de største bidragsyterne til totalskadekostnaden over 100

år, fordi det er flere av disse enn av de mest ekstreme regntilfellene.

Tiltakene som er vurdert i denne oppgaven har varierende kostnadseffektivitet, og det viser seg at de enkleste og billigste tiltakene gir høyest lønnsomhet, også på lengre sikt.

Sammenligning av tiltakene er vist i tabell og figure nedenfor.

Figur 1 viser forholdet mellom investeringskostnad og kostnadsbesparelse for de forskjellige tiltakene. Fra figuren kan vi se at å koble fra takarealer har



Figur1. Sammenligning av investeringskostnad, kostnadsbesparelse og lønnsomhet for de ulike tiltakene.

lavest investeringskostnad og høyest kostnadsbesparelse, og dermed den høyeste lønnsomheten. Fordrøyningsløsninger gir også en høy lønnsomhet, mens tiltak i form av utvidelse av rørdiametre ikke er lønnsomt da nåverdien av skadekostnadene er mindre enn tiltakskostnadene.

Resultatene i oppgaven bygger på data med høy grad av usikkerhet. Resultatene må derfor brukes med skjønn.

Ved forutsetningene gitt i modellen vil frakobling av takflater og fordrøyningsløsninger ha størst effekt på små regn, mens økning av rørdiameter vil ha tilnærmet lik effekt på alle regnintensiteter. Det viser seg også at lite intensive regn

med lave gjentakintervall vil ha større bidragende effekt på totalkostnaden over 100 år, i motsetning til kraftige regn med større gjentakintervall.

Frakobling av takflater vil, ved de forutsetningene som er satt, være den mest kostnadseffektive løsningen, mens utvidelse av rørdiametre vil gi negativ kostnadseffektivitet.

Oppsummert kan vi konkludere at klimaendringer vil ha stor innvirkning på antall kjellerskader som oppleves ved ekstremnedbør i Veumdalen, og det vil være mulig å redusere skadene på en kostnadseffektiv måte ved bruk av åpne og lokale overvannsløsninger.