

Forslag til tiltak for å løse overvannsutfordringene i Veumfeltet, Fredrikstad

Mastergradsoppgave ved Institutt for matematiske realfag og teknologi UMB 2012

Av Thorbjørn Lothe Vik

Veumfeltet er et område i Fredrikstad med svært store problemer med hensyn til overvann, hvilket skjedde så sent som i både 2008 og 2009. De forventede klimaendringene gjør ikke denne situasjonen noe bedre.

I denne oppgaven skal jeg komme med forslag til å løse overvannsutfordringer. Jeg skal se på både de rørtekniske utfordringene samt problemene som skjer direkte over bakken. Oppgaven er en del av Exflood-prosjektet og vil bli brukt i resultatrapporteringen til Norges forskningsråd. Exflood står for Extreme weather in small catchments: new method for flood protection. Verktøyene som er brukt på rørrnettanalysene heter MIKE URBAN og GIS-systemet ROSIE. Det er et modelleringsprogram for vann- og avløpsnett basert på ArcGIS-plattformen. Programmet påviser hvor det vil oppstå problemer og hvilke kjellere som kan bli fylt med kloakk og overvann. I tillegg til kjellerskader blir det også skader på veier, gangveier, rekreasjonsanlegg, strømbrydd,

VA-ledninger som skades og mange andre ulemper. Jeg vil derfor også se på tiltak som vil løse denne delen av problemet.

Begge tiltakene skal kostnadsberegnes og det skal gjøres nåverdivurderinger. Ved å investere kr 39,8 millioner i 2013 sparer man i nominelle kroner 518,7 mill. hvis man legger til grunn 5 skadetilfeller i løpet av en 90-årsperiode regnet fra 2008. Dette gir en akkumulert positiv nåverdi på kr 94,3 mill, og en internrente på 9,1 %.

Det vil også unngå oversvømte kjeller ved et 50-årsregn med 50 % klimatillegg. Videre vil tiltakene få kontroll på de enorme vannmassene over bakken slik situasjonen var i 2008 og 2009. De foreslåtte tiltak over bakke vil tåle et 100-års vinterregn med 40 % klimatillegg selv med is på jordene.

I første delen av oppgaven som går på tiltak for rørsystemet, har jeg analysert de forskjellige problemrådene ved hjelp av dataprogrammene MIKE URBAN og

ROSIE. Det er til sammen kjørt ca. 2000 analyser. Jeg har vurdert forskjellige løsninger og testet ut forskjellige nye rør og utvidede rørdiametere. Jeg har også testet ut å øke kapasiteten i en av pumpe-stasjonene. Det løste delvis problemet på

rørstrekket, men det oppstod nye problemer andre steder på rørnettet. Det er kjørt mange forskjellige analyser innenfor det enkelte tiltak. Jeg har hele tiden optimalisert slik at det ikke er større rør enn det som behøves for å løse problemet. På

Tiltak	Problemområder og type kostnader	Kostnader	Berørte hus
1	Veum	290 999	7
2	Ambjørnrud/Krabberød	1 148 700	6
3	Ambjørnrud/Krabberød/Brønnerud	696 000	5
4	Ambjørnrud/Krabberød/Brønnerud	1 044 000	17
5	Oredalen	75 250	10
6	Sandbæk	338 200	10
7	Oredalen	181 250	10
8	Sandbåk/Christianslund	3 055 500	70
9	Christianslund	7 500	10
10	Christianslund	181 250	4
11	Trosvik	52 900	3
12	Christianslund	50 750	20
13	Kniple	824 590	5
14	Skrellen/Lia	18 750	4
15	Sandbæk	491 500	9
16	Trosvik Christianslund	122 500	5
17	Trosvik/Trosvikberget/Christianslund	1 936 540	4
	Ekstra kostnader grøft	600 666	0
	Spunting	1 200 000	0
	Ny asfalt	3 537 700	0
	Totalt tiltak	15 852 180	0
	Diverse kostnader totalt 50%	7 926 090	0
	Prisstigning fra 07.08.2010 + 10%	2 377 827	0
	TOTAL kostnader tiltak eks. mva	26 156 097	0
	Kostnad per berørte hus (NORVAR rapport 2004) +2% inflasjon	166 000	200
	TOTAL kostnader oversvømte kjellere eks. mva	33 200 000	

Tabell 1. Totale kostnadene for økte rørdiametre, skadekostnader ved flom, samt antall berørte hus i ulike delfelt.

rørdimensjoner over 400 millimeter har jeg brukt eggformede rør. Dette fordi de har selvrensing ved normale forhold samtidig som de har den ekstra kapasiteten som trengs ved ekstremvær. Jeg har vurdert forskjellige typer regn, men valgte å konsentrere meg om 50-årsregnet med 50 % klimatillegg, i henhold til avtale med veileder. På noen rørstrekk er det svært store diameter, her har jeg regnet ut det aktuelle alternative fordrøyningsbehov og dette må løses på stedet avhengig av grøftens og terrengets beskaffenhet. Videre har jeg foreslått Wa-Back-kummen som har tilbakeslagsventil, og videre foreslår jeg å montere alarm til huseiere. Alarmen gir beskjed til aktuelle huseiere at avløpsfasilitetene i huset ikke kan benyttes i tiden med oppstuvning.

Ca. 2,5 km ledninger er skiftet ut og utvidet. Dette representerer ca 3 % av total overvannsførende avløpsnett i feltet.

Når det gjelder tiltakssystem nr to, som jeg har kalt tiltak på overflatene i Veumdalen, og som handler om flomproblemer i bekken i Veumdalen og kulverten nederst i denne, har jeg brukt den rasjonelle formel og 100-årsregnet med 40 % klimatillegg. Den rasjonelle formel egner seg for grove overslagsberegninger og for mindre områder. Delfeltene mine er noe i største laget, men resultatene gir en bra indikasjon. Det finnes egne dataprogrammer som kan brukes. Jeg har konsentrert meg om feltet som ligger ovenfor kulverten, det vil si fra Merkur-banene og nordover. Dette feltet har jeg delt inn i tre områder. Jeg vurderte først forskjellige alternativer.

Det første jeg prøvde var et fordrøyningsmagasin i hvert av delfeltene. Denne løsningen kunne fungert, men ble meget kostbar. Jeg har også vurdert å legge nye rør fra Evenrødveien, men det har jeg også vurdert som for kostbart og unødvendig. Jeg vil derfor forslå at vannet ledes under Evenrødveien ved pumpestasjon KP 244 i Veumlia. Videre utvides Veumbekken fra krysset Veumveien/Evenrødveien og ned til kulverten ved Merkurbanene.

Utvidelse av bekken fra Evenrødveien til der kulverten starter er også beregnet som et tiltak. Før kulverten foreslås det bygget et kraftig pumpeanlegg som pumper vannet over til Merkur-banene som benyttes som et midlertidig fordrøyningsmagasin. Denne løsningen vil også tåle et vinterregn med is på jordene i Veumdalen.

Min konklusjon er at ovennevnte tiltak er en meget god investering for Fredrikstad kommune. Tiltak 1, rør koster kr 26,2 millioner. Tiltak 2, over bakken koster kr 13,7 millioner. Ved å investere kr 39,8 millioner i 2013 sparer man i nominelle kroner 518,7 mill. hvis man legger til grunn 5 skadetilfeller i løpet av en 90-årsperiode regnet fra 2008. Dette gir en akkumulert positiv nåverdi på kr 94,3 mill, og en internrente på 9,1 %.

Man vil da unngå oversvømte kjellere ved et 50-årsregnet med 50 % klimatillegg. Videre vil man få kontroll på de enorme vannmassene over bakken i Veumdalen slik situasjonen var i 2008 og 2009. Mine foreslåtte tiltak over bakken vil tåle et 100 års vinterregn med 40 % klimatillegg selv med is på jordene.

Konklusjonene kan sammenfattes som følger:

Analysen av Veumfeltet Fredrikstad med datamodellen ROSIE/MOUSE viser følgende:

Alle oversvømmelsesskadene i kjellere i løpet av de neste 100 år er på 380 mill. kr. (Har da regnet med 50 % økning i regnintensitetene).

Etter å ha gjennomført ca 2000 analyser har det blitt identifisert 3,1 % av total lengde på ledningsnett som trenger en større diameter ("flaskehals").

Kostnader ved å øke rørdiameter i avløpsnett på "flaskehalsene" er ca. 26,2 mill kroner. Nåverdien av dette tiltaket er positiv og på 72,4 mill. kr. Investeringen har en internrente på 10.4 %. Dette er en meget god investering! I tillegg unngår beboere og samfunnet andre kostnader og ulemper som ikke er regnet med her.

Etter en slik oppgradering av rørnett vil dette tåle et 50-årsregn inkludert et klimaøkningstillegg på 50 %.