

**Bjørn Bergan Mæhlum**

## Vann til glede og besvær

Bruk av bekkeåpning som blågrønn strategi for overvannshåndtering i urbane områder

Masteroppgave i geografi

Trondheim, mai 2017

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Geografisk institutt





## **Abstract**

Mæhlum, Bjørn Bergan (2017): Water as a pleasure and as a concern. The use of open streams as a blue-green strategy for stormwater management in urban areas. Master's thesis. Department of Geography. Norwegian University of Science and Technology, Trondheim.

Stormwater management in urban areas is an increasing challenge for many modern cities, especially if we take the expected future climate changes with even more precipitation into account. Many cities today, including Trondheim, are using different solutions in their stormwater management as an alternative to the traditional drain combining stormwater and wastewater. One of these alternative solutions is the usage of open streams as a blue-green strategy to stormwater management. This thesis is written with the intention of examining the arguments behind the use of open streams in urban areas, both as stormwater management and as adaptation to increased precipitation due to future climate changes. It is also aimed to examine the biggest challenges with the usage of open streams in urban areas, and the considering of future use of this blue-green strategy.

This thesis is a case study of two areas in Trondheim, with very different outcome in the planning and creation of open streams. This to identify important arguments and challenges. The thesis is based on interviews and document analysis. I interviewed employees in Trondheim municipality with experience with open streams as stormwater management, and some inhabitants by one of the areas with planned open stream who was affected by the regulation. Given that the data material is limited due to the small number of informants and the local context with Trondheim as the study area, the results have to be considered as slightly limited. However, I will argue that the study shows important arguments for and challenges with open streams as stormwater management strategy.



## Forord

Med denne oppgaven avsluttes min femårige integrerte lektorutdanning i Geografi ved NTNU, og det markerer også avslutningen på mitt liv som student i Trondheim. Jeg vil se tilbake på tiden som lektorstudent i geografi på NTNU med stor glede og jeg tar med meg mye læring og erfaring herfra videre i mitt liv. Jeg har gjennom disse fem årene fått en stadig større begeistring og interesse for geografifaget, og jeg ser veldig frem mot å formidle og dele denne interessen i mitt yrke i årene fremover. Jeg vil særlig trekke fram Olav Fjær som en stor inspirasjonskilde og som en god mentor for oss lektorstudenter i geografi ved NTNU. Hans entusiasme over geografifaget har smittet over på alle oss gjennom disse fem årene.

Jeg vil takke min veileder Haakon Lein for kyndig veiledning med oppgaven og konstruktive innspill underveis i prosessen. Jeg vil også takke Ellen-Birgitte Strømø i Trondheim kommune for god hjelp og samarbeid under prosjektet. Takk til alle informanter som har deltatt i studien. En stor takk også til min mor og min far, og øvrig familie for veldig god og nødvendig støtte som jeg har fått som student gjennom disse årene. Stor takk til min samboer Ingrid som har vært en viktig støttespiller på flere områder under hele prosjektet, og som har bidratt med korrekturlesing og kildeføring.

Takk til alle lektorstudenter i geografi kull 2012 for timene vi har tilbragt sammen, både på feltkurs, i forelesninger og på lesesalen.

Trondheim, 8. mai 2017.

Bjørn Bergan Mæhlum



# Innhold

<u>ABSTRACT</u>	<u>III</u>
<u>FORORD</u>	<u>V</u>
<u>INNHold</u>	<u>VII</u>
<u>FIGURER</u>	<u>XI</u>
<u>1. INNLEDNING</u>	<u>1</u>
1.1 Introduksjon	1
1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål	3
1.3 Avgrensning	4
<u>2. LITTERATUR OG KUNNSKAPSSTATUS</u>	<u>5</u>
2.1 Klimatilpasning	5
2.2 Overvann i urbane områder	5
2.3 Blågrønne løsninger	6
2.4 Argumenter for bruk av bekkeåpning	7
2.4.1 Bekkeåpning som klimatilpasning	7
2.4.2 Bekkeåpning som flerfunksjonell løsning med flerdimensjonal verdi	9
2.4.3 Retningslinjer og lovverk knyttet til bekkeåpning	10
2.5 utfordringer ved bruk av bekkeåpning	11
2.5.1 Arealbruk og inngripen på privat eiendom	11
2.5.2 Få nasjonale føringer og retningslinjer	13
2.5.3 Kompetanse og økonomiske virkemidler	14
2.6 Oppsummering	16
<u>3. METODE OG FORSKNINGSDESIGN</u>	<u>17</u>
3.1 Utvalg	17
3.1.1 Trondheim kommune	18
3.1.2 Beboere ved Fredlybekken	20
3.2 Anonymisering	20
3.3 Datagenerering	21
3.3.1 Intervju	21
3.3.2 Dokumentanalyse	22
3.4 Metodiske betraktninger	23

3.4.1 Pålitelighet	23
3.4.2 Gyldighet	23
3.4.3 Potensial for overførbarhet	24
<b>4. EMPIRI</b>	<b>27</b>
<hr/>	
4.1 Blågrønn strategi for klimatilpasning i Trondheim	27
4.2 Risiko og sårbarhet	28
4.3 Bekkeåpning som klimatilpasning	30
4.3.1 Argumenter for bruk av bekkeåpning i Trondheim	30
4.3.2 Hovedutfordringer ved bruk av bekkeåpning	33
4.4 Ilabekken	34
4.4.1 Argumenter for åpning av Ilabekken	34
4.4.2 Mottakelse av bekkeåpningen i nærområdet	35
4.4.3 Suksesskriterier ved Ilabekken	36
4.5 Fredlybekken	37
4.5.1 Kommunalt perspektiv på åpning av Fredlybekken	38
4.5.2 Beboernes perspektiv på åpning av Fredlybekken	41
4.5.3 Status Fredlybekken	43
4.6 Ilabekken og Fredlybekken – erfaringer og fremtidige vurderinger	43
4.7 Funnenes relevans for problemstillingen	45
<b>5. DISKUSJON KNYTTET TIL PROBLEMSTILLING OG FUNN</b>	<b>47</b>
<hr/>	
5.1 Argumenter for bruk av bekkeåpning	47
5.1.1 Bekkeåpning som klimatilpasning	47
5.1.2 Bekkeåpning som flerfunksjonell løsning med flerdimensjonal verdi	49
5.1.3 Retningslinjer og lovverk	49
5.2 Utfordringer ved bruk av bekkeåpning	50
5.2.1 Arealbruk og inngripen på privat eiendom	50
5.2.2 Få nasjonale føringer og retningslinjer	52
5.2.3 Kompetanse og økonomiske virkemidler	52
5.3 Ilabekken og Fredlybekken – suksesskriterier, problemaspekter og fremtidige vurderinger	53
5.3.1 Suksesskriterier og problemaspekter	54
5.3.2 Fremtidige vurderinger	55



<u>6. AVSLUTNING</u>	<u>57</u>
6.1 Konklusjon	57
6.2 Veien videre	59
6.3 Avsluttende ord	60
<u>LITTERATURLISTE</u>	<u>61</u>
<u>VEDLEGG</u>	<u>69</u>



## Figurer

Figur 1: Oversikt over informanter fra Trondheim kommune	19
Figur 2: Status klimatilpasning i Trondheim kommune. ROS-analyse for økt nedbør	29
Figur 3: Oversikt over gjennomførte og planlagte bekkeåpningsprosjekter i Trondheim	32
Figur 4: Traseen for Ilabekken	35
Figur 5: Planlagt åpning av Fredlybekken	37
Figur 6: Konsekvensutredning for reguleringen av Fredlybekken	40
Figur 7: Øvre del av Fredlybekken fra Utleirvegen til Ullins veg	41
Figur 8: Merknader fra berørte parter av regulering av Fredlybekken fra 2012	42



# 1. Innledning

## 1.1 Introduksjon

Effekter av klimaendringer får stadig mer oppmerksomhet både globalt og lokalt. En varmere jordklode vil blant annet resultere i økt gjennomsnittlig nedbør og hyppigere såkalt ekstremnedbør i form av styrtregn, med potensiale til å skape oversvømmelser i urbane områder (Paus, Førland, Fleig, Lindholm, Åstebøl 2014:4). Nedbøren i Norge har økt med over 18% siden 1900, og målinger av kortidsnedbør de siste 50 årene tyder på en større økning enn middelnedbøren (Hisdal og Hanssen-Bauer 2015). Årsnedbøren forventes å øke med 5-30%, og opp mot 40% regionalt for deler av landet (Muthanna, Lindholm, Liltvedt, Vogelsang 2010:15).

Ekstremnedbør er en av de største utfordringene Norge får med hensyn til effekter av klimaendringer (Hansen-Bauer mfl. 2015:90). Dette vil derfor skape lokale utfordringer når det gjelder håndtering av overvann særlig i urbane områder med tett bebyggelse og lav drenerings hastighet. Områder med tettest befolkning og bebyggelse vil få de største skadene som følge av styrtregn, og det er storbyene som vil oppleve størst påkjenning gjennom økt press på kommunale avløpsnett og mangel på naturlige avrenning (Martinsen, Myhre, Halvorsen 2016).

Overvann er den nedbøren som ikke blir infiltrert i grunnen, men som renner av på hustak, vegger og andre harde flater (Grunnvann i Norge 2016). I byområder har man siden slutten av 1800-tallet håndtert overvannet ved å føre det vekk så raskt som mulig gjennom lukkede ledningssystemer. Med økt urbanisering har denne fremgangsmåten ført til problemer som økt flomfare, samt en negativ påvirkning på vannkvalitet, biologisk mangfold og rekreasjonsmulighetene i det urbane miljøet (Groven 2015:8).

Trondheim kommune har påpekt problematikken med tettere bebyggelse og økt nedbør, og hvilken risiko dette innebærer gjennom en ROS-analyse fra 2014: «Fortettingskravet i kommuner med bysentrum setter eksisterende infrastruktur under press. Økt bebyggelse endrer avrenning og drenering, og vil kunne bidra til at ekstremnedbør forårsaker betydelige materielle skader» (Overordnet ROS-analyse Trondheim 2014:45). Utfordringene med tett bebyggelse og økt nedbør blir også fremhevet som et fremtidig problem. En klimaprofil utarbeidet for Sør-Trøndelag ser på utfordringene som kommer i bekker og elver med økt nedbør.

I mindre, bratte vassdrag (elver og bekker) som reagerer raskt på kraftig regn, og i tettbygde strøk vil mer intens lokal nedbør skape særlige problemer. I mindre bekker og elver må man også forvente 20% økning i flomvannføringene og man må være spesielt oppmerksom på at mindre elver kan finne nye flomveier (Klimaprofil Sør-Trøndelag 2016:5).

For å imøtekomme disse utfordringene har stadig flere kommuner i Norge utarbeidet reguleringsplaner med strategier og tiltak rettet mot overvannshåndtering. Det å kunne tilpasse seg ekstremvær handler i stor grad om å iverksette forebyggende tiltak som kan redusere konsekvensene av fremtidens klima. I dette arbeidet er utformingen av en kommunal klimapolitikk med planer og tilpasningsstrategier en viktig faktor (Bye, Lein, Rød. 2013:10). For å bøte på problemene med økt andel harde flater som gir rask avrenning og liten grad av rensing i urbane områder har det de siste tretti årene blitt utvikle alternative teknikker for overvannshåndtering i norske kommuner (Groven 2015:9). Et av disse alternativene er bruken av bekkeåpning som en såkalt blågrønn løsning på håndtering av overvann. Blågrønne løsninger integrerer vannhåndtering og grønne områder i bystrukturen, og blir vurdert som gode tiltak for klimatilpasning samtidig som kan berike opplevelsen av et området (Miljødirektoratet 2016). Blågrønne overvannstiltak er bed- og parkanlegg med innslag av vann, og i tillegg til åpne bekker er regnbed, konstruert våtmark, infiltrasjon- og sedimentbasseng samt blågrønne tak eksempler på blågrønne overvannstiltak (Sintef 2016). Et annet alternativ er såkalte gråblå løsninger som permeable dekker som lar regnvannet renne ned til underliggende lag hvor det infiltreres, og på den måten unngås oppsamling av overvann (Merkesdal 2017). Disse blågrønne og gråblå løsningene for overvannshåndtering i urbane områder skal være et alternativ til det som blir betraktet som tradisjonelle grå løsninger hvor alt vann legges i rør (Braskerud 2013). De blågrønne løsningene skal i tillegg til den praktiske funksjonen tilføre ekstra verdier slik at man kan bevege seg fra et grått til et blågrønt bymiljø med fokus på kvalitet og verdi i samfunnet (Andersson 2016).

## **1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål**

Jeg vil i denne oppgaven vil fokusere på argumentene for bruk av bekkeåpning som en blågrønn løsning, utfordringene knyttet til denne typen overvannshåndtering, samt vurderinger om fremtidige bruk av bekkeåpning i urbane områder. Oppgaven tar utgangspunkt i Trondheim kommune, og hvordan bruk av bekkeåpning har vært en ressurs og til glede i et område, mens det har resultert i konflikt i et annet. En sammenligning av disse to områdene skal bidra til å

kartlegge hvilke argumenter og utfordringer som ligger til grunn for etablering av denne typen alternative strategi på overvannshåndtering i urbane områder. Oppgaven vil også vurdere om bruk av bekkeåpning er gjort ut av fra et klimatilpasningshensyn eller om det er andre faktorer som er dominerende.

Studien skal belyse følgende problemstilling:

**Hvilke argumenter ligger bak bruken av bekkeåpning som overvannshåndtering i urbane områder, og hva er utfordringene ved denne typen blågrønn strategi?**

For å kunne besvare problemstillingen vil studien være en komparativ case mellom Ilabekken og Fredlybekken, i Trondheim kommune. Bekkeåpningen ved Ilabekken er betraktet som en stor suksess. Ved Fredlybekken derimot, har den planlagte bekkeåpningen møtt stor motstand fra beboere i nærmiljøet og derfor er blitt lagt på is. Ved å sammenligne disse to områdene og de ulike erfaringene som er blitt gjort, vil det være mulig å forklare hva som er avgjørende argumenter for bruk av bekkeåpning og hvilke utfordringer denne typen blågrønn løsning for overvann gir i et urbant område.

I første del av oppgaven vil jeg redegjøre for ulike perspektiver ved bruk av bekkeåpning, med fokus på argumenter for og utfordringer med dette blågrønne tiltaket. Disse perspektivene vil forankres i relevant litteratur, og vil være et faglig fundament som vil danne bakgrunn for analyse og diskusjonen av empirien. I analysedelen vil jeg redegjøre for fordeler og ulemper ved bruk av bekkeåpning gjennom den komparative analysen av de to områdene i Trondheim. Avslutningsvis vil det være en vurdering av fremtidig bruk av bekkeåpning i urbane områder, med utgangspunkt i argumentene og utfordringene som kommer frem av empirien.

For å belyse problemstillingen i denne oppgaven er det utformet tre forskningsspørsmål som vil være viktig for de litterære betraktningene og analysen av empirien. Disse tre forskningsspørsmålene er alle basert på spørsmålene som stilles i problemstillingen.

1. Hvilke argumenter ligger bak bruken av bekkeåpning som overvannshåndtering i urbane områder?
2. Hvilke utfordringer finnes ved bruk av bekkeåpning i urbane områder?
3. Hvilke faktorer bidro til at åpningen av Ilabekken ble en suksess mens åpning av Fredlybekken førte til konflikt, og hvilke fremtidige vurderinger gjøres ved bruk av bekkeåpning i Trondheim?

### **1.3 Avgrensning**

Studien vil ta for seg gjennomføring av alternative blågrønne løsninger for overvannshåndtering i et urbant område, med primærfokus på bruk av bekkeåpning. Studiestedet vil være Trondheim kommune, som et urbant område som opplever stadig tettere bebyggelse. Begrepet urbane områder vil i denne oppgaven brukes for tettbebygde områder med beliggenhet tilknyttet større byer som Trondheim.

Selv om det er en lokal avgrensning med bruk av Trondheim studiested, så vil det være gode muligheter for å beskrive og forklare argumenter og utfordringer ved bruk av bekkeåpning som kan relateres til andre urbane områder. Så til tross for en lokal kontekst, så er den overordnede problematikken gjenkjennbar ved flere andre områder enn bare Trondheim.



## **2. Litteratur og kunnskapsstatus**

### **2.1 Klimatilpasning**

Med tilpasning til klimaendringer menes prosessen med å tilpasses til et faktisk eller forventet klima og dens virkninger. I menneskelige systemer, søker tilpasning til å moderere eller unngå skade, og utnytte gunstige muligheter. I noen naturlige systemer, kan menneskelige tiltak tilpasse det forventede klimaet og dets effekter (IPCC 2014). Miljødirektoratet definerer klimatilpasning slik: «Klimatilpasning handler om å gjøre valg som reduserer de negative konsekvensene av klimaendringene og som utnytter de positive konsekvensene» (Miljødirektoratet 2015). Klimatilpasning dreier seg om tekniske eller samfunnsmessige justeringer for å moderere effekter av klimaendringer gjennom å redusere skade eller utnytte muligheter, og man kan å skille mellom reaktiv, proaktiv, spontan og planlagt tilpasning. Reaktiv tilpasning er tilpasningstiltak som gjøres etter en hendelse og som skal begrense skadene dersom en hendelse skal gjenta seg. Proaktiv tilpasning skjer i forkant av hendelser og er tiltak som gjøres før eventuelle klimaendringer skjer. Spontan tilpasning ikke nødvendigvis er eksplisitte tiltak overfor klimaendringer, men tiltak som trigges av endringer i økosystemet eller samfunnet. Mens planlagt tilpasning er tiltak som er et resultat av en bevisst tilpasningspolitikk utformet for å takle pågående eller forventede klimaendringer (Hovelsrud, Dannevig og Rauken 2013:213).

### **2.2 Overvann i urbane områder**

Det er stadig større enighet om at verden står foran et klimaproblem, og at den globale temperaturøkningen vil føre til klimaendringer. Ved siden av økt temperatur bli risikoen knyttet til økt nedbør og særlig mer frekventert ekstremnedbør trukket frem (IPCC 2014). Til tross for enigheten om den globale klimaproblematikken, er det knyttet større usikkerhet til hvordan disse klimaendringene vil slå ut lokalt. Naustdlid mfl. (2012) peker på vann- og avløpssektoren som en samfunnssektor som bli utsatt for store fremtidige utfordringer ved klimaendringer i Norge. Ekstremnedbør fører med seg utfordringer med håndtering av overvann, belastning av ledningsnett og fare for forurensing av vann. Overvann er vann som renner av på overflater som tak, vegger eller andre harde flater etter nedbør (NOU 2015:16, 2010:30). I et endret klima med økt nedbør både i mengde og intensitet vil det føre til større mengder overvann. Dette gjelder særlig i byer og tettbeboede områder med mye harde og tette flater, og dette kan gjøre stor skade for bygninger og infrastruktur samt utgjøre en fare for liv og helse (St meld. 2012-2013:51).

Økt urbanisering gjør at mengden harde overflater blir mer utbredt, som fører til at avrenning av overvann skjer raskere og flomtoppene blir betydelige større. Når tettbebyggelsen vokser så tilføres det mer overvann til ledningssystemet som øker risikoen for at kapasiteten overskrides. De negative effektene av dette er fare for oversvømmelse og utslipp av forurenset vann (Stahre 2014:9).

Den tradisjonelle måten å håndtere overvann i byer i Norge har vært å lede vannet bort i et kombinert ledningsnett med påfølgende sterk belastning av overvannsnettet ved store nedbørshendelser. Kombinerte ledningsnett som frakter både avløpsvann og overvann fører også til betydelige økning i forurensningsutslipp, oversvømmelser og økt risiko for forurensing av drikkevann. I flere norske kommuner skisseres det visjoner for helhetlig overvannshåndtering som går bort fra de tradisjonelle kombinerte systemene og heller ha løsninger som forbygger skader, utnytter overvann som en ressurs og styrker det biologiske mangfoldet i bymiljøet (Muthanna mfl. 2010:16).

Thorolfsson (2000) tar opp problematikken med at i et ubebygget område så finnes det et naturlig bekkesystem som avleder overvannet, men at når området urbaniseres så forandres dette systemet slik at den naturlige avledningen av overvann må finne andre veier. «Forandringen kan bestå i fra mer eller mindre tilfeldig legging av tette flater og overvannsrør til en fullstendig erstatning av det naturlige bekkesystemet med et system bestående av lukkede ledninger» (Thorolfsson 2000:2). Denne problematikken er særlig gjeldene for den tidligere praksisen hvor avløpsvann og overvann gikk i samme ledningsnett, og som fortsatt eksisterer i flere urbane områder, slik at presset på ledningsnettet øker sammen med faren for overbelastning. Her etterlyses alternative overvannsprakiser som bidrar til å imøtekomme dagens utfordringer innen urban overvannshåndtering.

### **2.3 Blågrønne løsninger**

Blågrønne løsninger er lokal håndtering av overvann som oppnås ved å bruke grønne områder, åpne vannveger og gjennomtrengelige flater som kan øke fordampingen og infiltrasjonen (Thorolfsson 2015). I et konvensjonelt overvannssystem (grå løsning) føres overvannet raskt bort i et ledningssystem, mens blågrønne løsninger som overvannshåndtering etterlikner det naturlige hydrologiske kretsløpet ved å bruke naturens egne metoder. Dette innebærer evapotranspirasjon, infiltrasjon, fordrøyning og forsinkelse i overvannshåndteringen. Det finnes ulike blågrønne løsninger, men felles for alle løsningene er en naturbasert håndtering av overvann som også renses forurenset overvann fra vegger, gater og andre harde flater

(Mutahanna, Hilligers og Liltved 2011). Muthanna mfl. (2011) peker på at rensing av overvann i bymessige områder kan kombineres med etablering av rensedager integrert i byens grønnstruktur slik at man genererer en estetisk verdi i tillegg til en praktisk funksjon. Blågrønne løsninger er multifunksjonelle da de samme arealene kan fylle flere behov samtidig, noe som også gjør dette til kostnadseffektive løsninger. I tillegg til å løse behovet for overvannshåndtering og klimatilpasning, kan man samtidig få løst behov knyttet til friluftsliv, dyre- og planteliv, luft- og vannkvalitet, estetikk og trivsel (Miljødirektoratet 2016). Det finnes ulike tiltak innenfor blågrønne løsninger på overvannshåndtering. De som blir fremhevet som mest relevante tiltak tilknyttet overvann i urbane områder er blågrønne tak, overstrømningsflater og regnbed, utjevningmagasin, våtmark, og vanntransport i åpne grøfter og bekker (Edvartsen og Time 2016). Thorolfsson (2015) mener overvannsteknologi vil bli en sentral fagdisiplin i fremtiden, og at et samspill mellom planleggere, miljøvitere og teknologer er essensielt for å få til gode blågrønne løsninger. Ut fra disse betraktningene om blågrønne løsninger kan det virke som det ligger en ideologisk tankegang med utnyttelse av grøntarealer og utvikling av attraktive byområder i samspill med overvannshåndtering. Ved blågrønne løsninger ønsker man i større grad å være på lag med naturen enn det som tidligere har vært praksisen med mer tekniske løsninger som bruk av ledningssystem.

## **2.4 Argumenter for bruk av bekkeåpning**

Litteratur og kunnskapssyn knyttet til argumenter for bruk av bekkeåpning i urbane områder vil bli belyst ut fra tre perspektiver. Som klimatilpasning, som flerfunksjonell løsning med flerdimensjonal verdi, og gjennom retningslinjer og lovverk. Dette gjøres for å ha en aktuell litterær forankring som kan benyttes i analysen av empirien.

### **2.4.1 Bekkeåpning som klimatilpasning**

Røstum mfl. (2014) peker på flere årsaker som gjør at stadig flere kommuner har økt oppmerksomhet på oversvømmelse og flom i urbane områder, og at bruken av åpne flomveger øker. Blant årsakene som vil øke behovet for åpne flomveger peker Røstum mfl. på forventede klimaendringer som en viktig faktor. «Forventede klimaendringer vil gi store utfordringer for VA-sektoren på grunn av økt overflateavrenning» (Røstum mfl. 2014:15). Gode, åpne flomveger vil bidra til et mer robust overvannssystem som både tåler fremtidige klimaendringer, endringer i befolkning og arealbruk, og samtidig oppnås en sikker transport av vann som kommer på avveie. «Åpne bekker er de mest robuste flomvegene. Dette er også de naturlige flomveiene.

Derfor er det viktig at bekkene ikke lukkes, og at dype søkk i terrenget ikke bygges igjen» (Røstum mfl. 2014:51)

Lindholm mfl. (2009) refererer til en britisk studie av ekstrem regnintensitet i britiske byer og viser her til et sitat fra den skotske regjeringen angående overflateflommer i byer:

Nøkkelen til å takle de økende flomproblemene i byene er å håndtere overvannet på overflatene før det renner inn i et avløpssystem. Dette innebærer blant annet å anlegge forutbestemte sikre og åpne flomveier på overflaten. Man kan da enten bruke deler av den grønne infrastrukturen i byene, eller gater og veier som er forutbestemt og forberedt på dette (Lindholm mfl. 2009:9).

Studien viser også til at en oppdimensjonering av eksisterende avløpssystemer i byer for å unngå flommer under ekstremregn er uhensiktsmessig og altfor kostbart. Flomskadene og flomulempene har økt dramatisk de siste årene, og byenes avløpsnett ble dimensjonert og bygget for mange år siden og man forutså neppe den fortettingen av flater som enkelte byer har opplevd.

Ledningssystemet blir fra tid til annen overbelastet og det bør derfor finnes et avrenningssystem på overflaten som leder bort overvannet uten å gi uakseptable skadevirkninger. Kommunene må tenke mer på å håndtere overvann på overflatene og i minst mulig grad sende overvannet til ledningssystemet dersom dette er forsvarlig økonomisk og sikkerhetsmessig (Lindholm mfl. 2009:25).

Stahre (2004:10) ser på ulike former for lokal overvannshåndtering som er mer lavteknologiske og mindre kostnadskrevene enn å øke ledningsnettets kapasitet. Bekkeåpning som klimatilpasning blir trukket frem som et alternativt tiltak for håndtering av overvann i urbane områder. Dette fordi denne typen blågrønn strategi er en god løsning for overbelastede avløpsnett da den gir bedre kapasitetsforhold og avrenning av overvann som følge av mye nedbør.

Ifølge Muthanna mfl. (2010) er flere kommuner i en prosess med åpning av urbane bekker som lenge har ligget i rør, men at klimatilpasning ikke er det eneste argumentet:

Motivasjonen bak disse løsningene er like mye basert på økt fokus på blågrønne byrom og rekreasjonsverdi som klimatilpasning, men at det helt klart har en positiv effekt med tanke på flom og flomkontroll i urbane vassdrag og vannkvalitet (Muthanna mfl. 2010:19).

Her blir Trondheim trukket frem som en av byene som arbeider med bekkeåpning som sikring av flomveier i tettbebygde strøk. Men bruk av bekkeåpning blir, ifølge Muthanna mfl., ikke forankret gjennom klimatilpasning primært, men at det er en rekke andre faktorer og verdier som har vel så stor betydning for denne typen overvannshåndtering

#### **2.4.2 Bekkeåpning som flerfunksjonell løsning med flerdimensjonal verdi**

Thorolfsson (2000:2) tar opp endringen som foregår i den industrialiserte verden hvor tidligere overvanns praksis har vært å lede overvannet fortest mulig ut av et område, mens det nå søkes integrert i arealplanen der overvannet betraktes som en del av landskapet som en positiv ressurs. Overvann som et element i landskapet er kommet mer i fokus, og at renaturalisering av urbaniserte vassdrag innarbeides i planer for vannmiljø og grøntplan da vannforekomster i byer ofte tillegges en stor verdi. Thorolfsson mener det er viktig å endre holdningen til overvannshåndtering hvor ressursaspektet går foran problemaspektet, og at man beveger seg bort fra den tradisjonelle praksisen med bruk av lukkede rør og rask avrenning som neppe vil kunne møte de fremtidige klimatiske forhold i Norge.

Vann- og miljørådgiver i COWI Svein Ole Åstebøl (2017) har bistått Fylkeskommunen i Vestfold med å utarbeide en veileder for håndtering av overvann, og har klare meninger om hva som er essensielt for å lykkes med fremtidens overvannsutfordringer. Åstebøl peker på flerfunksjonelle løsninger med lokal forankring som et viktig argument for alternative løsninger på overvannshåndtering. Overvannshåndtering må i større grad løses lokalt ved at man tar i bruk grøntarealer, plasser og veier for å løse utfordringene. Innovativ bruk av flomveier vil ofte være et viktig grep, ifølge Åstebøl. En flerfunksjonell utnyttelse av arealer for vannhåndtering, grønnstruktur og rekreasjon har begynt å ta over i byområder. Den flerfunksjonelle verdien kommer derfor frem gjennom estetiske, landskapsmessige og vanntekniske funksjoner. Åstebøl mener en av disse overvannsløsningene kan være gjenåpning av bekker som et livgivende element i nærmiljøet, og som vil være en god flerfunksjonell løsning på håndtering av overvann. Åstebøl poengterer at det er avgjørende med langsiktige planer hvor åpne løsninger integreres i planlegging av arealer, og at det er en merkbar holdningsendring blant kommunene. Tidligere har ikke kommunene vært vant til å kombinere grøntstruktur og overvannshåndtering, men at det nå er en større interesse for denne typen arealplanlegging og byutvikling (Åstebøl 2017). Dette synet på bekkeåpning som en flerfunksjonell løsning på overvannshåndtering i urbane områder kan være et relevant argument for bruk av bekkeåpning i Trondheim.

Stahre (2004) peker på en rekke positive verdier som åpne overvannløsninger gir det urbane miljøet. *Miljøverdi* hvor forurensningsbelastningen på det ytre miljøet minsker ved at overvann kan filtrere og renses naturlig i et åpent system. *Økonomisk verdi* gjennom trygg avledning og fordrøyning av vann samtidig som man utnytter til etablering av f. eks. park eller turveg. En integrert løsning hvor man kombinerer flere aspekter vil gi en økonomisk fordel da det vil bli rimeligere enn å opprette separerte områder med hver sin funksjon. En *estetisk verdi* hvor åpne overvannsløsninger oppleves som tiltalende for befolkningen i kommunen. Rennende vann og grønne områder blir ofte vurdert som et friskt innslag i urbane områder og som gir positiv verdi i byen. *Biologisk og økologisk verdi* med åpne overvannsløsninger som gir en mer verdi i form av økt biologisk mangfold og ivaretagelse av natur og dyr selv i urbane områder. *Rekreasjonsverdien* ved åpne overvannsløsninger som bekkeåpninger med etablering av park eller turveg øker friluftslivstilbudet og rekreasjonsmuligheter i et urbant område, mulighetene for gang- og sykkelveier langs bekkeåpningen (Stahre 2004:12). Stahre ser altså ikke bare på den funksjonelle verdien som bekkeåpning har for håndtering av overvann, men på tilleggsverdien som kommer med bruk av denne typen åpne løsninger i urbane områder.

Hauge, Walseng, Langsjøvold og Borch (2006) viser til flere fordeler ved gjenåpning av bekker. Områder hvor en stor andel av småbekker er langt i rør har gitt landskap fattig på biologisk og landskapsmessig mangfold, mindre renseevne for næringsstoffer og mindre flomdemping. Samtidig som mange av anleggene begynner å bli gamle og det kan være nødvendig med renovering. Hauge mfl. mener åpning av bekker istedenfor investering av ny rørgate kan gi flere fordeler. Åpne bekker gir nye leveområder for blant annet vannlevende organismer, planter og fugler, som gir et større biologisk mangfold. Åpne bekker vil gi økt renseevne for næringsstoffer og partikler i avrenning, og det vil gi økt mulighet for flomdemping sammenlignet med et tradisjonelt ledningssystem. Åpne bekker vil også gi et rikere kulturlandskap og mulighet for friluftsliv og rekreasjon (Hauge mfl. 2006:37). Hauge mfl. deler betraktningen om at gjenåpning av bekker gir flere fordeler, og mener den flerdimensjonale verdien er noe som bør veie tungt i fremtidig regulering av bekker.

### **2.4.3 Retningslinjer og lovverk knyttet til bekkeåpning**

EUs rammedirektiv for vann er en helhetlig og felles vannpolitikk i EU, og er et av EUs viktigste, ambisiøse og mest omfattende miljødirektiver. Beskyttelse og bærekraftig bruk av vannets økosystemer er det overordnede målet, og om nødvendig så skal det iverksettes forbedrende miljøtiltak for å sikre miljøtilstanden i ferskvann, grunnvann og kystvann (Vannportalen 2014). Vanddirektivet pålegger innføring av nasjonale lovverk som oppfyller

vanndirektivets intensjon, og vanndirektivet har dermed førende lover og retningslinjer for håndtering av overvann. Vanndirektivet kan være et argument for bruk av åpne overvannsløsninger som bekkeåpning, hvor forurenset overvann i tette byområder kan renses gjennom naturlige prosesser, og være en ressurs i bymiljøet.

*Blågrønn Faktor* er en veileder som benyttes for å sikre et minimum overvannshåndtering og vegetasjon i henhold til gjeldende lover og retningslinjer. Blågrønn Faktor er et kvantitativt verktøy som poengsetter ulike blågrønne kvaliteter for å fremme at slike kvaliteter ivaretas og fremmes i fremtidens byutvikling (Blågrønn Faktor 2014:4). Formålet er å motivere utbygger til å ivareta og øke innslaget av forskjellige blågrønne kvaliteter i uterom. Blågrønn Faktor kom som en del av prosjektet Framtidens Byer og er rettet mot integrering av blågrønn infrastruktur i utbyggingsprosjekter, og er egnet å bruke i planlegging av landskaps- og byromsprosjekter hvor man har få krav til blågrønn kvalitet. Blågrønn Faktor er siktet mot å bidra til blant annet å dempe skader fra både økt nedbør og kraftigere nedbør, fremme økologiske og estetiske kvaliteter, og å forbedre mikroklima, vann- og luftkvalitet (Blågrønn Faktor 2014:3). Framtidens Byer var et samarbeidsprogram mellom den norske stat og de 13 største byene i Norge, rettet mot å redusere klimagassutslipp samt gjøre byene bedre å bo i. Blågrønn Faktor kom inn som en veileder i byggesaker under dette samarbeidsprogrammet og la konkrete føringer for inkludering av blågrønne strukturer i bymiljøet (Trondheim kommune 2016).

Forskrift om rammer for vannforvaltningen (Vannforskriften 2006) legger rammene for forvaltningen av vann, og skal fremme en helhetlig vannforvaltning med utgangspunkt i den økologiske tilstanden slik at alt vann skal minst opprettholde eller oppnå en god tilstand. Vannforskriften vil blant annet kunne medvirke til gjenåpning av lukkede vannveier og ivaretagelse av eller reetablering av blågrønne landskap i urbane områder (Røstum mfl. 2014:40). Som man ser ovenfor er det flere lovverk og retningslinjer som legitimerer bruken av alternative overvannsløsninger som bekkeåpning. Det er rimelig å anta at et av argumentene for bruk av bekkeåpning i Trondheim kan være forankret i disse retningslinjene for bærekraftig vannforvaltning gjennom de naturlige renseprosesser i som foregår i åpne naturlige vannsystemer.

## **2.5 utfordringer ved bruk av bekkeåpning**

### **2.5.1 Arealbruk og inngripen på privat eiendom**

Flyen mfl. (2014) har gjennom en rapport for SINTEF sett på virkningene forskjellige typer ekstremværhendelser, primært nedbørsrelaterte, vil ha på bygninger og tilhørende infrastruktur

for vannforsyning og avløp i byer og distriktsområder. I rapporten blir fokus på klimatilpasning og blågrønn tankegang vurdert med empiri fra kommunene Fredrikstad, Oslo og Trondheim. I drøftingen av empirien trekker Flyen mfl. frem drivkrefter og barrierer for kommunenes klimatilpassningsarbeid og blågrønne tankegang på tiltak rettet mot overvann i tettbygde områder. Av barrierene som kommer frem gjennom rapporten, er det særlig ett punkt som kan være relevant for denne studien: «Alle tre kommunene deler frykten for å pålegge utbyggere løsninger der kostnaden ikke står i forhold til samfunnsnytt» (Flyen, mfl. 2014:63). Flyen mfl. peker her på kostnadsdimensjonen og inngripen på privat areal som en barriere for bruk av blågrønne løsninger innenfor klimatilpasning i byområder knyttet til håndtering av overvann. Kommunenes adgang til å gi pålegg om overvannstiltak til eier av eiendom er begrenset. Lovgivningen gjennom plan- og bygningsetaten er først og fremst rettet mot nye tiltak, og har derfor mindre betydning for allerede utbygde områder (Flyen mfl. 2014:64). Kommunene har en viss adgang til å gi pålegg om infiltrasjon i medhold til vannressursloven §7. Denne paragrafen sier at utbygging og annen grunnutnytting fortrinnsvis bør skje slik at nedbøren fortsatt kan få avløp gjennom infiltrasjon i grunnen, og at vassdragsmyndigheten kan gi pålegg om tiltak som vil gi bedre infiltrasjon i grunnen dersom dette kan gjennomføres uten urimelige kostnader (Vannressursloven 2016). Denne bestemmelsen er imidlertid lite kjent og det er uklart hvor langt den rekker, f. eks om den man kreve fjerning av harde flater og erstatte dette med andre tiltak som bidrar til bedre infiltrasjon og fordrøyning av overvannet med hjemmel i loven (NOU 2015:16, 2015:46). Dette synet med adgang til å kreve tiltak i eksisterende bebyggelse kan være relevant ved analyse av hvilke utfordringer som finnes ved bruk av bekkeåpning som klimatilpasning i Trondheim, og da særlig om dette kan relateres til erfaringene som er gjort ved Fredlybekken.

I en undersøkelse med et utvalg norske kommuner, gjengitt i Norsk Vann Rapport 2010, skulle de forespurte kommunene identifisere utfordringer hvor det var behov for veiledning og retningslinjer. Det som blir trukket frem i denne undersøkelsen er valg av tekniske løsninger i allerede utbygde områder, og hvilken type inngrep som følge av alternative overvannsløsninger samfunnet vil akseptere (Muthanna mfl. 2010:21). Vi ser her at utfordringene som kommer frem i denne undersøkelsen med adgang til å kreve tiltak i eksisterende bebyggelse føyer seg inn i samme kategori som nevnes av NOU 2015:16 (2015) og Flyen mfl (2014).

Klimatilpasning innenfor vann og avløp er tiltak rettet mot en bedre og mer robust håndtering av den økte klimabelastningen på blant annet avløpsanlegg, overvannsanlegg og urbane vassdrag. «For å få til en fremtidsrettet og bærekraftig overvannshåndtering og gode helhetlige



løsninger må slike vurderinger gjøres i en tidlig planfase, da det ofte kan være premissgivende og vil kunne legge begrensinger for arealbruken i området» (Erichsen 2013:3). Erichsen peker på at en av utfordringene med bekkeåpning som klimatilpasning vil være begrensinger på arealbruken. Erichsen understreker også viktigheten av at vurderinger av åpne overvannsløsninger, som bekkeåpning, vil ha størst gjennomføringsevne ved etablering av ny bebyggelse. Gjennomføringsevnen vil også være størst på områder hvor arealbruken ikke legger for stort beslag, særlig hvis arealet er privat eiendom.

En betraktning som kan være relevant å trekke inn i vurderingen av utfordringer ved bruk av bekkeåpning er NIMBY<sup>1</sup>. Kaplan, Wheeler og Holloway (2009) beskriver betraktningen NIMBY i urban planlegging som resistens fra huseiere i områder hvor det planlegges utbygging eller utvikling som går på bekostning av huseiernes områder eller verdier. Huseierne kan ved enkelte anledninger gå sammen i protest mot en planlagt utbygging ved deres område, og denne typen politiske bevegelse i urbane områder er en potent kraft som kan bidra i å forme hvordan byer utvikler seg. Dette er særlig relevant ved områder hvor beboere eller huseiere føler at en planlagt utbygging eller regulering har negative eksternaliteter (Kaplan mfl. 2009:223). NIMBY reflekterer over hvilke utfordringer som ligger til grunn ved moderne byutvikling og byplanlegging, og kan være relevant for den rådende konflikten som kom ved den planlagte åpningen av Fredlybekken i Trondheim.

## **2.5.2 Få nasjonale føringer og retningslinjer**

I stortingsmeldingen fra 2012-2013 legges det vekt på at ansvaret for tilpasning til klimaendringer ligger hos hver enkelt kommune;

Klimaendringenes lokale karakter plasserer kommunene i en førstelinje i møte med klimaendringene. Større og mer intense nedbørsmengder setter store krav til overvannshåndtering i byene, på grunn av mange tette flater på veier og plasser (Meld. St.33, 2012-2013:6).

I klimatilpasningsmeldingen anbefales det at kommunen bør ha en overordnet strategi for overvannshåndtering og at dette skal innarbeides i kommunedelplanens arealdel, reguleringsplan og byggesak. De føringene som kommer frem i stortingsmeldingen fra 2012-2013 pålegger hver enkelt kommune å ha en overordnet strategi for klimatilpasning. NOU 2015:16 (2015:45) peker på at det er lite entydig hvordan kommunene skal få til dette, og at det

---

<sup>1</sup> Not In My Back Yard. Resistens fra huseiere og arealeiere mot inngrep og bebyggelse som kan ha en negativ innvirkning på deres område (Kaplan mfl. 2009).

er utfordrende å utarbeide og gjennomføre en overvannsstrategi når det er flere uklarheter. Ifølge NOU 2015:16 overlates dermed mye av ansvaret på hver enkelt kommune uten klare retningslinjer, og som gjør til at klimatilpasning, som blant annet bekkeåpning, kan være utfordrende på kommunalt nivå. I NORKLIMAS sluttrapport (Forskningsrådet 2014:11) etterlyses det fra kommunene i Norge klarere styringssignaler fra sentralt hold som verktøy for å få til målrettet lokal klimatilpasning. Dette innebærer at klimatilpasningsutfordringene må oversettes fra storskala komplekse utfordringer til mer håndterlige tekniske utfordringer og at ansvar plasseres tidligere.

Groven (2015:10) peker på behovet for mer kunnskap om håndtering av overvann i norske kommuner, gitt den sentrale rollen som overvannshåndtering har fått i det norske klimatilpasningsarbeidet. Det ble foretatt en undersøkelse blant et utvalg kommuner i Norge med fokus på forebygging av overvannsproblem og innføring av alternative løsninger. Konklusjonen i denne studien var at lokal overvannshåndtering kunne være en løsning for å få bukt med overvannsproblemene, da i form av åpne blågrønne løsninger, men at dette kan gi utfordringer.

Ein slik strategi vil lett kome i konflikt med sentralisering og fortetting, prosessar som delvis finn si grunngeving i utslippsreduksjonar. Det er langs desse linene eg meiner kunnskapsbehovet er størst på området klimatilpassing og overvasshåndtering (Groven 2015:21).

Groven (2015) peker her på manglende kunnskapsgrunnlag for bruk av åpne blågrønne løsninger som bekkeåpning i tettbebygde områder, og manglende retningslinjer for hvordan kommunene skal håndtere en potensiell konflikt.

### **2.5.3 Kompetanse og økonomiske virkemidler**

Groven (2005) mener at selv om det bør være opp til hver kommune å prioritere arbeid med forebygging av klimahendelser, så må det være en statlig oppgave å motivere og legge til rette for at kommunene kan drive lokal klimatilpasning. Konkrete forutsetninger for styrking av det lokale klimatilpasningsarbeidet er tilstrekkelig kompetanse og statlige øremerkede finansielle midler som kan sørge for at visse minstestandarder blir innfridd (Groven 2005:62).

Åstebøl (2017) mener en større tverrfaglig forankring og bredde er et viktig fundament, og at det er nøkkelen til en vellykket håndtering av overvann i fremtiden. Her løftes frem viktigheten av samspill mellom de ulike enhetene i kommunene, og der hvor tradisjonell

overvannshåndtering har vært forankret som et kommunalteknisk fagfelt, så vil en inkludering av blant annet arealplanleggere, landskapsarkitekter og miljøeneheten styrke robustheten ved det kommunale arbeidet. Røstum mfl. (2014:49) mener trenden til fortetting i urbane områder vil kreve større tverrfaglighet i prosjekter, og en integrering av flere funksjoner på samme arealet. Det at tiltak for å sikre flomveger blir en naturlig del av området utforming og funksjon betraktes som viktig.

Overvannsledninger finansieres i dag gjennom vann- og avløpsgebyrer, og det er primært vann- og avløpsetaten som sitter med de økonomiske budsjettene for tiltak knyttet til overvann (NOU 2015:16, 2015:181). Det er allikevel uklart om hvorvidt disse gebyrene kan brukes til å finansiere og etablere overvannsanlegg som ikke innebærer avledning av overvann gjennom ledningsnett. Konsekvensen av dette er at det vil være vanskelig å gjennomføre alternative overvannstiltak, som f. eks bekkeåpning, da finansiering av slike alternative overvannstiltak ikke er like godt innarbeidet i regelverket (NOU 2015:16, 2015:46). I NOU 2015:16 (2015) ble det publisert spørreundersøkelse med respons fra 96 norske kommuner om hvilke overvannstiltak som finansieres gjennom vann- og avløpsgebyret. Åttiseks prosent av kommunene bruker gebyret til å finansiere overvannsledninger. Bare en liten andel av kommunene bruker gebyret til å finansiere alternative overvannsløsninger, hvor bare 17% bruker deler av gebyrfinansieringen til bekkeåpning (NOU 2015:16, 2015:186). Sylte (2016) mener arbeidet med klimatilpasning er for lite synlige i de kommunale budsjettene. Selv om det er kommunene som har det primære ansvaret for å forebygge, så sitter de på begrenset informasjon og beslutningene blir tatt uten godt nok grunnlag for risikoforståelse. Sylte etterlyser også et større offentlig-privat samarbeid om klimatilpasning i Norge, og at det må være det offentlige som tar initiativ til dette.

I NOU 2010:10 (2010), «*Tilpassing til eit klima i endring*», blir det pekt på ulike forutsetninger innenfor områdene kompetanse og finansiering som må være på plass for at en kommune kan ta vare på sitt ansvar for klimatilpasning i arealplanlegging. Om ikke disse forutsetningene er til stede vil dette være barrierer for klimatilpasning på kommunalt nivå. *Nasjonal støtte og tydelige styringslinjer* blir trukket frem som en potensiell barriere, gjennom manglende nasjonal politikk og et tydelig rammeverk for lokal klimatilpasning. I NOU 2010:10 refereres det til en undersøkning av Hovik og Reitan (2004) som peker på manglende institusjonell støtte og klare målsettinger fra statens sin side. Det konkluderes med at det nasjonale lovverket ikke er sterkt nok til å sikre nødvendig langsiktig satsning på klimatilpasning på lokalt nivå. *Prioritering og ressurser* som en potensiell barriere ved at klimatilpasning er et langsiktig og tverrgående

hensyn som må integreres i eksisterende oppgaver i kommunen, samtidig som klimatilpasning konkurrer med en rekke andre hensyn i kommunenes arbeid. Rapporten peker på at klimatilpassningsarbeidet både er ressurs- og personellkrevende, og at det er en klar utfordring å oppnå tilstrekkelig prioritering i konkurranse med en rekke andre kommunale oppgaver og hensyn. Både tilstrekkelig kommuneøkonomi og begrensede kunnskapsressurser blir også vurdert som barrierer for klimatilpasning, og at en ordning for organisering av statlig støtte for finansiering av klimarettet arbeid bør vurderes på sikt. *Samspill på tvers av sektorer og forvaltningsnivå* handler om viktigheten av samarbeid internt i kommunen på tvers av enheter og fagmiljø, men også mellom ulike forvaltningsnivå. Rapporten referer til en undersøkelse med kommuner i Osloregionen hvor det ble etterlyst klarere forvaltningsprinsipper fra statlig hold, bedre samordning og bedre samarbeid mellom ulike etater og enheter. På kommunalt nivå ble samhandling mellom ulike enheter som f. eks. kommunalteknikk, arealplanleggere og byarkitekter vurdert som en viktig forutsetning (NOU 2010:10, 2010:184).

Disse perspektivene på hva som kan være barrierer for klimatilpasset arbeid på kommunalt nivå kan være relevant å knytte opp mot hvilke utfordringer som er ved bruk av bekkeåpning som strategi for overvannshåndtering i Trondheim, og hvilke vurderinger som gjøres omkring fremtidig bruk av bekkeåpning.

## **2.6 Oppsummering**

Ovenfor er det presentert litteratur og kunnskapssyn som er relevant i forhold til denne oppgavens problemstilling. Her blir begrepene overvannshåndtering og klimatilpasning i stor grad brukt i relasjon til hverandre. Noen av de litterære betraktningene ser også mer generelt på bruk av alternative blågrønne løsninger på håndtering av overvann, men dette anses som relevant da bekkeåpning inngår som en blågrønn løsning. Litteraturen skal være et fundament for analysen av det empiriske materialet om bruk av bekkeåpning i Trondheim. Hovedvekten av litteratur er knyttet opp mot to aspekter ved bruk av bekkeåpning. Det ene aspektet er hvilke argumenter som ligger til grunn for bruk av bekkeåpning. Dette er for å undersøke om denne type tiltak for overvannshåndtering er gjort primært ut fra et klimatilpassningsperspektiv, eller hvorvidt det er andre faktorer som er utslagsgivende. Det andre aspektet er hvilke utfordringer som finnes ved bruk av bekkeåpning som overvannshåndtering, og evt. som klimatilpasning, i urbane områder.

### **3. Metode og forskningsdesign**

Metodelære innenfor samfunnsvitenskapene benyttes for å ta hensiktsmessige valg og gi oversikt over alternative fremgangsmåter og konsekvenser av disse alternativene (Johannessen, Tuft, Kristoffersen 2004:31). Metode er et grunnlag for fordypning i de sosiale fenomen som vi studerer for å kunne forstå personer og situasjoners virkelighet da det ikke finnes en objektiv virkelighet som vi alle er enige i (Thagaard 2010:13). Denne studien bygger på bruk av bekkeåpning som overvannshåndtering i et urbant område, med utvalgte informanter for å kunne belyse ulike oppfatninger ved bekkeåpning. Dette vil dermed bidra til å belyse argumenter for og utfordringer knyttet til bekkeåpning som overvannshåndtering i et urbant område.

Denne studien er beskrivende og forklarende, da målet er å beskrive forhold som påvirker individer og situasjoner, samt kunne forklare hvilke faktorer som er årsak til en hendelse eller utfall (Johannessen mfl. 2004:53). Problemstillingen utforsker bruk av bekkeåpning som overvannshåndtering i urbane områder og hvilke eventuelle utfordringer som er knyttet til dette. Studien er en casestudie som undersøker bruk av bekkeåpning på to ulike områder i Trondheim som har hatt ulik mottakelse i reguleringsaken og ulikt sluttresultat. Studien innebærer derfor en form for komparativ casestudie hvor de to områdene blir brukt som ytterpunkter for å få frem hvilke faktorer som spiller inn i bruk av bekkeåpning, og hva som er avgjørende for om bekkeåpning resulterer i suksess eller konflikt. Yin (2009) beskriver dette forskningsdesignet som et «multiple-case-design» med flere analyseenheter hvor hensikten er å belyse hovedcasen (Fredlybekken) opp mot andre caser (Ilabekken) som grunnlag for å vurdere likheter og forskjeller. Hensikten ved bruk av denne typen casestudie er å få utfyllende informasjon om et avgrenset og spesielt fenomen (Yin 2009:46)

Studien har et kvalitativt design, dette for å kunne gå inn dybden på hva som er de konkrete utfordringene med bekkeåpning i et urbant område. Studien baseres på et lite utvalg informanter men med en fokusert struktur på hva som skal innhentes av informasjon (Johannessen mfl. 2004:34). Metodiske verktøy som blir brukt til datainnsamling er intervju og dokumentanalyse.

#### **3.1 Utvalg**

I casestudier vil utvalget informanter avgrenses til en naturlig enhet som eksisterer uavhengig av undersøkelsen, og man søker kunnskap og erfaringer fra informantene som er relatert til denne casen (Tjora 2010:128).

Siden denne studien er en komparativ casestudie basert på to urbane områder Trondheim, er det essensielt å ha informanter som kunne belyse bruk av bekkeåpning fra to ulike sider. Disse to sidene er i studien representert ved ansatte i Trondheim kommune som har arbeidet med regulering av åpne overvannssystemer, og beboere ved Fredlybekken som en berørt part i bruk av bekkeåpning i deres eiendom og nærområde. Utvalget av informanter er dermed innenfor det forskningsdesignet som Yin (2009:47) beskriver som et fler-case-studie med flere analyseenheter.

### **3.1.1 Trondheim kommune**

Det tematiske utgangspunktet for denne studien er inspirert av Trondheim kommunes høringsforslag til Kommunedelplan for energi og klima 2017-2030 (Trondheim kommune 2017) med fokus på klimatilpasningsplanen, herunder utfordringer og muligheter samt strategier for klimatilpasning. Trondheim kommune ble brukt som forskningsområde både med bakgrunn i kommunens strategi for klimatilpasning i perioden 2017-2030, og med tanke på kommunens erfaring med regulering av bekker til åpne systemer rettet mot overvannshåndtering. Valg av Trondheim kommune ble også gjort av praktiske årsaker rettet mot tilgjengelighet av informanter og muligheten for direkte og fleksibel kontakt med informantene.

Det ble naturlig å ta kontakt med miljøenheten i Trondheim kommune for videre å kunne rekruttere relevante informanter som kunne bidra til å belyse studiens forskningsspørsmål. Det ble opprettet et samarbeid med en ansatt i miljøenheten i Trondheim kommune som var behjelpelig med å besvare spørsmål, samt henvise og gi kontaktinformasjon til relevante personer innenfor Trondheim kommune som hadde arbeidet med bekkeåpning ved Ilabekken og Fredlybekken. For å kunne velge ut relevante informanter i kommunen ble det brukt noe som kan minne om «snøballmetoden» (Johannessen 2004:109), hvor kontaktpersonen i miljøenheten fungerte som et mellomledd som identifiserte sentrale personer som kunne kontaktes.

Med utgangspunkt i forskningsspørsmålene ble det opprettet kontakt per epost til personer i Trondheim kommune. Det var ingen tilfeldig utvelgelse av informanter, da det var viktig at utvalget hadde kunnskap og erfaring med bekkeåpning som var til nytte i datainnsamlingen. Det ble brukt noe tid i startfasen for å komme i kontakt med de rette personene i kommunen som hadde jobbet direkte med bekkeåpningsprosjektene. Dette kan nok skyldes at Trondheim kommune er en stor kommune med mange ansatte innenfor flere etater, og at bekkeåpning har

vært et tverretatlig samarbeid. Det ble gjennomført intervjuer av personer innenfor miljøenheten, kommunalteknikk og byplanlegging, som alle hadde vært involvert i reguleringen av enten Ilabekken og/eller Fredlybekken. Noen av informantene var involvert i begge prosjektene mens noen av informantene var involvert i ett av prosjektene. Til sammen fem personer fra Trondheim kommune ble intervjuet. Det ble gjort en vurdering om fem personer var tilstrekkelig for å belyse problemstillingen. Siden bekkeåpning i stor grad har vært et tverretatlig samarbeid i Trondheim var det en utfordring å finne informanter som hadde bidratt i større deler av prosjektene og ikke bare små elementer av den, og som hadde relevant erfaring med bekkeåpning i Trondheim kommune. Det ble derfor gjort en vurdering i samråd med kontaktpersonen i kommunen om at de valgte informantene hadde best kunnskap til å besvare de utarbeidede arbeidsspørsmålene i studien, og at det ikke nødvendigvis var andre tilgjengelig informanter som kunne bidra med mer utfyllende informasjon.

Under følger en tabell (Figur 1) med oversikt over de fem informantene i Trondheim kommune, deres stilling og dato for intervju. Disse informantene ble brukt for å belyse bruk av og erfaringer med bekkeåpning i Trondheim fra kommunal side, samt vurdere utfordringer som har kommet underveis i prosessen. Informantene bidro i stor grad til å kunne vurdere årsaken til bruk av bekkeåpning til å håndtere overvann samt faktorer som er av betydning for om bekkeåpning blir en suksess eller en utfordring med konflikter.

Figur 1: Oversikt over informanter fra Trondheim kommune

<b>Etat</b>	<b>Stilling</b>	<b>Dato for intervju</b>
Miljøenheten	Rådgiver	18.01.2017 og 06.03.2017
Kommunalteknikk, vann og avløp.	Sivilingeniør III	17.03.2017
Kommunalteknikk, arkitektplan.	Arkitekt III	08.03.2017
Byplankontoret	Arkitekt III	07.03.2017
Kommunalteknikk, kart og plan.	Sivilingeniør III	06.03.2017

Alle informantene som ble kontaktet var svært velvillige og hjelpsomme. Til tross for en travel timeplan tok de seg tid til å besvare på spørsmål knyttet til studien samt behjelpelig til å henvise til andre aktuelle informanter som hadde relevant erfaring knyttet til prosjektene. Det ble kontaktet ytterligere informanter enn de nevnte ovenfor, men disse ønsket ikke å delta grunnet for lite erfaring med prosjektene.

### **3.1.2 Beboere ved Fredlybekken**

Utvalg av informanter som representerer de berørte partene av bekkeåpning har vært beboere ved Fredlybekken. Dette fordi regulering av Fredlybekken er den casen som har skapt stor motstand fra berørte parter. Det ble ansett som relevant å bruke dette som kontrast til åpningen av Ilabekken for å belyse utfordringer ved bruk av bekkeåpning som overvannshåndtering i et tettbebygde område. Det er gjort avgrensninger når det gjelder utvalg av informanter til beboere ved øvre del av Fredlybekken, kalt Fredlydalen, da dette er det største konfliktområde.

Rekruttering av informanter fra berørte beboere ved Fredlybekken var en større utfordring enn å rekruttere informanter fra kommunen, siden dette er privatpersoner i et relativt stort område og kontaktmulighetene ble naturlig nok noe vanskeligere enn i kommunen. Her ble igjen en variant av «snøballmetoden» (Johannessen 2004:109) benyttet gjennom Trondheim kommune som tidligere har hatt kontakt med enkelte av beboerne i Fredlydalen. Etter å ha kontaktet aktuelle informanter gjennom telefon og epost var det til slutt to informanter som sa seg villig til å svare på intervju spørsmål gjennom epost.

To informanter til intervju er naturlig nok et litt svakt grunnlag til å kunne ha et godt datamateriale fra de berørte partene ved Fredlybekken, Det ble derfor benyttet en dokumentanalyse av saksdokumentene fra detaljreguleringen av Fredlybekken som ligger til offentlig ettersyn, og som inneholder en oppsummering av merknadsnotater innsendt av berørte beboere i Fredlydalen. I disse merknadene blir synet til flere av beboerne lagt frem, og ble benyttet som tilleggsmateriell i denne studien.

### **3.2 Anonymisering**

I denne oppgaven vil det ikke være mulig å anonymisere kommunen, men det er gjort et valg om å bruke ordet informant og tilhørende yrkestittel eller arbeidsområde på informantene fra kommunen som et pseudonym. Siden studien ikke berører informantene fra kommunen personlig vil det være rimelig å kunne ta i bruk yrkestittel og arbeidsområde. Noe av grunnen til denne anonymiseringen er at det var enklere å rekruttere informanter under premisset om at de ville bli anonymisert, da jeg opplevde at noen informanter var litt skeptisk i begynnelsen for å delta. Bakgrunnen for dette kan nok være konflikten som har vært mellom kommunen og beboere ved Fredlybekken under reguleringssaken, og at noen av informantene ikke ønsket å kaste ytterligere med bensin på bålet. Når det gjelder informantene som er beboere ved Fredlybekken er det her vurdert fullstendig anonymisering, dette fordi her er det i større grad



snakk om personlig informasjon, samtidig som informantene uttrykte at dette var en belastende sak som de i stor grad følte seg ferdig med.

### **3.3 Datagenerering**

Innsamling av data ble gjort på to måter, ved bruk av dokumentanalyse og intervjuer, og det er dataen her som danner grunnlag for empirien. Litteratursøk ble benyttet for å kartlegge bruken av bekkeåpning som klimatilpasning og de ulike betraktningene omkring dette, i tillegg til å øke kunnskapsgrunnlaget om temaet før intervjuene ble foretatt.

#### **3.3.1 Intervju**

Yin (2009) peker på seks kilder til data som er mest brukt innenfor casestudier, hvor ingen av de seks har noen særlig stor fordel i forhold til hverandre men at det anbefales å inkludere flere av disse kildene i forskningen. Bruk av intervju anbefales av Yin (2009:102) som en av disse kildene til data da den er målrettet og fokuserer direkte på emnene i casen, samtidig som den er innsiktsfull og gir oppfattelse av en kausal inferens og forklaringer. Kvalitative intervjuer har også som hensikt å få frem beskrivelser av informantens opplevelser og meninger, og den er særlig egnet når relativt få enheter skal undersøkes (Johannessen 2004:131). Bruk av intervju er derfor et godt metodisk verktøy når hensikten med studien er beskrivende og forklarende.

Intervjuene var fokusintervjuer. Fokusintervjuer er godt egnet når man har et sterkt avgrenset tema og benytter seg av kortere intervjuer hvor temaet ikke er følsomt eller vanskelig for informanten slik at tillit kan bygges opp relativt raskt (Tjora 2010:110). Fokusintervju er i tillegg mindre tidkrevende for informantene og dette var en viktig årsak til valg av metode da flere av informantene hadde en svært travel hverdag. Intervjulengdene varierte noe fra de ulike informantene, fra ca. 30 minutter til 50 minutter. I forkant av disse fokusintervjuene ble det formulert to intervjuguider, en til de ansatte ved Trondheim kommune, og en til informantene som representerte beboerne ved Fredlybekken. Intervjuguidene var delvis strukturerte i den form at spørsmålene hadde åpne svar og informantene kunne snakke fritt, men at rekkefølgen på spørsmålene hadde en fast struktur. Intervjuguiden ble sendt til informantene på forhånd slik at de kunne se gjennom spørsmålene og på den måten stille godt forberedt til intervjuet. Fokusintervju er den intervjuformen som er blant de mest benyttede og baseres på intervjuguiden, men åpner opp muligheten for at informanten kan komme med utdypende informasjon og at forskeren kan komme med oppfølgingsspørsmål utenfor intervjuguiden. Dette var en fordel da det var mulig med tilpassede oppfølgingsspørsmål, særlig ved intervju av ansatte i Trondheim kommune. Sivilingeniørene ved kommunalteknikk kunne få mer

praktiskrelaterte spørsmål som gjennomføringsgrad og kostnad, mens landskapsarkitekten ved byplankontoret kunne få spørsmål rettet mot estetisk utforming og verdi. Et delvis strukturert fokusintervju gir dermed en god balanse mellom standardisering og fleksibilitet, selv om det kan bli mye informasjon hvor ikke all informasjon er like relevant (Johannessen 2004:135).

Noen av intervjuene foregikk «ansikt til ansikt» med informantene, mens noen av intervjuene foregikk over epost. Bruk av intervju over epost var nødvendig for å kunne få gjennomført tilstrekkelig med intervjuer da noen av informantene ikke hadde tid eller mulighet til et vanlig intervju. Epostintervju kan være hendig hvis informantene er engasjert i temaet, og to fordeler ved bruk av epostintervju er at man slipper jobben med å transkribere dataen i etterkant samt muligheten til å sende tilleggsspørsmål i etterkant av intervjuet hvis man kommer på noe (Tjora 2010:125). Ulempen ved bruk av epost er at man ikke har mulighet til å lese kroppsspråk og dermed risikere å miste noe av helheten i intervjuet. Dette var mest aktuelt ved intervjuet av beboerne i Fredlydalen da dette var av større personlig omfang, men det er mulig at denne effekten ikke hadde stor betydning da essensen uansett kom frem.

Intervjuene som ble gjennomført ansikt til ansikt ble gjort med bruk av lydopptaker for å kunne foreta en fullstendig transkribering av materialet i etterkant av intervjuet. Bruk av lydopptak ble informert om og godkjent av informantene, og lydopptak ble slettet umiddelbart etter at transkriberingen var ferdig. Informantene underskrev også et samtykkeskjema om at datamaterialet som kom frem i intervjuet kunne benyttes i studien, som er en hovedregel ved bruk forskningsprosjekter som inkluderer personer (Thagaard 2010:26).

### **3.3.2 Dokumentanalyse**

Dokumentanalyse regnes som den tredje hovedgruppen for kvalitativ datagenerering i tillegg til intervju og observasjon, og oppfattes som en «ikke-påtrengende-metode» hvor man genererer empirisk data uten å inkludere ikke-forskende deltakere (Tjora 2011:144). Bruk av dokumenter som datamaterialet er sentralt i de fleste forskningsprosjekter og brukes ofte som bakgrunnsdata eller tilleggsdata. Som nevnt tidligere peker Yin (2009:102) på seks relevante kilder til data i casestudier, hvorav analyse av dokumenter og arkivmateriale inngår som to av disse. Ved bruk av dokumenter som tilleggsdata kan man skaffe relevant datamateriale utover det man gjør av egen datagenerering (Tjora 2011:147). I denne studien ble det derfor benyttet en dokumentanalyse av saksdokumentene fra detaljreguleringen av Fredlybekken til offentlig ettersyn som inneholder en oppsummering av merknadsnotater innsendt av berørte beboere i Fredlydalen. I disse merknadene kommer deres syn på bekkeåpning frem og hvordan

de stiller seg til bruk av bekkeåpning i Fredlydalen. En analyse og oppsummering av disse merknadsnotatene i detaljreguleringen ble derfor brukt som et supplement til intervjuene for å kunne ha tilstrekkelig med datamateriale fra beboernes side for å kunne belyse den siden av saken.

### **3.4 Metodiske betraktninger**

#### **3.4.1 Pålitelighet**

Ved bruk av kvalitative forskningsmetoder må man diskutere hvorvidt dataene som er samlet inn er pålitelige, altså at dataene er til å stole på. I utgangspunktet menes pålitelighet med at lignende studier som anvender de samme metodene vil få samme resultat, og at studien er repliserbar (Thagaard 2010:198). Det vil være svært vanskelig å duplisere denne studien, siden det vil være utfordrende å rekruttere de samme informantene med samme utgangspunkt, og siden man som forsker er et viktig instrument i datainnsamlingen med sin erfaringsbakgrunn (Johannessen 2004:194). Påliteligheten i denne studien kommer frem gjennom en inngående beskrivelse av konteksten og en åpen detaljert beskrivelse av fremgangsmåten i forskningen hvor det er mulig å spore dokumentasjon av data, metoder og avgjørelser tatt gjennom studien. Thagaard (2010:199) beskriver dette som *gjennomsiktighet* i forskningsprosjektet som viser pålitelighet. I denne studien er det heller ingen grunn til å tro at informantene ikke svarte troverdig på spørsmålene eller snakket usant. Det var heller ingen relasjon eller tette bånd mellom forsker og informant som gjør at man kan stille spørsmål ved påliteligheten. Informantene fikk også mulighet til å se over notater som ble gjort fra intervjuer og de ble kontaktet for godkjenning av brukte sitater.

#### **3.4.2 Gyldighet**

Med gyldighet menes vurdering av om de svarene man finner i forskningen faktisk er svar på de spørsmålene man stiller, og at man derfor har fått de svarene man ønsker (Tjora 2011:179). Man kan vurdere gyldigheten til en studie om resultatene av undersøkelsen representerer den virkeligheten som er studert (Thagaard 2010:201). I denne studien var målet å undersøke hvilke argumenter og utfordringer det er ved bruk av bekkeåpning som overvannshåndtering i urbane områder, og hvilke faktorer som er av betydning hvorvidt bekkeåpning resulterer i suksess eller konflikt. Når man sammenligner svarene til informantene i Trondheim kommune med kommuneplanen for energi og klima i tillegg til annen litteratur på bekkeåpning, så ser en et samsvar. Når det gjelder svarene fra beboerne i Fredlydalen gjennom intervju og dokumentanalyse så er det også et samsvar både mellom beboerne og ansatte ved kommunen

når det gjaldt faktorer som påvirket sluttresultatet. Disse samsvarene bidrar til å styrke gyldigheten i funnene. En utfordring knyttet til vurdering av gyldighet er om de informantene som er beboere i Fredlydalen er et representativt utvalg, og om synet som kommer frem gjennom intervju og dokumentanalyse gjenspeiler flertallets holdning eller om det er noe som skjules. Dette er en metodisk utfordring siden det er et stort antall berørte parter i Fredlydalen og ikke alle ønsker nødvendigvis å uttale seg. Det er allikevel rimelig å anta at dataene, særlig gjennom dokumentanalysen, belyser et representativt utvalg av beboerne i Fredlydalen.

Det å kunne få valide svar i studien er også avhengig av at spørsmålene som stilles er riktige i forhold til å ha et godt grunnlag for tolkning av undersøkelsene (Thagaard 2010:190). I denne studien ble intervjuguiden utarbeidet med innspill fra kontaktpersonen i Trondheim kommune, dette for å kunne stille gode spørsmål som ville gi et solid empirisk grunnlag for tolkning. Dette var særlig nyttig da informanter ved ulike enheter og fagfelt i kommunen ble intervjuet, slik at de kunne supplere hverandre. Dette var også nyttig for å luke ut enkelte spørsmål som informantene ikke hadde nok forutsetninger for å svare på, og dette bidro til at mesteparten av empirien som ble samlet inn var relevant for studien.

### **3.4.3 Potensial for overførbarhet**

Ved kvalitative undersøkelser snakker man om *overføring* av kunnskap fremfor en generalisering, som er mer rettet mot kvantitative studier. «En undersøkelses overførbarhet dreier seg om hvorvidt en lykkes i å etablere beskrivelser, begreper, fortolkninger og forklaringer som er nyttige i andre sammenhenger» (Johannessen 2004:196). Andersen (1997, i Thagaard 2010:211) fremhever hvordan casestudier kan legges opp på en måte som gir grunnlag for overførbarhet. Ved å ha en induktiv karakter hvor valg av enheter ikke er planlagt fra et teoretisk utgangspunkt, men som likevel har som ambisjon å komme frem til en forståelse som peker ut over prosjektet, kan ha en overføringsverdi til andre prosjekter. Denne studien har som mål å avdekke argumenter for og utfordringer ved bruk av bekkeåpning med utgangspunkt i to områder i Trondheim. Man kan ikke si at denne studien er direkte overførbar da det er ulike forutsetninger som kan være rådende andre steder enn de to casene i Trondheim som kommer frem i denne studien. I casestudier er det ikke mulig å generalisere resultatet (Johannessen 2004:92), men siden hensikten med denne studien er å få utfyllende informasjon om et konkret og avgrenset tema er ikke behovet for generalisering det viktigste, men heller overføringsverdien. Resultat av denne studien har mer en overføringsverdi i form av å avdekke faktorer som spiller inn hvorvidt bekkeåpning i et urbant område resulterer i suksess eller

konflikt, og at derfor elementer av resultatet som kommer frem i denne studien kan overføres til andre prosjekter som omfatter bekkeåpning i urbane områder.



## 4. Empiri

Empirien er basert på datagenerering fra intervju med informantene fra kommunen og beboerne ved Fredlybekken, samt en dokumentanalyse av innsendte merknader fra beboere ved Fredlybekken i Trondheim kommunes detaljregulering for åpning av Fredlybekken. Følgende arbeidsspørsmål er blitt brukt i studien som grunnlag for uthenting av empirisk materiale og utarbeiding av intervjuguide. Dette for å kunne svare på den overordnede problemstillingen:

- Hvordan er risikovurdering knyttet til overvann i Trondheim?
- Hvilke argumenter er det for bruk av bekkeåpning som en blågrønn løsning for overvannshåndtering?
- Hvilke utfordringer ligger til grunn ved overvannshåndtering i urbane områder?
- Hva er hovedforskjellene mellom bekkeåpningen ved Ilabekken og Fredlybekken?
- Hvordan vurderes bruk av bekkeåpning i fremtidige prosjekter for overvannshåndtering i Trondheim?

### 4.1 Blågrønn strategi for klimatilpasning i Trondheim

Trondheim kommunes strategi for klimatilpasning blir presentert gjennom den nye kommunedelplanen for energi og klima 2017-2030. Informanten ved miljøenheten i Trondheim legger vekt på at det fremtidige klimaet i Trondheim vil være atskillig våtere og varmere enn i dag, og fremhever økt nedbør som en av de viktigste faktorene kommunen arbeider mot i sitt klimatilpassningsarbeid. Det er særlig økningen av ekstremnedbør i kombinasjon med økt byvekst, tettere bebyggelse og flere harde flater som vil resultere i mer overflatevann og flere oversvømmelser.

Blant strategiene som kommunen fokuserer på innenfor klimatilpassningsarbeidet er at klimatilpasning ikke bare skal baseres på å begrense omfanget av skader, men at man utnytter mulighetene til å lage attraktive boområder. Her blir bruken av åpne bekker med kantvegetasjon og mer grønnstruktur lagt frem som en strategi som i tillegg til klimatilpasning også gir mer attraktive byområder. Trondheim kommune er derfor opptatt av at deres klimatilpasning skal inneholde flere dimensjoner slik at man får en tilleggsverdi, og ikke bare en problemløsning på fremtidige klimahendelser. Informanten ved miljøenheten fremhever også viktigheten av et interkommunalt samarbeid på tvers av de ulike enhetene i kommunen for å kunne komme med de beste løsningene innenfor klimatilpassningsarbeidet, og at disse løsningene skal bidra med flere positive elementer til byutviklingen. Informanten sier at arbeidet med klimatilpasning er

prioritert i Trondheim kommune, og nevner at prosjektet Framtidens Byer har bidratt til å sette klimatilpasning på den kommunale dagsorden.

Den uttalte visjonen til Trondheim er, ifølge informanten ved miljøenheten, at arbeidet med klimatilpasning skal bidra til å utvikle klimasmarte og attraktive byområder. Det som inngår i denne visjonen er utforming og bruk av blågrønne strukturer i byområdene. Disse blågrønne strukturene skal infiltrere, fordrøye og avlede vannet. Bruk av bekkeåpning fremheves som et eksempel på blågrønne strukturer, både på grunn av det praktiske elementet med avledning og fordrøying av vann, men også den estetiske verdien gjennom de naturlige elementene som vann og grønnstrukturer fører med seg. Ilabekken blir av informanten trukket frem som en vellykket løsning på håndtering av økt nedbør og overvann, og blir ofte brukt som eksempel på fremtidig bruk av bekkeåpning som klimatilpasning i byområder.

Trondheim kommune har både gjennomførte og pågående prosjekter innenfor bruk av blågrønne løsninger for klimatilpasning. I 2010 ble det ettermontert et regnbed ved Risvollan borettslag i Trondheim, som skulle dempe tilførselen av overvann fra nedbørsfeltet som drenerer til Fredlybekken. Etableringen av regnbed kom som en følge av deltakelsen i prosjektet Framtidens Byer, og det var et samarbeidsprosjekt med blant annet NVE og NTNU som finansierte deler av anlegget. Trondheim kommune har en rekke pågående prosjekter knyttet til blågrønne løsninger. Blant disse er «Prosjekt Grønne Tak» i samarbeid med SINTEF som tester ut rense- og infiltrasjonsevnen som grønne tak har på overvann. Et annet pågående prosjektområde er «Prosjekt Blågrønn Strategi» som skal sikre «blågrønne kvaliteter» i bygge- og rehabiliteringsprosjekter, og er en viktig del av kommunens visjon om klimasmart og robust byutvikling.

## **4.2 Risiko og sårbarhet**

Informanten ved miljøenheten viser til utdrag fra ROS-analysen som utarbeides sammen med kommunedelplanen for energi og klima 2017-2030. Denne ROS-analysen vurderer risikoen for ulike hendelser som følge av økt nedbør i Trondheim kommune. Risikoen vurderes ut fra sannsynlighet og konsekvens, og konsekvensen vurderes ut fra sårbarheten til de fire områdene liv og helse, ytre miljø, materielle verdier, og tjenesteproduksjon/infrastruktur. I ROS-analysen til Trondheim kommune vurderes risikoen for oversvømmelse og regnflom som følge av økt nedbør, og særlig ekstremnedbør, som veldig stor innenfor områdene materielle verdier og tjenesteproduksjon/infrastruktur (Figur 2). Risikoen knyttet opp mot liv og helse, og ytre miljø



vurderes som nokså høy. Risikoen og sårbarheten ved oversvømmelse og regnflom som følge av økt nedbør er vurdert høyest, i tillegg til risikoen ved jordskred.

Den overordnede ROS-analysen til Trondheim kommune fra 2012 vurderer risikoen for flomveier og overvann som stor, og at det vil påvirke mennesker, miljø samfunnsøkonomiske verdier og fremkommelighet. Konsekvensene vurderes som store da områder kan legges under vann, særlig der hvor bebyggelsen er tett. Skadene kan bli store selv om arealene er små, og det kan eksempelvis gjelde oversvømte underetasjer og skader på elektrisk anlegg (Trondheim kommune 2012).

Informanten ved miljøenheten viser til ROS-analysen som en viktig del av kommunens arbeid med klimatilpasning ut fra økt nedbør, og særlig strategier og løsninger rettet mot håndtering av overvann.

Figur 2: Foreløpig ROS-analyse for økt nedbør (Trondheim kommune, Fylkesmannens beredskapssamling 2016)

4 Klimaendringer - utredningstema		Sannsynlighet		Klimasårbarhet (konsekvens og risiko)			
Klimarelatert hendelse	Hendelser - detaljer	Grad	Faktor	Liv og helse	Ytre miljø - Biologisk mangfold og produksjon	Materielle verdier/ økonomi	Tjeneste-prod./inf. struktur
Ekstrem-nedbør	Oversvømmelse	Meget sann.	4	2	2	3	3
		<b>Risiko</b>		8	8	12	12
Flom	Regnflom	Meget sann.	4	2	2	3	3
		<b>Risiko</b>		8	8	12	12
	Snøsmelteflom	Mindre sann.	2	2	2	2	2
		<b>Risiko</b>		4	4	4	4
	Isgang	Mindre sann.	2	1	1	2	2
		<b>Risiko</b>		2	2	4	4
Skred fra fjell	Steinskred	Meget sann.	4	3	1	2	2
		<b>Risiko</b>		12	4	8	8
	Fjellskred	Usannsynlig	1	2	1	1	1
		<b>Risiko</b>		2	1	1	1
Skred i løsmasser	Jordskred	Meget sann.	4	3	3	3	3
		<b>Risiko</b>		12	12	12	12
	Kvikkleire-skred	Sannsynlig	3	3	3	4	3
		<b>Risiko</b>		9	9	12	9

Skred i snø	Løssnø/ flak	Mindre sann.	2	1	1	1	1
		<b>Risiko</b>		2	2	2	2
	Sørpe	Mindre sann.	2	1	2	2	2
		<b>Risiko</b>		2	4	4	4

### 4.3 Bekkeåpning som klimatilpasning

Bruk av bekkeåpning som klimatilpasning for ekstremnedbør og overvann blir lagt frem som en mulig strategi i høringsforslaget til Kommunedelplan for energi og klima 2017-2030. Bruken av bekkeåpning som klimatilpasning er særlig blitt styrket gjennom erfaringene som er gjort ved åpningen av Ilabekken i 2010, samtidig som det er blitt sett mot bruken av bekkeåpning i andre store byer i Norge, blant annet åpning av Hovindammen i Oslo.

Dataen som ble generert ved intervju av informantene ved kommunalteknikk i Trondheim kommune blir brukt for å forklare kommunes ønske om bruk av bekkeåpning som klimatilpasning, og hva som er fordelene og ulempene ved bruk av åpne bekker sammenlignet med det eksisterende rørsystemet for vann og avløp som ligger under bakken.

#### 4.3.1 Argumenter for bruk av bekkeåpning i Trondheim

Informanten ved kommunalteknikk for vann og avløp peker på flere aspekter som taler for bruk av åpne bekker fremfor det eksisterende rørsystemet.

Et rør har en klar definert kapasitet, når det er fullt så er det fullt. Et bekkeprofil vil som regel ta litt mer vann, og hvis det er dimensjonert for en viss vannmengde så vil det allikevel være sidekanter som tar unna vann gjennom vegetasjon. Bekkeåpning er mer fleksibelt i forhold til bruk av rør når det gjelder kapasitet. Et rør vil være avhengig av at sluk og inntak er åpent når nedbøren kommer. Og det kan dekkes til av løv og rusk som gjør at vannet ikke finner røret, samt at det kan dekkes til av is og snø om vinteren. En bekk er derimot et lavbrekk i terrenget, og man er sikrere mot at vannet finner veien dit.

Bekkeåpning vurderes som et mer robust system, men med en utfordring ved enkelte kritiske punkter hvor vannet må krysse en vei, og at rør eller store kulverter gjør denne passasjen tryggere. Hastigheten på vann er avhengig av friksjonen langs kantene, og et rør er dimensjonert med lav friksjon for å sikre mest mulig kapasitet. Det betyr også at hvis man har kortvarig intense regnbyger så vil man raskt få mye vann som vil renne av på kort tid, og dermed få

problemer med den maksimale toppen av flommen. Informanten ved kommunalteknikk for vann og avløp sier videre:

Et bekkeprofil vil være grovere og ruere i friksjonen og større flate mot vannet som bremser vannet i større grad og minker flomtoppen når vi snakker om korte intense nedbørsbyger. På langvarig regn vil det ikke gjøre noe forskjell.

I forholdet mellom åpen bekk og bruk av rør fremheves den store kapasiteten samt den lave friksjonen som viktige faktorer. Ved videre spørsmål om bruk av bekkeåpning for håndtering av overvann i forhold til det eksisterende rørsystemet fremhever informanten flere aspekter:

Det er et mer fleksibelt system, det er et system som bremser hastigheten på vannet, og det er et system hvor man har naturlige prosesser hvor man vil få en eller annen form for vegetasjon, bunndyr og kanskje til og med fisk. Samt interaksjonen med luft som gjør at man får renseprosesser av overvannet.

Bekkeåpning betraktes som et dynamisk og naturlig system hvor naturlig rensing av vannet er en fordel, det har man ikke tid eller forhold til inne i et rør. Informanten poengterer viktigheten med at regnvann ikke alltid er like rent når det har vasket over områder i byen og tatt med seg det som ligger på overflata, så den naturlige rensingen som man har i et åpent system mister man ved bruk av rør.

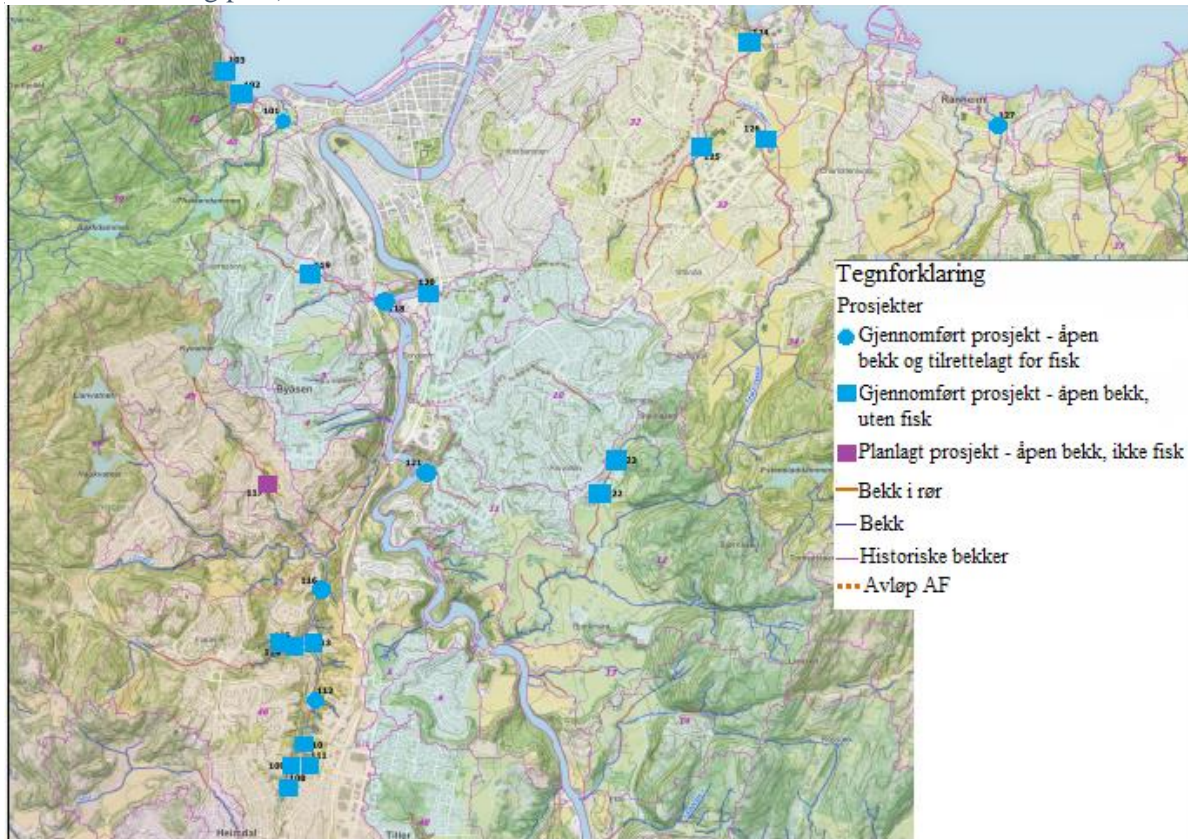
Et annet aspekt som informanten fremhever er den estetiske verdien og nytteverdien som er ved at mange synes rennende vann er tiltrekkende og at man ser de naturlige prosessene med vannføring som samtidig har en positiv effekt på naturmiljøet.

I forhold til det med at vi bygger tettere og tettere så dette et viktig tiltak for å få inn grønne områder og strukturer i bymiljøet. Man tar vare på det biologiske mangfoldet, og det å ha en bekk i et grøntdrag hever det flere hakk enn å ha et grøntdrag alene.

Det er rimelig å tenke ut fra dette at bruk av bekkeåpning legitimeres ut fra et flerdimensjonalt synspunkt hvor den praktiske betydningen gjennom overvannshåndtering bare er en del av det. Faktorer som estetisk verdi, biologisk mangfold og rekreasjonsverdier inngår som viktige supplement, og man må ta dette i betraktning for å forstå hvorfor åpne bekkesystemer er ønskelig i et urbant område. Dette synet støttes også av informanten innenfor kommunalteknikk og arkitektplan som sier: «Vann er en stor attraksjon i uteområder og bidrar til mer varierte og attraktive friområder med økt biologisk mangfold». Trondheim har flere gjennomførte og

planlagte bekkeåpningsprosjekter (Figur 3), og bruk av åpne bekker er en tydelig strategi for implementering av vann og grøntområder i byutviklingen.

Figur 3: Oversikt over gjennomførte og planlagte bekkeåpningsprosjekter i Trondheim (Trondheim kommune, kart og plan)



Det eksisterende rørsystemet i Trondheim er, ifølge informanten fra kommunalteknikk for vann og avløp, ikke så aller verst sammenlignet med andre byer. Alderen på avløpsnettene varierer fra 100 år til 1 år, og at man ikke kan forvente at de eldste rørene er dimensjonert med tanke på været som vil komme i år 2050. Den største utfordringen er at byen vokser og det er naturlig avrenning ned mot sentrum gjør at det blir stadig større arealer som skal vannmengdene sine rennende ned til sentrum og de arealene hvor det bygges blir stadig tettere. Dette gjør at det blir mindre jord og grønne arealer til å ta imot disse vannmengdene, og presset på rørsystemet øker. Trondheim kommune er avhengig av det blir gjort en jobb som begrenser det som blir tilført til ledningsnettene. Kommunen arbeider med utskifting av ledningsnettene, hvor man endrer ledningsnettene slik at det skiller avløpsvann og regnvann som tidligere gikk i samme rørsystem. Vanlig utskiftingsgrad på ledningsnettene er ca. 1% i året, og informanten ved kommunalteknikk for vann og avløp sier: «Det er ikke utskifting av ledningsnettene som skal løse problemet med overvann, det er de andre tiltakene som skal begrense vann som kommer til ledningsnettene». Ut fra dette virker det som kapasiteten til det eksisterende ledningsnettene er

begrenset, samtidig som det å skille overvann og avløpsvann krever flere tiltak enn kun endring av ledningsnett, og at bekkeåpning derfor kan være et relevant tiltak for å begrense vann som kommer i ledningsnettet.

#### **4.3.2 Hovedutfordringer ved bruk av bekkeåpning**

Informanten fra kommunalteknikk for vann og avløp, peker særlig på tre konkrete utfordringer ved bruk av bekkeåpning som klimatilpasning i urbane områder. Den ene av disse utfordringene er knyttet til arealbruken:

Det er utfordrende å ta seg råd til å bruke store arealer i tettbebygde områder. Bekkeåpning tar mye plass da det må dimensjoneres for å ta unna for ekstreme hendelser i boligområder, så vannmengden som renner til daglig er liten i forhold til det som det må dimensjoneres for.

En annen utfordring er knyttet til finansiering av bekkeåpning. Informanten fra kommunalteknikk for vann og avløp forteller det er blitt gjort sammenligninger av bruk av bekkeåpning og bruk av rørsystem noen steder, og at selve byggingen av bekkeprofilen kan være rimeligere enn å bygge rør på to meters dyp inkludert alle inntak og kummer. Men arealkostnaden er betydelig høyere ved bruk av bekkeåpning da man beslaglegger store arealer enn ved bruk av rør. Arealet kan ikke brukes til noe annet, og det blir en stor kostnad knyttet til dette. Informanten forklarer videre at bekkeåpning derfor noen ganger kan være dyrere enn å legge i rør, og andre ganger omvendt. Disse utfordringene blir også poengtert av informanten ved byplankontoret som understreket finansiering som hovedutfordringen, mens informanten innenfor kommunalteknikk og arkitektplan satte arealutnyttelse som den største utfordringen ved bruk av bekkeåpning i urbane deler av Trondheim.

Den siste av utfordringene som blir fremhevet av informanten ved kommunalteknikk for vann og avløp er kvaliteten og utseende på vannet som kommer i bekken. Overvann som kommer i bekken er ikke nødvendigvis rent, men blir renset i bekken. Dette gjør at vannet i bekken ikke nødvendigvis alltid er like skinnende rent og blankt som mange kan ønske. Vannmengden kan variere fra lite til mye hvis bekken er dimensjonert primært for overvann, og vannet kan være skittent og lukte. Ved overskudd av nitrogen kan det også vokse alger i vannet, noe som gjør at vannet får en mer grønnaktig farge som noen ikke setter like stor pris på. Så faktorer som vannmengde, lukt og kvalitet blir fremhevet som en utfordring ved bruk av bekkeåpning, noe som støttes av informanten ved kommunalteknikk og arkitektplan som sier: «Mindre sikker vannføring og tilførsel fra harde flater øker sjansen for lukt og tørre perioder». Her blir det altså

poengtert generelle utfordringer ved bruk av bekkeåpning som og overvannshåndtering i urbane områder. Disse utfordringene er viktig å ta i betraktning ved gjennomgang av dataene fra de to casene Ilabekken og Fredlybekken for å se om disse utfordringene har vært tilstede, og om de da har vært avgjørende for resultatet.

#### **4.4 Ilabekken**

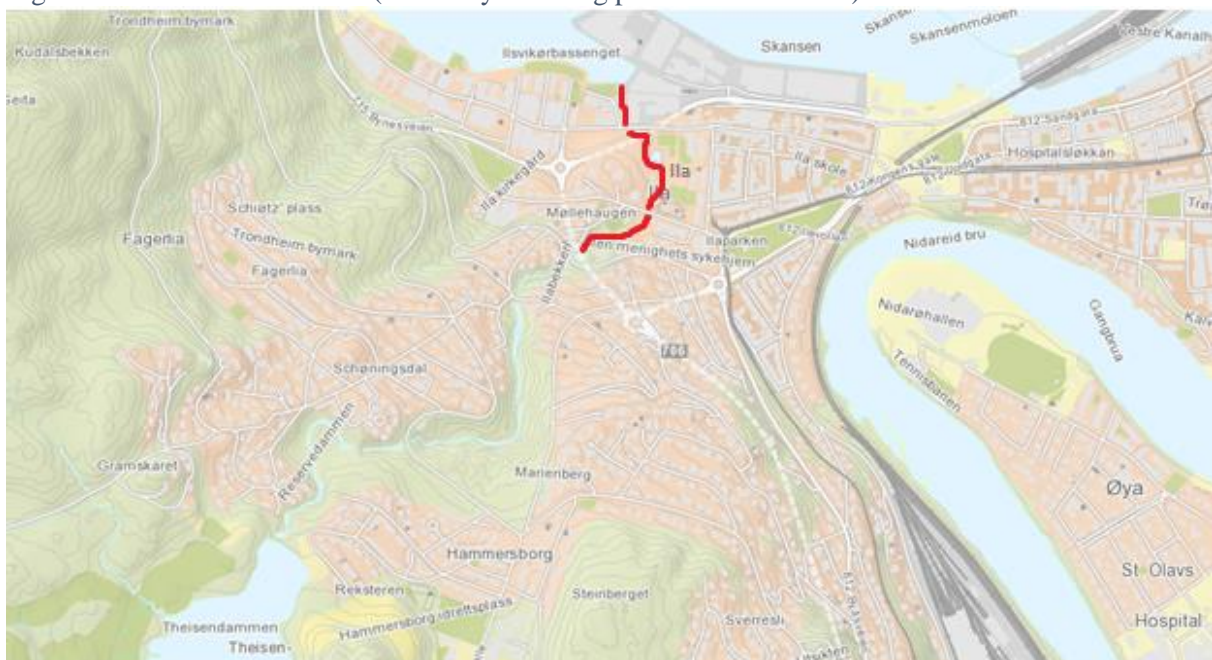
Ilabekken blir fremhevet som en suksesshistorie innenfor bruk av bekkeåpning i et urbant område. Den blir ofte trukket frem som et eksempel på hvordan bekkeåpning kan ha en praktisk funksjon samtidig som det gir byområdet en estetisk verdi gjennom naturlige grønne strukturer med rennende vann. For denne studien er det viktig å forstå hvilke faktorer som bidro til at åpningen av Ilabekken blir sett på som en suksesshistorie, og hvorfor den blir trukket frem som ideal for fremtidig bekkeåpningsprosjekter. Dette vil bidra til å vurdere om åpningen av Ilabekken er et isolert særtilfelle eller om disse faktorene er overførbare til andre bekkeåpningsprosjekter.

##### **4.4.1 Argumenter for åpning av Ilabekken**

Åpningen av nederste del av Ilavassdraget med utløp mot Trondheimsfjorden, omfatter 700 meter (Figur 4) og ble påbegynt i 2005. Åpningen kom i forbindelse med planleggingen av nordre avlastningsveg med vegforbindelse mellom Ila i vest og Nidelv bro på Brattøra i øst. Under diskusjoner knyttet til dette vegprosjektet kom det frem et konsept hvor vegtraseen var i konflikt med Ilabekken som da lå i rør. Skogsjefen i Trondheim var med på et møte i et tidlig stadie av planleggingen og introduserte forslaget om å åpne opp bekken. Det ble etter hvert bestemt å legge vegen i kulvert under Ilabekken, noe som ble problematisk med det eksisterende ledningsnett og muliggjorde åpning av bekken. Informanten fra byplankontoret i Trondheim, som var med under reguleringen av Ilabekken, forklarer at utgangspunktet for åpningen av bekken var en praktisk løsning i forbindelse med vegprosjektet, og ikke primært et klimatilpasningstiltak. Ytterligere to faktorer bidro til åpning av Ilabekken. Den ene av disse to var et prosjekt rettet mot fornying av ledningsnett, for å skille overvann og avløpsvann, som styrket begrunnelsen om bruk av åpen bekk. Den andre faktoren var ønsket om lage en grønn forbindelse til bymarka med en åpen bekk. Som informanten fra byplankontoret sier: «det var flere elementer som passet sammen, og som gjorde løsningen med åpen bekk mulig». Det kan virke som at åpningen av Ilabekken i utgangspunktet ikke ble gjennomført som et klimatilpasningstiltak, men at det ble det i ettertid. Informanten sier videre: «Ilabekken er designet for å tåle flom. Den gamle bekken var bare en naturbekk som ikke var dimensjonert

for flom, så sånn sett var det klimatilpasning». Informanten påpeker at når valget om åpen bekk ble tatt så ble utformingen av bekken gjort på bakgrunn av at bekken skulle kunne håndtere flomhendelser. Vann vurderes også som en stor attraksjon i uteområder, ifølge informanten fra kommunalteknikk arkitektplan, samtidig som det bidrar til mer varierte og attraktive friområder med økt biologisk mangfold. Her blir den estetiske verdien og muligheten for gode rekreasjonsområder poengtert, i tillegg til at informanten inkluderer den naturlige dimensjonen gjennom økt biologisk mangfold. Informanten ved kommunalteknikk, kart og plan, påpeker den grønne forbindelsen med Bymarka som et viktig argument da dette gav et helhetlig grøntdrag gjennom byområdet.

Figur 4: Traseen for Ilabekken (Geoinnsyn: kart og plandata Trondheim)



Bildet viser traseen til Ilabekken vest for Trondheim sentrum, med utspring fra Theisendammen i sørøst og med utløp i Ilsvikbassenget i Trondheimsfjorden. Rød markering viser strekningen på bekken som ble åpnet.

#### 4.4.2 Mottakelse av bekkeåpningen i nærområdet

På spørsmål om åpningen av Ilabekken møtte noe form for motstand forklarer informantene både fra byplankontoret og kommunalteknikk arkitektplan at det var veldig lite motstand fra beboerne i område. Det ble arrangert folkemøter i Ilsvika med informasjon om regulering av bekken, med mulighet for innspill fra de fremmøtte. En beboer hadde tidligere opplevd åpen bekk i området, og uttrykte skepsis da dette kunne være farlig for små barn. En annen beboer sendte inn en merknad til reguleringsplanen om skepsis med tanke på støy. Annen motstand som ble møtt var fra fiskere ved Ilsvika som fryktet at det ble for mye ferskvann ved innsiden av piren som kunne resultere i at det ble dannet is på vinteren. Dette påpeker informanten ved

byplankontoret at imidlertid ikke ført til noe problem i realiteten, men det var en uttrykt bekymring i utredningsfasen. Utover dette påpeker informantene at det ikke var noe innvendinger mot reguleringen, og at det generelt var lite mostand mot åpningen av Ilabekken. Informantene uttrykker generelt en positiv mottakelse blant beboerne i Ilsvika, hvor flere mente åpningen av bekken ville bli et fint tilskudd til området og at det ville blitt farligere med vegtrafikk i nærheten. Åpningen av bekken ble generelt sett på som veldig positivt fra beboerne da det ville føre til en omforming av et område med industripreg til bygging av en stor park, og at dette ville gi en positiv tilførsel nabolaget.

#### **4.4.3. Suksesskriterier ved Ilabekken**

Åpningen av Ilabekken har av informantene blitt omtalt som en stor suksess, og prosjektet ble tildelt Statens Bymiljøpris i 2010 (Miljøverndepartementet 2010) som skal inspirere til en mer bærekraftig by- og stedsutvikling med en mer miljøvennlig praksis og profil. Det er derfor interessant å undersøke hva med åpningen av Ilabekken som resulterte i denne suksessen. I hvilken grad dette er overførbart til andre bekkeåpningsprosjekter i byområdene, eller om åpningen av Ilabekken er et isolert fenomen. Informanten ved byplankontoret fremhever utforming på bekken med en kunstnerisk utsmykking og gode design. Informanten sier: «Godt landskapsarkitektfaglig arbeid, og estetisk kompetanse underveis i prosjektet har vært viktige faktorer». Videre forteller informanten at det ble brukt en del kommunale midler på det estetiske ved bekkeåpningen, i tillegg til det praktiske. Et viktig element som blir fremhevet er at bekken ble formet slik at den ble sikker for beboerne rundt. Informanten henviser til juryens begrunnelse ved utdeling av Statens Bymiljøpris i 2010 som poengterte viktigheten med å vite at vassdraget kan representere en potensiell fare, men at dette likevel ikke kan velges bort eller underslås. En siste faktor som informanten ved byplankontoret fremhever er muligheten som kom med å gjenskape det biologiske mangfoldet i bekken ved å sette ut ørret, og at bekken på den måten tar vare på naturen og blir et friskt og naturlig innslag i bymiljøet. Informanten ved kommunalteknikk arkitektplan påpeker flere av de samme faktorene for suksess som informanten ved byplankontoret, men supplerer med at Ilabekken ligger i et stort naturlig nedbørsfelt har rikelig tilgang på vann fra vassdrag i marka. Dette gjør at Ilabekken har relativt sikker vannføring selv i tørre perioder. En annen vesentlig faktor, ifølge informanten, er at kommunen var den dominerende grunneieren i område og derfor hadde et stort areal til disposisjon. Viktigheten av åpen kommunikasjon med innbyggerne underveis i prosessen blir også fremhevet som en viktig faktor bak denne suksessen.



Når det gjelder i hvilken grad suksesshistorien ved Ilabekken er overførbart til andre bekkeåpningsprosjekter, som for eksempel Fredlybekken, er informantene mer nyansert i svarene sine. Informanten ved byplankontoret mener suksessfaktorene ved Ilabekken til en viss grad er overførbare til Fredlybekken, informanten mener Fredlybekken har en risiko for tilbakeslag ved mye nedbør, og at bekkeåpning dermed kan være et godt alternativ for håndtering av dette. Det er generelt et stort ønske i kommunen med åpne bekker, særlig Fredlybekken, men at store deler av prosjektet med åpningen av Ilabekken ble finansiert gjennom vegprosjektet, og at dette var en viktig forutsetning. Informanten fremhever også arealfaktoren som viktig, ved at kommunen eide mesteparten av arealet som skulle reguleres. Informanten fra kommunalteknikk arkitektplan peker på den naturlige tilgangen på vann som en viktig faktor for Ilabekken, og som gjør at det kan være en utfordring ved Fredlybekken som har mindre sikker vannføring, og at det er tilførsel av overvann fra en del harde flater som vil stå for mye av vannføringen i bekken.

#### 4.5 Fredlybekken

Fredlybekken er lokalisert i bydelen Nardo/Lerkendal i den sørøstlige delen av Trondheim. Fredlybekken har utløp i Nidelva, og det er flere mindre bekker i området som går sammen og danner Fredlybekken. Figur 5: Viser hvor det planlegges åpning av Fredlybekken (Lundli 2014)

Svært små strekninger av denne bekken ligger åpent, og det meste av bekken ble lagt i rør på 50- og 60-tallet. Fredlybekken fører med seg både rent og forurenset regnvann i tillegg til avløpsvann i samme ledningsnett fra nedslagsfeltet. Deler av Fredlybekken ligger i et bekkedrag i en ravinedal



Totalt 1,1 km av 2 km planlegges med en åpen bekk, mens det i to områder i traseen planlegges bruk av kulvert og rør ved kryssing av veier. Øvre del av Fredlybekken ønskes med en åpen bekk fra Utleirevegen til Ullings veg.

som kalles Fredlydalen som har en del vegetasjon med stier og tråkk, mens noen steder er fylt igjen og etablert private boligområder og bebyggelse inn mot bekkedraget (Figur 5). Den øvre delen av Fredlybekken er preget av tette boligområder, midtre del av Fredlybekken består av

kommunal eiendom med grunnskole, mens nederste del av traseen ved Sluppen har industrilokalisering. Deler av Fredlybekken er i Trondheim kommunes overordnede arealplan vist som fremtidig grønnstruktur med turveg, og skal være et sammenhengende grøntdrag fra Strindamarka og Nidelva.

#### **4.5.1 Kommunalt perspektiv på åpning av Fredlybekken**

Det kommunale perspektivet på bekkeåpning kommer frem gjennom argumentene som ble brukt for reguleringssaken i Fredlybekken med bekkeåpning. Kommunes bakgrunn for ønske om bekkeåpning i dette området blir belyst fra informanten ved kommunalteknikk for vann og avløp i Trondheim kommune, og som jobber med overvannshåndtering hvor bruk av bekkeåpning er et av tiltakene. Informanten fremhever et EU-direktiv, forankret i Vanddirektivet, som en viktig drivkraft innenfor det generelle arbeide med bruk av bekkeåpning i Trondheim. Dette direktivet er rettet mot å bedre statusen på alt vann, og at den endelige målsettingen er at alt vann skal tilbakeføres til sin naturlige tilstand. Om kommunens målsetting om behandling av vann i bymiljøet sier informanten følgende:

Den endelige målsettingen er at alt vann skal tilbakeføres til sin naturlige tilstand som det naturlig var. Hvis det er sånn at sivilisasjonen har gjort store endringer, så skal man gjøre så godt som mulig. Og i det ligger det at hvis man har lagt en bekk i rør så skal man tilbakeføre den til sin naturlige tilstand.

For åpningen av Fredlybekken peker informanten særlig på tre argumenter fra kommunens side: Skille overvann og avløp. Rørene som er lagt i Fredlybekken, og nærliggende områder, inngår som et av de store fellesanleggene i Trondheim hvor avløpsvann og regnvann blandes. Et stort problem her, særlig i de eldre områdene, er at det i perioder med mye nedbør blir for store mengder avløpsvann og overvann som kan pumpes til renseanlegget på Høvringen. Dette fører til at noe av vannet renner ut i Nidelva. Det er et stort forurensingsproblem i dette området, som av informanten blir omtalt som et av de verste områdene i byen og som det derfor er et stort fokus på. Området skal uansett reguleres, og siden dette er et gammelt bekkeløp, så var det naturlig å se på muligheten til å legge et nytt åpent bekkesystem. Det ble i 2010 fremlagt to alternativer, et lukket to-rørsystem og et åpent bekkesystem i tillegg til rør for avløpsvann. Det ble vedtatt av formannskapet i kommunen om å gå videre med prosjektet med et åpent bekkesystem.

Grøntdrag med turveg og bekk. Informanten viser til bestemmelsene i kommuneplanens arealdel som sier hva som skal bli grøntarealer og hva som skal bli bebyggelse. I Fredlydalen

er det i arealdelen foreslått at det skal være et friområde med grøntareal, og kommunen ønsker et grøntdrag med både turveg og bekk da dette ligger naturlig som en del av et friområdet med grøntareal. Det er også noen overordna regler i arealplanen hvor kommunen ønsker å koble sammen marka med fjorden og Nidelva med et turdrag der det er mulig. Ved åpning av Fredlybekken ble det da en mulighet for et turdrag fra Nidelva til Strindamarka, og at dette var et viktig argument for åpning av Fredlybekken. Denne typen tenking med etablering av en grønn korridor med turveg som kobler sammen marka med byen var også sentral ved reguleringen av Ilabekken.

Finansiering. Den tredje av argumentene som informanten nevner som bakgrunn for kommunens ønske om åpning av Fredlybekken er basert på finansiering og budsjetter. Ideelt sett så er det flere steder i Trondheim hvor det har vært ønskelig med bekkeåpning, men at det ikke finnes budsjetter til dette. Hvis Trondheim kommune er grunneier så er det ikke uten videre lov til å benytte inntekter fra vann- og avløpsgebyrer. Det er vann- og avløpsetaten i kommunen som har budsjetter til å gjennomføre tiltak eller regulering av ledningsnett når det er behov for dette. Bekkeåpning har blitt brukt som et tiltak når det må gjøres noe med rørsystemet. Kommunen har i utgangspunktet kun penger hvis det er en del av vann- og avløpstiltakene. Dette finansielle argumentet ble også fremhevet av informanten ved byplankontoret ved reguleringen av Ilabekken, hvor vegprosjekt med nordre avlastningsvei åpnet opp for finansiering av åpningen av Ilabekken.

Det interessante som kommer frem av empirien er at klimatilpasning ikke nevnes som et av de utløsende argumentene for åpning av Fredlybekken, men at det heller kommer som en tilleggsfaktor.

Kommunen la frem to alternative forslag til regulering av Fredlybekken i 2010. Alternativ A med åpen bekk, offentlig grønnstruktur og etablering av turveg. Alternativ B var med lukket bekk. Det ble utført en konsekvensutredning med en vurdering av de to alternativene. Kommunen valgte å gå videre med alternativ A, da det ble vurdert at denne løsningen ville generere flere positive elementer enn alternativ B (Saksframlegg Fredlybekken 2010:11). Informanten fra kommunalteknikk vann og avløp forklarer kommunens vurdering av de to alternativene gjennom følgende sitat:

Trondheim kommune, med bakgrunn i det nevnte argumentene, tenkte at en åpning av Fredlybekken ikke ville være altfor komplisert siden et grøntdrag med tursti i dette området var vedtatt av politikere og forankret i kommunepålegg. Det at det skulle komme

en bekk i turvegen, som allikevel var i de fremtidige planene, var av kommunen sett på som et godt tilskudd og en enda bedre løsning, og ikke minst gjennomførbart.

Informanten forstår tankegangen bak vedtaket om gjennomføring av Alternativ A med åpen bekk, og mener at i tillegg til forankringen i kommuneplanen så var det en del tilleggsverdier som i stor grad ble vurdert som positive tilskudd. Konsekvensutredningen for regulering av Fredlybekken (Figur 6), beskriver de ulike tilleggsverdier som tilfaller valg av Alternativ A sammenlignet med alternativ B.

Figur 6: Konsekvensutredning for reguleringen av Fredlybekken i 2010 (Saksframlegg Fredlybekken 2010)

<b>Konsekvenser knyttet til:</b>	<b>Alternativ A</b>	<b>Alternativ B</b>
	Åpen bekk inkludert etablering av grønnstruktur og tursti i tillegg til nødvendig ledningsnett.	Ledningsnett basert på lukket løsning.
Reduksjon av forurensinger til Nidelva	95% reduksjon	95% reduksjon
Biologisk mangfold	Økning av biologisk mangfold grunnet etablering av blågrønne strukturer.	Ingen endring fra dagens situasjon
Overordnet grønnstruktur med tursti	Etablering av ny grønnstruktur og tursti inkludert. Grøntområder vil bli mer tilgjengelig både i tilknytning til boligområder samtidig som tilgangen til marka og Nidelvkorridoren forbedres	Ingen endring fra dagens situasjon
Bidrag til nærmiljøet	Etablering av rekreasjonsområder og tursti. Økt tilbud knyttet til aktivitet og samlingsplasser. Tursti vil kunne fungere som bilfri snarveg.	Ingen endring fra dagens situasjon
Beboere i øvre del	Tilgrensende private grunneiere vil bli berørt.	Ingen påvirkning av arealbruk.
Flom/oversvømmelser	Reduksjon i skadeomfang sammenlignet med dagens situasjon. Tilleggseffekt, etablering av åpen flomveg på de strekninger bekken er åpen	Reduksjon i skadeomfang sammenlignet med dagens situasjon.
Vanndirektiv	Oppfyller miljømål knyttet til å redusere negativ påvirkning på vannkvalitet i Nidelva. Oppfyller også miljømål knyttet til åpning av bekkeløp.	Oppfyller kun miljømål knyttet til å redusere negativ påvirkning på vannkvalitet i Nidelva
Vannkvalitet	Bedre selvrensing og dermed bedre vannkvalitet på overvannet som går til utslipp i Nidelva	Ingen selvrensing på overvannet forventes
Kostander	Totalt kostnadsomfang 178 mill NOK ekskl. mva, hvorav 169.5 mill omfatter kostnader knyttet til spillvann og overvann	Totalt kostnadsomfang 159.5 mill NOK ekskl. mva. Alle kostnader er knyttet til spillvann og overvann.

Rådmannen anbefalte at formannskapet skulle gi sin tilslutning til å gjennomføre prosjektet ved Fredlybekken i henhold til Alternativ A. Forslaget ble enstemmig vedtatt av formannskapet i

2010, og dermed startet arbeidet med reguleringen av Fredlybekken ut fra alternativ A med åpen bekk, etablering av grønnstruktur og turveg (Saksprotokoll Trondheim kommune 2010).

#### 4.5.2 Beboernes perspektiv på åpning av Fredlybekken

Når det gjelder beboernes perspektiv for åpning av Fredlybekken så er informasjon i hovedsak hentet fra berørte parter i den øvre delen av Fredlybekken mellom Utleirvegen og Ullins veg, som utgjør en grønn trasé på ca. 400 meter med tett boligbebyggelse (Figur 7).

De to informantene fra Fredlybekken som ble intervjuet var nokså samstemte i sine vurderinger av hvordan åpning av Fredlybekken med tilhørende turveg ville påvirke beboerne i området. Det som blir trukket frem som de største negative aspektene er beslaglagt eiendom, liten vannføring i bekken og at den planlagte grønnstrukturen med åpent bekkeløp og tursti både vil gi en del støy samt at beboerne vil oppleve å få turvegen helt inntil husveggen.

Figur 7: Øvre del av Fredlybekken fra Utleirvegen til Ullins veg med ønsket bekkeåpning og etablering av turveg (Trondheim kommune, saksdokumenter 2016)



Informantene er særlig bekymret over det store arealet, som i dag er privat eid, vil bli beslaglagt. Samtidig som de fratas råderetter over egen eiendom frykter de et økonomisk tap da erstatning ved ekspropriasjon av eiendommen ikke tilsvarer verdien de har fått taksert av ekstern eiendomsmegler.

Det at Fredlybekken ikke lenger har et naturlig utspring fra et vassdrag er også en faktor som informantene peker på som uheldig. Dette fordi de mener det vil være ustabil vanntilførsel i bekken som kan gjøre at den i perioder er tørrlagt, og at vannet som kommer primært er overvann fra harde flater som kan være forurenset. Lite vannføring, forurenset vann, lukt og algedannelse er bekymringene informantene uttrykker vil bli en realitet med en åpen bekk. Informantene peker også på at risikoen for vannskader i utgangspunktet er lav, mye på grunn av mangel på naturlig utspring, og at de tidligere ikke har opplevd skader som følge av overvann. En av informantene mener den potensielle risikoen ikke er stor nok til at et så omfattende tiltak, som fører til store ulemper for beboerne i området, kan gjennomføres.

Den siste faktoren som informantene fremhever er i tilknytning til restriksjoner på eiendommen som kommer ved åpning av bekken etablering av turveg. Dette er noe det ikke er plass til da dalbunnen er for smal og med bratte kanter, samt frykten for at en tursti vil bli liggende helt opp mot husveggen i enkelte områder hvor dalen er på sitt smaleste. De ytrer også bekymring over et potensielt tap av utearealer som blir brukt til lekeplass, hageareal, dyrking og uteaktiviteter. De to informantene har derfor et sterkt ønske om ikke å åpne Fredlybekken, men at det går for et alternativ med separate rør for avløpsvann og overvann.

Under prosessen med reguleringen av Fredlybekken ble det blant annet arrangert «åpen kontordag» på Bytorget til Trondheim kommune, og det ble tatt imot merknader og innspill fra berørte parter. Disse merknadene er blitt publisert i et saksdokument for detaljreguleringen av øvre del av Fredlybekken, og en analyse av disse merknadene brukes som et supplement til de to informantene for å generere et perspektiv fra en større del av de berørte partene.

I saksdokumentet for detaljreguleringen av øvre del Fredlybekken er det publisert merknader fra berørte grunneiere. På bakgrunn av disse merknadene har jeg utarbeidet en tabell med en oppsummering av merknadene (Figur 8) for å gi en oversikt over hvor mange av merknadene som var positive eller negative, og hvilke faktorer som påvirket de ulike synene.

Figur 8: Oversikt basert på utvalgte merknader fra berørte parter i reguleringen av Fredlybekken fra 2012 (Trondheim kommune, detaljregulering Fredlybekken 2016)

	Positiv	Negativ
Antall	3	20
Merknader	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Positiv til grøntdrag og tursti. Litt skeptisk til bekk pga. vannføring og tomt, ønsker mer info. Stiller med åpent sinn.</li> <li>○ Biologisk mangfold og økt flomsikring ved bruk av åpen bekk. Viser til flom i området og på sin eiendom.</li> <li>○ Positiv til reguleringen til tross for skepsis i nabolaget. Men ønsker en grundig gjennomgang av særlig flomrisiko.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Restriksjon på eiendom, tap av tomt og som vil gi et økonomisk tap.</li> <li>○ Foringelse av eiendom og økte kostnader ved betaling av sanering.</li> <li>○ Skeptisk til åpen vannføring i bekk og bredde på grøntdrag som vil påvirke privat eiendom.</li> <li>○ Nedsatt funksjonalitet, trivsel, verditap, miljøproblemer og økt mengde insekter som følge av åpen bekk.</li> <li>○ Anerkjenner behovet for utbedring av rør, men ikke grøntareal tursti og bekk som vil påvirke privat eiendom.</li> <li>○ Dårlig vannkvalitet og nedsatt areal til hage, bod og lekeplass.</li> <li>○ Frykter flom og vannskader ved bruk av åpen bekk. Skeptisk til sikkerheten ved denne løsninger.</li> <li>○ Bruks- og markedsverdien på eiendom forringes. Økonomisk tap ved ekspropriering av eiendom.</li> </ul>

Dokumentanalysen vil muligens ikke gi et fullstendig dekkende bilde av de berørtes perspektiver da det kan være personer som ikke sendte inn merknader til kommunen. Det kan være rimelig å anta at de som sendte inn merknader i størst grad var de som var negative til reguleringen og ønsket en endring av forslaget om åpen bekk med tursti. Allikevel viser merknadene et tydelig bilde av beboernes perspektiv på regulering, hvor motstand mot åpning av Fredlybekken er dominerende.

### **4.5.3 Status Fredlybekken**

Reguleringen av Fredlybekken har vist seg å være en vanskelig og en nokså belastende sak for begge partene. Ved spørsmål om status på Fredlybekken henviser en av de kommunale informantene til de politiske sakene fra 2010 og 2013, og uttrykker at disse var ikke var så lett å forstå. Saksprotokollen fra formannskapet som behandlet saken i august 2010, viser at det ble enstemmig vedtatt at Fredlybekken reguleres i henhold til alternativ A med åpen bekk og etablering av grønnstruktur og turveg. Dette startet da en langvarig konflikt med beboerne i området som hadde et annet syn på saken. I saksprotokollen fra formannskapet fra november 2013 ble det imidlertid vedtatt at det skulle legges til grunn for et to-rørsystem for spillvannsledning og overvannsledning. Protokollen gir inntrykk av at det utelukkes en åpning av Fredlybekken. Samme informant uttaler at saken om regulering av Fredlybekken nok er satt på vent, og at det ikke skjer så mye der i dag. Informanten sier:

Det har blitt et vanskelig område å ta tak i. Å gjenoppta og pushe videre på denne saken nå blir sett litt på som at vi ønsker omkamp eller at vi vil noen noe vondt som trodde saken nå var ferdig.

Beboerne ved Fredlybekken som ble intervjuet påpeker at dette har vært en slitsom og belastende sak, med mye usikkerhet og kamp for sine eiendommer. Etter vedtaket i 2013 har reguleringssaken igjen blitt tatt opp, men det ble gjort et nytt vedtak av bygningsrådet om å ikke åpne Fredlybekken, og beboerne håper saken nå blir lagt død.

### **4.6 Ilabekken og Fredlybekken – erfaringer og fremtidige vurderinger**

På spørsmål om hva de kommunale informantene mener er hovedforskjellene mellom de to casene, henholdsvis Ilabekken og Fredlybekken, er det flere faktorer som blir nevnt. Informanten fra byplankontoret sier:

Når det gjelder Ilabekken så var det en del heldige omstendigheter, men også en del gode krefter som jobbet sammen og som gjorde at dette fikk et veldig bra resultat. Det

ble tatt hensyn til utformingen underveis som bidro til at sluttresultatet ble veldig bra og som er en stor del av grunnen til at åpningen av Ilabekken har fått mye skryt og gode tilbakemeldinger.

Informanten peker her på finansiering gjennom vegprosjektet, godt samarbeid med flere enheter i kommunen og aktører i prosjektet, samt en åpen dialog og samarbeid med beboerne i området som viktige forutsetninger. Informanten fra kommunalteknikk arkitektplan sier:

Utfordringen for Fredlybekken var at den gikk over et privat område. Området var satt av til friområdet i kommuneplanens arealdel, men var privat eid. For naboene ville det kommet både en åpen bekk og tursti på området de hadde brukt som hageareal med både dyrking, ballspill og vinterlek. Området var skjermet og stille, og forskjellen ville vært merkbar

Ved spørsmål om avgjørende faktorer for utfallet ved Ilabekken sammenlignet med Fredlybekken uttaler samme informant:

En annen hovedforskjell var vannføringa i bekken. Ilabekken har stor tilgang på vann fra vassdrag i marka. Det vil være relativt sikker vannføring selv i tørre perioder. Fredlybekken har mindre sikker vannføring og tilførsel fra en del harde flate og større sjanse for lukt og tørre perioder.

Informanten ved kommunalteknikk vann og avløp, mener hovedforskjellene mellom Ilabekken og Fredlybekken var tettbebyggelse, mange som mener mye, og ikke-kommunal grunn. Informanten supplerer med at hvis kommunen hadde eid området ved Fredlybekken ville ting vært annerledes. Informantene som representerer beboerne ved Fredlybekken uttrykker at de ikke har noe særlig grunnlag for å sammenligne de to prosjektene da de mangler kunnskap og erfaring ved åpning av Ilabekken, men antar at de viktigste faktorene er de økonomiske konsekvensene for beboerne i området som må gi deler av sin eiendom til åpen bekk og offentlig turveg og at de fratras råderetten over sin eiendom. Det at bekken ikke har en stabil vannføring fra et vassdrag som gjør at bekken kan bli tørrlagt i perioder og bestå av forurenset overvann blir også vurdert som en sentral faktor.

Når det gjelder fremtidige vurderinger av bruk av bekkeåpning som overvannshåndtering i urbane områder, så uttrykker informanten ved kommunalteknikk og arkitektplan at erfaringene som ble gjort ved Ilabekken og Fredlybekken gjør at kommunen står bedre rustet til å



gjennomføre bekkeåpningsprosjekter i fremtiden. Informanten ved byplankontoret sier følgende om fremtidige vurderinger:

Bekkeåpning er en forsikring mot at flomvannet ikke skal komme på avveie, det har vi lært nå. Så med klimasituasjonen hvor man får mye ekstrem nedbør så der det en forsikring mot å få flomskader. Utfordringen er at det er dyrt, og ofte problemer med å få offentlig finansering for noe som ligger litt frem i tid, det ser vi i klimadebatten at blir nedprioritert.

Informanten ved kommunalteknikk for vann avløp poengterer betydning av å starte med blanke ark når man skal gjennomføre et lignende prosjekt. Informanten sier: «Det er vanskelig å gjennomføre og veldig krevende i den etablerte delen av byen. Ikke umulig nødvendigvis, men krevende. Det er lettere å legge premiss helt i starten av prosjekt».

Ved betraktninger om fremtidige utfordringer med overvannshåndtering i urbane områder er samme informant klar på hva som er utfordrende. Her fremheves føringer og virkemidler fra nasjonalt nivå som kan hjelpe kommune å løse utfordringer i et eksisterende område. Det mangles verktøy, og det savnes at det blir gjort noe fra et høyere hold enn det kommunale nivået for å bidra både til overvannsarbeidet og til klimatilpassningsarbeidet. Informanten sier:

Vi hadde kommet litt lenger hvis vi hadde hatt et klarere system som vi kunne brukt i klimatilpassningsarbeidet. Men det er mye som må settes i gang og det er mye kostander som er i spill. Problemene må nok poppe opp i større grad før det finnes motivasjon for å gjøre noe og stille krav til hver enkelt.

Informanten mener motivasjonen blir større når man ser hvor ille noe kan bli, og drar her frem oversvømmelsen i København i 2010 som et eksempel på at det er en tendens til at det må skje noe negativt før viljen til å handle kommer frem.

#### **4.7 Funnenes relevans for problemstilling**

Den empiriske dataen som ble samlet inn tar for seg de tre sentrale perspektivene som problemstillingen legger opp til: Argumentene for bekkeåpning, utfordringer ved bekkeåpning og fremtidige vurdering av bekkeåpning som overvannshåndtering. Dataen belyser perspektivene fra to ulike caser i Trondheim samt fra ulike informanter, både kommunale og private, som vil gi et godt grunnlag for å kartlegge vurdere bruken av bekkeåpning som overvannshåndtering i urbane områder. Arbeidsspørsmålene som ble brukt i det empiriske arbeidet var utformet ut fra problemstillingen, og funnene skal derfor kunne være relevante for

analyse ut fra de litterære betraktningene og de tre forskningsspørsmålene. Dataen som ble samlet inn inneholder også en del interessante perspektiver knyttet til utfordringer med lokal klimatilpasning som kan knyttes inn i diskusjonen om hva bruk av blågrønne løsninger er forankret i.

## 5. Diskusjon knyttet til problemstilling og funn

I dette kapittelet vil funnene i datainnsamlingen bli knyttet opp mot de litterære betraktningene for å se om det finnes sammenhenger. Diskusjonen er basert på de tre utarbeidede forskningsspørsmålene.

### 5.1 Argumenter for bruk av bekkeåpning

Det første forskningsspørsmålet er hvilke argumenter som ligger bak bruken av bekkeåpning i urbane områder. Dette for å undersøke hvorvidt bruk av bekkeåpning er forankret i et klimatilpassningsperspektiv eller om det er andre argumenter som dominerer. Ut fra de litterære betraktningene deles argumentene for bekkeåpning inn i tre perspektiver: klimatilpassning, flerfunksjonell løsning med flerdimensjonale verdier, og retningslinjer og lovverk.

#### 5.1.1 Bekkeåpning som klimatilpassning

Bekkeåpning som klimatilpassning kommer frem gjennom blant annet Røstum mfl. (2014) som mener at de forventede klimaendringene vil gi store utfordringer for VA-sektoren på grunn av økt overflaterenning. Åpne flomveger vil, ifølge Røstum mfl. bidra til et mer robust vannsystem som tåler fremtidige klimaendringer. Stahre (2004) støtter oppunder dette perspektivet ved at bekkeåpning bedre kapasitetsforhold og avrenning av overvann, og vil være en god løsning for overbelastede avløpsnett. Informantene ved kommunen legger vekt på at bekkeåpning vil ha en bedre evne til å håndtere korte intense nedbørsmengder enn det eksisterende ledningssystemet, på grunn av grovere friksjon og et bedre kapasitetsforhold. Flere av informantene påpeker at denne typen blågrønn løsning vil ha positiv effekt for håndtering av fremtidig økt nedbør, og at dette er noe som tas med i vurderingen av bruk av bekkeåpning. Lindholm (2009) peker på fordelene med åpne flomveger da byenes avløpsnett ikke alltid er dimensjonert for den fremtidige mengden regn eller fortettingen av flater som enkelte byer opplever. Kapasiteten til det eksisterende rørsystemet i Trondheim betraktes som «ikke så aller verst sammenlignet med andre byer», men at det ikke er dimensjonert for været som vil komme i år 2050. Den største utfordringen er fortetting av bygg og infrastruktur som gir mindre grønne arealer til å ta imot vannmengdene. Dette gjør at presset på ledningsnettet øker og bruk av åpne flomveier som bekkeåpning kommer frem som et reelt alternativ i overvannshåndteringen.

Selv om informantene fremhever fordelene bekkeåpning har som klimatilpassningstiltak, så viser det seg at de avgjørende argumentene for åpning av Ilabekken og Fredlybekken ikke var forankret i klimatilpassning. Ved Ilabekken var det en praktisk løsning på konflikten med den planlagte utbyggingen av nordre avlastningsveg som var den utløsende årsaken til åpningen.

Vegprosjektet muliggjorde også finansering av åpningen av Ilabekken, noe som blir fremhevet som et viktig premiss for at det ble gjennomført. En supplerende årsak var prosjektet med å skille regnvann og avløpsvann, samt etablering av en grønnstruktur fra Bymarka og ned til sentrum. En av de informantene ved Trondheim kommune sier at åpningen av Ilabekken ikke nødvendigvis var et klimatilpasningstiltak. Til tross for at bekken er dimensjonert for flom, så kom klimatilpasning i større grad som et positivt supplement i underveis prosjektet enn som et avgjørende argument.

Åpning av Fredlybekken viser seg heller ikke å være forankret i klimatilpasning. Separering av overvann og avløp, etablering av grøntdrag og turveg, samt den finansielle muligheten for endring av avløpssystemet blir fremhevet som utslagsgivende argumenter. Som ved Ilabekken ble altså ikke klimatilpasning vurdert som et avgjørende argument for bekkeåpning. Fravær av klimatilpasning som avgjørende argument i de to casene kan relateres til Muthanna mfl. (2010). Muthanna mfl. mener at motivasjonen bak de blågrønne løsningene er like mye basert på ønsket om blågrønne byrom og rekreasjonsverdi som klimatilpasning. Til tross for den positive effekten disse løsningene har med tanke på flom og flomkontroll i urbane vassdrag, så er det andre faktorer som er avgjørende. Trondheim kommunes visjon og strategi utad fremhever bruk av bekkeåpning som klimatilpasning, mens det i praksis ikke har vært et avgjørende argument. Sett i lys av Hovelsrud mfl. (2013) sine betraktninger om ulike typer tilpasning, vil jeg si at Trondheim kommune sin visjon og strategi for klimatilpasning utad er proaktiv og planlagt tilpasning, mens den faktiske bruken av bekkeåpning i større grad har vært i retning spontan tilpasning hvor det har vært andre tiltak som har trigget det. Ved vurdering om bruken av bekkeåpning i Trondheim er forankret i klimatilpasning eller ikke, kan det være nødvendig å se på de ulike definisjonene på klimatilpasning. IPCC (2014), Hovelsrud mfl. (2013) og Miljødirektoratet (2015) vektlegger ikke bare tilpasning til fremtidige utfordringer og problemer, men tilpasning som en mulighet for ideer hvor man kan dra nytte av fordeler og utnytte konsekvensene. Bruken av bekkeåpning i Trondheim passer muligens ikke den tradisjonelle beskrivelsen eller oppfattelsen mange har på klimatilpasning. Men man kan allikevel spore elementer av definisjonen på klimatilpasning gjennom bruk bekkeåpning som et tiltak hvor man kan dra nytte av muligheter og positive konsekvenser som etablering av turveg og parker ved en åpen bekk.

Selv om bekkeåpning har en praktisk funksjon for håndtering av overvann, og på den måten kan betraktes som klimatilpasning, så blir ikke dette fremhevet som et avgjørende argument ved hverken Ilabekken eller Fredlybekken. Jeg vil derfor stille spørsmålet: Hvorfor blir ikke

klimatilpasning fremhevet som et viktigere argument for bruk av bekkeåpning? Dette spørsmålet vil jeg knytte opp mot analysen av utfordringer ved bruk av bekkeåpning, for å se om det er en sammenheng mellom utfordringene og hvorfor argumentet om klimatilpasning ikke står sterkere.

### **5.1.2 Bekkeåpning som flerfunksjonell løsning med flerdimensjonal verdi**

Thorolfsson (2002) peker på at alternative overvannspraksiser som bekkeåpning må betraktes som en del av landskapet og som en positiv ressurs. Her fremheves viktigheten av en holdningsendring hvor ressursaspektet går foran problemaspektet. Trondheim kommune ønsker å integrere overvannshåndtering i arealplanlegging for utvikling av attraktive byområder og å utnytte de positive elementene ved inkludering av vann i bymiljøet. Kommunens ideologi for overvannshåndtering vil jeg si er innenfor det Thorolfsson betrakter som renaturalisering av urbane vassdrag. Åstebøl (2017) mener at innovativ bruk av flomveier og utnyttelse av arealer for vannhåndtering, grønnstruktur og rekreasjon har begynt å ta over i byområder. Dette innebærer flerfunksjonelle løsninger på håndtering av overvann, hvor åpne vannsystemer kombineres med etablering grønnstrukturer. Dette flerfunksjonelle argumentet for bruk av bekkeåpning er gjenkjennbart ved både Ilabekken og Fredlybekken. Etablering av grøntdrag, økte rekreasjonsmuligheter og den estetiske verdien som kommer med rennende vann som et naturlig element i bymiljøet fremheves som sterke argumenter. Verdien av grønne strukturer bymiljøet veier tungt med tanke på at det blir stadig tettere bebyggelse som reduserer antall naturområder. Denne flerdimensjonale verdien ved bekkeåpning finner vi også igjen i Stahre (2004) som et viktig argument. Ivaretagelse av det biologiske mangfoldet fremheves som et viktig argument for bruk av bekkeåpning av de kommunale informantene. Dette er noe som man finner igjen i Hauge mfl. (2006), hvor gjenåpning av bekker gir et større biologisk mangfold og at den flerdimensjonale verdien bør veie tungt i regulering av bekker. Ut fra funnene som er gjort i de to casene viser det seg at bekkeåpning som en flerfunksjonell løsning med flerdimensjonale verdier er det argumentet som har hatt størst innvirkning. Dette argumentet fremhevet i de fremtidige vurderingene kommunens informanter gjør om bruk av bekkeåpning, og det er nok erfaringene og resultatet ved Ilabekken som er en viktig årsak til dette.

### **5.1.3 Retningslinjer og lovverk**

Retningslinjer og lovverk er det siste av de tre perspektivene som kan brukes som argument for bekkeåpning. Vanndirektivet (Vannportalen 2014) pålegger innføring av nasjonale lovverk og

retningslinjer for beskyttelse og bærekraftig bruk av vannets økosystemer. Vanndirektivet oppfordrer til at vann skal tilbakeføres til sin naturlige tilstand. Vanndirektivets retningslinjer var et viktig argument, særlig for åpning av Fredlybekken. Trondheims målsetting, i henhold til vanndirektivet, er å tilbakeføre alt vann til sin naturlige tilstand, og om en bekk er lagt i rør så skal den tilbakeføres. Vannforskriften (2006) fremmer en helhetlig vannforvaltning for å oppnå en god tilstand på vannet, noe Røstum mfl. (2014) mener tilsier åpning av lukkede vannveier og reetablering av blågrønne landskap som tilfører en naturlig rensing av vann. Både ved Ilabekken og Fredlybekken var dette argumentet synlig. Bekkeåpning la til rette for skille av avløpsvann og overvann, samtidig som man kunne få en naturlig rensing av overvannet som ville redusere utslipp av forurenset vann i Nidelva og i Trondheimsfjorden. Trondheim kommunes deltakelse i prosjektet Framtidens Byer og implementering av Blågrønn Faktor (2014) har også bidratt til å etablere og øke fokuset rundt bruken av blågrønne strukturer i bymiljøet.

Retningslinjer og lovverk som argumentasjon for bekkeåpning i Trondheim kommer i størst grad frem gjennom Vanndirektivets retningslinjer og implementering av Blågrønn Faktor. Både ved Ilabekken og Fredlybekken har bruk av bekkeåpning for separering av overvann og avløpsvann for å sikre bedre vannkvalitet vært ett av hovedargumentene.

## **5.2 utfordringer ved bruk av bekkeåpning**

Det andre forskningsspørsmålet er knyttet til hvilke utfordringer som finnes ved bruk av bekkeåpning. utfordringene, på bakgrunn av de litterære betraktningene, er sett ut fra tre perspektiver: Arealbruk og inngripen på privat eiendom, få nasjonale føringer og retningslinjer, og kompetanse og økonomiske virkemidler.

### **5.2.1 Arealbruk og inngripen på privat eiendom**

Flyen mfl. (2014) peker på faktorer som kan være barrierer for kommuners blågrønne tankegang rettet mot overvannshåndtering i tettbygde områder. Dette gjelder særlig inngripen på privat areal og at det kan være vanskelig å pålegge utbyggere løsninger hvor kostnaden ikke samsvarer med samfunnsnyten. Denne betraktningen vil jeg si er særs relevant ved Fredlybekken. Beboerne mente at en åpning av bekken med etablering av turveg ville ha en stor negativ innvirkning gjennom tap av private arealer, og det var vanskelig å se samfunnsnyten dette grøntdraget ville ha sammenlignet med kostnadene ved tap av eiendom. Kommunenes adgang til å gi pålegg om overvannstiltak til privateiere er begrenset, særlig i allerede utbygde områder. Vannressurslovens pålegg om tiltak om bedre infiltrasjon i grunnen er mindre kjent, samtidig

som den sier at tiltak skal gjennomføres uten urimelig kostnader. Hva som vurderes som urimelige kostnader er uvisst, men det er tydelig at disse kostandene var urimelige for beboerne ved Fredlybekken. NOU 2015:16 (2015) peker på at det er tydelige uklarheter når det gjelder hvilke tiltak som kan kreves etablert på privat område med hjemmel i vannressursloven. Muthanna mfl. (2010) refererer til en undersøkelse viser at overvannsløsninger i allerede utbygde områder og hvilke inngrep samfunnet ville akseptere er de største utfordringene hos de kommunene. I empirien er det utfordringene knyttet til inngrep i utbygde områder som fremheves, da spesielt ved Fredlybekken. Informantene ved kommunen uttrykker at det er krevende å gjennomføre tiltak i den etablerte delen av byen, og at det er lettere å legge premiss i starten av prosjekter. Dette er i samsvar med betraktningene til Erichsen (2013) som påpeker viktigheten av at vurderinger av åpne overvannsløsninger gjøres i en tidlig planfase da det begrenser arealbruken i området, særlig i eksisterende bebyggelse.

I arealplanen til Trondheim Kommune er Fredlybekken regulert som grøntareal, men område er privat eid, noe som har vært problematisk. En av informantene fra kommunen mener bruk av bekkeåpning ville vært mye enklere på kommunal eiendom og i startfasen av prosjekter. Det er her at det store skillet mellom Ilabekken og Fredlybekken ligger. Ilabekken var på kommunalt areal, mens Fredlybekken var på privat areal. Det at Fredlybekken var regulert som grøntareal i arealplanen ble vurdert som tilstrekkelig for at etablering av åpen bekk ville være gjennomførbart, men at beslaglegging av privat areal makte til mostand fra de berørte beboerne i området.

Det kommer tydelig fram at privat areal, til tross for at det er regulert i kommunens arealplan, er blant de største utfordringene ved bruk av bekkeåpning. Det viser seg svært vanskelig å pålegge tiltak på privat areal, særlig med tydelige uklarheter i hva kommunen kan foreta seg med hjemmel i loven. Utfordringen med inngripen på privat område vil jeg relatere til betraktningen NIMBY som kommer fram av Kaplan mfl. (2009). Noe av utfordringen med moderne urban planlegging er resistens fra huseiere i området hvor det planlegges utbygging eller utvikling, særlig hvis noe kan gå på bekostning av huseiernes områder eller verdier. Dette kan man se trekk av i empirien gjennom beboernes syn på åpning av Fredlybekken, særlig i dokumentanalysen fra de innsendte merknadene i detaljreguleringen. Selv om flere i utgangspunktet er positive til åpen bekk og etablering av grønne turområder, og ser på dette som positive verdier i et urbant miljø, så er det negative til at dette skal være en del av deres bakgård.

### **5.2.2 Få nasjonale føringer og retningslinjer**

Få nasjonale føringer og retningslinjer kan til en viss grad relateres de to foregående utfordringene. I Stortingsmelding nr. 33 (2012-2013) blir ansvaret for håndtering av større og mer intense nedbørsmengder lagt hos hver enkelt kommune, og konkrete strategier for overvannshåndtering skal innarbeides i de kommunale planene. NOU 2015:16 (2015) mener den statlige ansvarsfraskrivelsen er problematisk da det er lite entydig hvordan kommunene skal få til dette uten klare retningslinjer. Informantene ved kommunen mener man hadde kommet lenger med et klarere system man kunne brukt i dette arbeidet. Her etterspørres føringer og virkemidler fra nasjonalt nivå som kan hjelpe kommunene med å løse utfordringer i eksisterende områder, som for eksempel ved Fredlybekken. Her er ikke Trondheim et isolerende tilfelle. NORKLIMAS sluttrapport (2014) viser at flere norske kommuner etterlyser klarere styringssignaler fra sentralt hold for å få til målrettet lokal klimatilpasning. Det er behov for tydeligere nedskalering fra store globale perspektiver til lokale tekniske løsninger.

Groven (2015) fremhever det manglende kunnskapsgrunnlaget for bruk av blågrønne løsninger i tettbygde områder, og manglende retningslinjer for håndtering av potensielle konflikter. Ved Ilabekken ble ikke dette nevnt som en utfordring, da trolig på grunn av at arealet var kommunal eiendom, mens det ble veldig tydelig ved Fredlybekken. Informantene fra kommunen mener nasjonale retningslinjer ville bidratt til en bedre løsning på konflikten, og at dette er noe som bør være på plass ved lignede prosjekter i fremtiden. Man kan altså se en sammenheng mellom de to utfordringene inngripen på privat areal og manglende nasjonale retningslinjer. Potensielle konflikter med kommunal inngripen og utbygging på privat areal krever nasjonale retningslinjer for hvordan det skal håndteres. Det kan være naturlig å tenke at den store konflikten mellom Trondheim kommune og beboerne ved Fredlybekken kunne, om ikke forhindres, så muligens blitt nedskalert ved tydeligere nasjonale retningslinjer i potensielle konflikter. Konflikten kan antas å være et resultat av at hver enkelt kommune har fått det overordnede ansvaret for løsninger for overvannshåndtering uten tydelige føringer og retningslinjer. Mangelen på dette ble tydeliggjort ved konflikten ved Fredlybekken.

### **5.2.3 Kompetanse og økonomiske virkemidler**

Groven (2005) mener en konkret forutsetning for å styrke det lokale klimatilpasningsarbeidet er statlige øremerkede finansielle midler. NOU 2015:16 (2015) viser til manglende kommunale budsjetter som kan benyttes til finansiering av alternative overvannstiltak. Her kommer det frem at bare 17% av den kommunale gebyrfinansieringen benyttes til bekkeåpning, mens 86% brukes



til overvannsledninger. Åpningen av Ilabekken ble hovedsakelig finansiert av vegprosjektet, mens bakgrunnen for at åpning av Fredlybekken ble vurdert var at vann- og avløpsetaten hadde budsjett til å bytte ut det eksisterende ledningsnett. Informantene uttrykker at det er et stort ønske med åpne bekker i Trondheim, men at det ikke foreligger budsjetter til dette. Det er tydelig at finansiering av blågrønne løsninger for overvannshåndtering er utfordrende, og for de to områdene ble den alternative finansielle løsning en viktig forutsetning. Ilabekken og Fredlybekken er eksempler på at det ikke foreligger øremerkede midler for bruk av blågrønne løsninger, men at det er et stort ønske om å gjennomføre disse løsningene når det åpner seg mulighet for det. Ideelt sett ville altså blågrønne løsninger som bekkeåpning vært synlig i flere områder i Trondheim med tilgjengelige budsjetter.

Åstebøl (2017) og Røstum mfl. (2014) mener tverrfaglig forankring og godt samspill mellom ulike enheter i kommunen er nøkkelen bak vellykket fremtidig overvannshåndtering. Tverretatlig samarbeid er ifølge informantene fra kommunen godt innarbeidet i det kommunale overvanns- og klimatilpassningsarbeidet. Her blir deltakelse i Framtidens Byer samt kommunens intensjon om å skape flerfunksjonelle løsninger fremhevet som insentiver for samarbeid mellom ulike etater i kommunen. Informantene fremhever faglig kompetanse og samarbeid som et viktig premiss, og ikke en utfordring, og at dette er noe som allerede er godt innarbeidet. Viktigheten av dette tverretatlige arbeidet kom frem gjennom suksessen ved åpning av Ilabekken hvor flere krefter jobbet sammen. Det er ikke lenger bare kommunalteknikk i kommunen som utformer tradisjonelle overvannsløsninger, men i større grad en involvering av enhetene byplanlegging, arkitektplan og miljøenheten. Dette blir betraktet som en viktig forutsetning for etablering blågrønne tiltak med flerfunksjonelle løsninger, som har vist seg som det fremste argumentene. Når NOU 2010:10 (2010) betrakter tverretatlig kommunalt samarbeid som en potensiell barriere for lokalt klimarettet arbeid, så er ikke dette gjenkjennelig i denne studien da Trondheim kommune i større grad har dette som en viktig forutsetning og premiss for sitt arbeid. Dette premisset blir også gitt mye av æren for suksessen med åpningen av Ilabekken.

### **5.3 Ilabekken og Fredlybekken – suksesskriterier, problemspekter og fremtidige vurderinger**

Det siste forskningsspørsmålet er rettet mot faktorer som bidro til at åpningen av Ilabekken førte til suksess mens åpning av Fredlybekken førte til konflikt. Hva som vurderes som suksesskriterier og problemspekter i de to casene er sentralt for en diskusjon om fremtidige

vurderinger av bruk av bekkeåpning som en blågrønn strategi for overvannshåndtering i urbane områder.

### **5.3.1 Suksesskriterier og problemaspekter**

De viktigste årsakene til suksessen som åpningen av Ilabekken viser seg å være tre konkrete punkter; Estetisk utforming og god design på bekken, flomsikker og trygg vannførsel, samt økt biologisk mangfold. Suksesskriteriene ved Ilabekken kan da sees ut fra tre aspekter; estetisk, trygg og biologisk. Tre aspektene som også fremhevet som viktige argumenter for bekkeåpning i de litterære betraktningene. Mutahanna mfl. (2010) fremhever den estetiske og rekreasjonsmessige verdien, Lindholm mfl. (2009) ser på den trygghetsmessige faktoren ved bruk av åpne flomveier, mens Hauge mfl. (2006) trekker frem den naturlige rensingen av overvann og økt biologisk mangfold. Vi ser altså en sammenheng mellom det som blir betraktet som viktige argumenter for bruk av bekkeåpning og suksesskriteriene ved Ilabekken. Bekkeåpning som en flerfunksjonell løsning med flerdimensjonale verdier derfor betraktes som en viktig forutsetning for suksessen.

Det som blir vurdert som to av de viktigste premissene for suksessen ved åpningen av Ilabekken, har vist seg å være de største utfordringene ved Fredlybekken. Ved Ilabekken var hele området som skulle reguleres kommunal eiendom, og det var lite tettbebyggelse inntil bekken. Ved Fredlybekken, til tross for at det var satt av til friområdet i kommuneplanens arealdel, var området privat eid. En eventuell bekkeåpning med etablering av turveg ved Fredlybekken ville legge beslag på privat eiendom. Et annet argument fra beboerne var at det ville være ujevn vannføring i bekken, og at mesteparten av vannet ville bestå av forurenset overvann. Ilabekken har derimot naturlig utspring fra et vassdrag og er sikret stabil vannføring selv i tørre perioder. Utfordringene med bruk av bekkeåpning i tettbygde private områder som blir betraktet som avgjørende, og som blant annet Flyen (2014) og NOU 2015:16 (2015) påpeker, viser seg i større grad å være synlig ved Fredlybekken enn ved Ilabekken. Her kan det være relevant å trekke inn NIMBY-betraktningen til Kaplan mfl. (2009) i moderne byplanlegging. Den typen holdning som man kan oppleve ved etablering av tiltak eller regulering som påvirker personers eiendom, som ved Fredlybekken, kan også relateres til andre klimarelaterte tiltak som etablering av vindmøller som også har møtt en del motstand i Norge. De fleste er positive til bruk av fornybar energi, så lenge dette ikke legges ved deres nærområde. Det er motsetningsforholdet mellom fortetting i urbane områder og bruk av en såpass arealkrevende løsning som bekkeåpning som viser seg å være den største utfordringene ved urban overvannshåndtering.

Thorolfsson (2002) etterlyser en holdningsendring i urban overvannshåndtering hvor man fremhever ressursaspektet fremfor problemspektet, og det er kanskje her noe av forskjellen mellom Ilabekken og Fredlybekken ligger. Ved Ilabekken har det blitt et større fokus på ressursaspektet ved bruk av bekkeåpning, mens ved Fredlybekken så har det vært et større fokus rundt problemspektet. Suksessomtalen som Ilabekken har fått kan ha blitt ytterligere forsterket gjennom en ressursrelatert holdning, og som kan ha overskygget eventuelle negative bemerkninger. Konflikten ved Fredlybekken kan derimot ha blitt ytterligere forsterket gjennom den problematiske holdningen, som kan ha bidratt til at en fremtidig åpning av Fredlybekken vil problematisk i fremtiden. Dette er rimelig å anta med bakgrunn i en av informantene fra kommunen sin uttalelse om at Fredlybekken har blitt et vanskelig område å ta tak i, og en gjenopptagelse fra kommunen kan bli sett på som at de vil beboerne noe vondt.

### 5.3.2 Fremtidige vurderinger

Ved fremtidige vurderinger om bruk av bekkeåpning peker de kommunale informantene på behovet for finansiering, særlig finansiering av tiltak rettet mot klimatilpasning og hendelser som skjer frem i tid. Både ved Ilabekken og Fredlybekken viser det seg at finansieringen kom på plass som følge av andre prosjekter, og som muliggjorde bruken av denne typen blågrønn løsning. Jeg vil derfor her trekke inn spørsmålet jeg stilte på s. 49: *Hvorfor blir ikke klimatilpasning fremhevet som et større argument i bruken av bekkeåpning?* Som det kommer frem i denne oppgaven er ikke klimatilpasning det viktigste argumentet for bruk av bekkeåpning, og jeg mener at dette kan knyttes til tilgangen på finansiering. Siden det hverken foreligger nasjonale eller kommunale budsjetter øremerket klimatilpasning, så er det naturlig at man ikke kan sette i gang prosjekter argumentert i noe som ikke er forankret i et budsjett. Det vil være et ytterst vanskelig innsalg. Trondheim kommune har utad en visjon og strategi, hvor bruk av bekkeåpning og andre blågrønne løsninger for håndtering av overvann blir sett ut fra et klimatilpasningsbehov. Men det viser seg at det i praksis, i hvert fall ved Ilabekken og Fredlybekken, er andre argumenter som blir brukt. Det kommer også frem at det er vanskelig å bruke klimatilpasning som et argument da dette er tiltak mot noe som skjer i fremtiden, og at det er vanskelig å motivere til noe før en hendelse har skjedd. Her kan vil jeg trekke inn de ulike perspektivene på klimatilpasning som har blitt beskrevet i oppgaven. Det kan virke som det er lettere å gjennomføre blågrønne tiltak som bekkeåpning som reaktiv tilpasning, enn som spontan tilpasning som har vært tilfellet ved Ilabekken og Fredlybekken.

I fremtidig bruk av bekkeåpning og andre blågrønne løsninger etterlyser informantene flere nasjonale føringer og virkemidler som kan bistå kommunene. Konflikten ved Fredlybekken

viser behovet for et klarere system for håndtering av overvann i tettbygde områder, særlig privateide. Informantene fra kommunen uttrykker bekymring ved at klimatilpasningsarbeidet i Norge bærer preg av å være reaktiv tilpasning, og at problemene i større grad må poppe opp før det finnes motivasjon for å gjøre noe.

Bruken av bekkeåpning i Trondheim er mer trigget av endringer i samfunnet og økosystemet, enn som klimatilpasning. Endringen i samfunnet og økosystemet i denne sammenheng vil jeg si er stadig fortetting av tettbebyggelse og mindre grøntområder, samt utslipp av forurenset overvann til vassdrag. Den mer spontane tilpasningen Trondheim har vil jeg si er rettet mot etablering av grønne områder og en renaturalisering av bymiljøet. Bruk av bekkeåpning som en blågrønn løsning er da rettet mot både å ha en praktisk funksjon for overvannshåndtering, men også en estetisk og miljømessig verdi for bymiljøet. Det er også dette argumentet som har vist seg å veie tyngst for bruk av bekkeåpning. Den største utfordringen ved bruk av bekkeåpning arealbruk og privat eiendom. Dette tydeliggjøres ved sammenligning av Ilabekken og Frdlybekken. Jeg vil si at det er et motsetningsforhold som gjør bruken av bekkeåpning som overvannshåndtering i urbane områder komplisert. Et såpass arealkrevende tiltak som bekkeåpning, særlig som en flerfunksjonell løsning, er vanskelig å gjennomføre i urbane områder med tett bebyggelse. Utfordringen med håndtering av overvann i urbane områder i fremtiden er helt klart reell, særlig når man ser en økt tetthet av harde flater samtidig som det forventes økt nedbør i fremtiden. Bruken av blågrønne løsninger som bekkeåpning er et tiltak som bidrar til både robuste og attraktive byområder, men det er en åpenbar utfordring tilknyttet arealbruk som gir et motsetningsforhold mellom løsning og utfordring. Dette motsetningsforholdet kom godt til synet ved Fredlybekken, og erfaringen som ble gjort der er nødvendige for fremtidige vurderinger av bekkeåpning eller andre blågrønne løsninger. Det kommer frem både i de litterære betraktningene og i empirien et det er behov for klarere styringssignaler fra et nasjonalt hold som kan bidra i det kommunale arbeidet, særlig når det oppstår konflikter i tettbygde områder som ved Fredlybekken. Det å planlegge og etablere blågrønne løsninger for overvannshåndtering i en tidlig fase eller i starten av byggeprosjekter er avgjørende for sluttresultatet, da det er svært krevende å innføre tiltak i etablerte områder. Det er fristende å trekke en parallell mellom utfordringer ved bruk av bekkeåpning og andre blågrønne løsninger urbane områder inn mot den globale klimaproblematikken; Det later til at det er lettere å være reaktiv enn preventiv i klimatilpasning, og at tiltak ikke får skikkelig fotfeste før man ser skadevirkningen av en hendelse.

## 6. Avslutning

I denne oppgaven har jeg undersøkt argumenter for og utfordringer ved bruk av bekkeåpning som overvannshåndtering i urbane områder. Jeg har tatt utgangspunkt i to caser i Trondheim hvor planlagt bekkeåpning har to ulike utfall for å eksemplifisere hva som er suksesskriterier og hva som er hovedutfordringer. Dette ble gjort for å belyse problemstillingen;

*Hvilke argumenter ligger bak bruken av bekkeåpning som overvannshåndtering i urbane områder, og hva er utfordringene ved denne typen blågrønn strategi?*

I diskusjonen har jeg svart på forskningsspørsmålene ved å se resultater fra intervju og dokumentanalyse i lys av litterære betraktninger knyttet til bruk av bekkeåpning og blågrønne løsninger for overvannshåndtering. I avslutningen vil jeg svare på oppgavens problemstilling og gi en kort oppsummering av de svarene som jeg har fått på forskningsspørsmålene.

### 6.1 Konklusjon

De utløsende argumentene for bekkeåpning i de to casene er etablering av grønne strukturer med rennende vann, samt å redusere utslipp av forurenset vann ved å skille avløpsvann og overvann. Det er altså bekkeåpning som en flerfunksjonell løsning med flerdimensjonale verdier som viser seg å være det viktigste argumentet. Ut fra det empiriske materialet vil jeg si det i stor grad er ideologiske tenkinger bak disse alternative blågrønne overvannsløsningene som bekkeåpning. Bruk av blågrønne overvannstiltak markerer et brudd med de tradisjonelle tekniske løsningene. I Trondheim er det et større fokus på naturbaserte løsninger hvor man ønsker å fremheve vannet som et positivt element i bybilde. Kommunen beveger seg i større grad mot en ressursorientert holdning fremfor en problemorientert holdning når det gjelder overvann i urbane områder, og det er kanskje derfor bekkeåpning som en flerfunksjonell løsning med flerdimensjonale verdier veier tyngst i argumentasjonen.

Når det gjelder bekkeåpning ut fra argumentet om klimatilpasning, så er dette strategier og visjoner som utad blir frontet av Trondheim kommune som ønskede tiltak. Det viser seg imidlertid at det ikke er samsvar mellom ønsket visjon og de faktisk benyttede argumentene. Selv om klimatilpasning kan inngå i den flerfunksjonelle kategorien, så viser det seg at dette i større grad har kommet som et positivt supplement enn en avgjørende faktor. Jeg vil allikevel betrakte at bruken av bekkeåpning som klimatilpasning, henholdsvis ved Ilabekken, og Fredlybekken, til en viss grad er synlig. Selv om bekkeåpning som klimatilpasning ikke kommer frem som avgjørende argument i de to casene, så kan man allikevel relatere det som et tilpasningstiltak hvis man ser på tilpasningsbegrepet i et bredere perspektiv. Spontan tilpasning

er ikke nødvendigvis eksplisitte tiltak ovenfor klimaendringer, men tiltak som trigges av endringer i økosystemet eller samfunnet. Samtidig som klimatilpasning også er rettet mot å dra nytte av gunstige muligheter som tiltak kan gi. Ut fra dette perspektivet så kan man betrakte bekkeåpning i Trondheim som klimatilpasning ved trigging av andre faktorer enn klimaendringer alene, i tillegg til utnyttelse av gunstige muligheter som bekkeåpning gir.

Hvorfor argumentet om klimatilpasning ikke viser seg mer synlig i argumentasjonen mener jeg henger sammen med de fremtidige utfordringene. Klimatilpasning som argument er muligens ikke sterkt nok alene for å få gjennomslag på tiltak som bekkeåpning, og at det er flere argumenter som må inn for å gi det nok tyngde til å bli gjennomført. Dette ser i hvert fall ut til å være tendensen ved de to casene i Trondheim hvor den kommunale visjonen og strategien ikke samsvarer med de utslagsgivende argumentene. Dette kan relateres til det som gjennom denne studien har vist seg å være to av de tre største utfordringene ved bruk av bekkeåpning; manglende finansielle virkemidler og tydelige retningslinjer. I begge casene har den økonomiske finansieringen ikke vært tilknyttet øremerkede klimabudsjetter, men kommet gjennom andre formål. Dette har vært avgjørende for at prosjektene i det hele tatt kunne vurderes. Det etterspørres et økt fokus fra et statlig nivå både når det gjelder finansiering av klimatiltak, men også tydelige retningslinjer som kan hjelpe kommunene i det lokale arbeidet. Dette behovet kommer tydelig frem ved konflikten ved Fredlybekken. Jeg mener det er stor sannsynlighet at lignende tilfeller som dette vil forekomme ytterligere i fremtiden, både med økt urbanisering og økt nedbør som følge av klimaendringer. Det viser seg derfor nødvendig med et større fokus fra nasjonalt nivå som kan bidra i det kommunale overvannsarbeidet.

Klarere lovverk og retningslinjer fra statlig hold kan også relateres til det som viser seg å være den aller største utfordringen; areal- og eiendomspektivet. Hovedforskjellen på konflikten ved Fredlybekken sammenlignet med suksessen ved Ilabekken var at området er privat eiendom, til tross for arealet var satt av til friområde i kommuneplanens arealdel. Et såpass arealkrevende tiltak som bekkeåpning, særlig med etablering av turveg ved siden av, viser seg å være svært vanskelig å gjennomføre. Informantene ved kommunen etterlyste tydeligere lovverk og retningslinjer fra statlig hold som kunne være til hjelp ved lignende saker. Utfordringen med areal og eiendomsforhold, og hvordan man skal komme med gode løsninger i privateide områder, kan også tenkes som en fremtidig utfordring da man får et motsetningsforhold mellom fortetting i urbane områder og bruk av en såpass arealkrevende løsning som bekkeåpning.

Det flerfunksjonelle argumentet, som viser seg å veie tyngst for bruk av bekkeåpning, inneholder også et premiss. Et premiss som kan være potensiell barriere for lokalt arbeid med alternative overvannsløsninger; godt tverretatlig samarbeid. Dette premisset virker å være godt forankret i Trondheim kommune, og blir i større grad vurdert som kriteria snarere enn en barriere. Dette ble tydeliggjort ved åpningen av Ilabekken hvor godt samarbeid mellom ulike kommunale etater var en viktig faktor for sluttresultatet, og som har gitt inspirasjon for videre bruk av bekkeåpning i Trondheim.

Ved fremtidige vurderinger om bruk av bekkeåpning som overvannshåndtering så kommer det frem noen erfaringsmessige punkter som informantene mener er viktig. Et av aspektene er utfordringer ved manglende offentlig finansiering og kommunale budsjetter for blågrønne tiltak som bekkeåpning. En av de kommunale informantene mener det er særlig utfordrende å få finansiering for tiltak som er rettet mot noe som ligger frem i tid, og at dette er lettere hvis noe allerede har skjedd. Finansiering for proaktiv, planlagt, eller i dette tilfellet spontan tilpasning, er vanskelig sammenlignet med reaktiv tilpasning. Incentivene for tiltak rettet mot fremtidige hendelser må bli sterkere for at blågrønne løsninger som bekkeåpning skal få et større fotfeste i overvanns- og klimatilpasningsarbeidet. Tradisjonelt sett har muligens klimatilpasningstiltak blitt nedprioritert i budsjettene på grunn av en mer reaktiv holdning til tilpasning. Økt økonomisk tilskudd fra statlige øremerkede midler for lokal overvannshåndtering blir derfor fremhevet som en viktig forutsetning for fremtidig bruk av bekkeåpning. Viktigheten av å starte med blanke ark når man skal gjennomføre bekkeåpningsprosjekter blir også fremhevet, da det er lettere å legge premiss helt i starten av et prosjekt enn i et allerede etablert område. Denne betraktningen kommer tydelig frem i konflikten ved Fredlybekken. Tydelige føringer og virkemidler fra nasjonalt nivå for hvordan man skal løse utfordringer ved allerede eksisterende områder er premiss for fremtiden. Per i dag mangler det verktøy og det savnes statlig hjelp i det kommunale arbeidet. Det er derfor viktig i fremtidige vurderinger at det i større grad er et samspill, ikke bare mellom ulike etater i kommunen, men også mellom ulike forvaltningsnivåer og med en større statlig inkludering i det lokale overvannsarbeidet.

## **6.2 Veien videre**

Etter min mening har tematikken knyttet til overvannshåndtering i urbane områder med fokus på fremtidige klimaendringer et potensiale til å undersøkes videre. Denne studien har kun basert seg på bruken av bekkeåpning som håndtering av overvann og som klimatilpasningstiltak. Jeg mener det vil være relevant å se på andre alternative tiltak som kan benyttes, som også er naturbaserte løsninger som bringer flere positive elementer i bymiljøet enn de tradisjonelle

praktiske løsningene. Dette kan være seg andre blågrønne løsninger som regnbed, eller gråblå løsninger som permeable dekker. Dette er løsninger som er mindre arealkrevende, men som gir innslag av naturpregede elementer i bymiljøet. Studien innebærer noen begrensinger i form av at hvis jeg hadde hatt bedre tid så kunne jeg intervjuet flere informanter for å ytterligere finne argumenter eller utfordringer knyttet til bruk av bekkeåpning. Da særlig flere syn fra beboere fra Fredlybekken. Det skal sies at jeg forsøkte å rekruttere flere informanter fra Fredlybekken, men en kombinasjon av at en del ikke ønsket å delta samt at det var vanskelig å kontakte dem på en god måte gjorde at deres syn ble supplert gjennom en dokumentanalyse av innsendte merknader. Hadde jeg hatt bedre tid og større omfang på oppgaven ville jeg også inkludert andre alternative løsninger på overvannshåndtering, og ikke bare bekkeåpning. Valget av bekkeåpning som tiltak ble gjort på grunn av erfaringene som er gjort i Trondheim og deres strategi som inkluderer overvannshåndtering med utvikling av attraktive byområder. Når det er sagt mener jeg resultatene i denne studien er relevante for å avdekke avgjørende faktorer ved bruk av bekkeåpning i tilsvarende urbane områder. I en casestudie som denne vil det ikke være mulig å generalisere resultatet, men oppgaven kan ha en overføringsverdi gjennom beskrivelser og forklaringer av bruken av bekkeåpning som kan være nyttige i andre sammenhenger.

### **6.3 Avsluttende ord**

Det jeg har lært gjennom denne studien gjør at jeg har fått et utvidet perspektiv på overvannshåndtering og klimatilpasning i urbane områder, og da spesielt i byen som jeg bor i. Jeg har blitt oppmerksom på hvilke utfordringer som ligger ved det kommunale arbeidet innenfor dette temaet, og jeg har fått mer relevant erfaring som kan ta med meg i fremtiden. Det har vært både en spennende og lærerik prosess, og jeg kjenner at det kommunale arbeidet med overvannshåndtering og klimatilpasning var mer utfordrende og komplisert enn jeg først trodde.



## Referanser

Andersson, E. 2016. 03/06 *Inspirasjon – Overvannshåndtering i Oslo*. Oslo Kommune.

Hentet fra:

[https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMRO/Milj%C3%B8/Arrangement%20dokument/Byutvikling/08\\_Overvannsh%C3%A5ntering%20i%20Oslo%20kommune\\_Oslo%20kommune\\_EA.pdf](https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMRO/Milj%C3%B8/Arrangement%20dokument/Byutvikling/08_Overvannsh%C3%A5ntering%20i%20Oslo%20kommune_Oslo%20kommune_EA.pdf) (24.04.2017)

Blågrønn faktor. 2014. 28/01 *Veileder byggesak*. Hentet fra:

<http://www.miljodirektoratet.no/Global/klimatilpasning/B1%C3%A5gr%C3%B8nn%20faktor/BGF%20Veileder%20byggesak%20Hoveddelen%202014.01.28.pdf> (10.04.2017)

Braskerud, B. C. 2013. 23/01. *Vann på ville veier – håndtering i bebygde strøk*. NVE.

Hentet fra:

[http://www.mef.no/Content/101939/kl.10.00\\_Braskerud%20Anleggsdagene\\_2013.pdf](http://www.mef.no/Content/101939/kl.10.00_Braskerud%20Anleggsdagene_2013.pdf) (24.04.2017)

Bye, L.M. Lein, H. Rød, J.K. 2013. *Mot en farligere fremtid? Om klimaendringer, sårbarhet og tilpasning i Norge*. Trondheim: Akademika forlag.

Erichsen, A. B. 2013.05/03 *Klimatilpasning og planlegging*. Hentet fra:

<https://www.norsk vann.no/index.php/vann/klimatilpasning>. (15.03.2017)

Flyen, C. Mellegård, E.M. Bæhlerengen, T. Almås, A-J. Groven, K. Aall, C. 2014. *Bygninger og infrastruktur – sårbarhet og tilpasningsevne til klimaendringer*. Oslo: SINTEF akademiske forlag.

Forskningsrådet 2014. 19/05. *Ti år med klimaforskning. Sluttrapport for NORKLIMA 2004-2013*.

Hentet fra: [http://www.forskningsradet.no/prognett-](http://www.forskningsradet.no/prognett-norklima/Nyheter/10_ar_med_klimaforskning_sluttrapport_for_NORKLIMA/1253996285166)

[norklima/Nyheter/10\\_ar\\_med\\_klimaforskning\\_sluttrapport\\_for\\_NORKLIMA/1253996285166](http://www.forskningsradet.no/prognett-norklima/Nyheter/10_ar_med_klimaforskning_sluttrapport_for_NORKLIMA/1253996285166) (11.04.2017)

Geoinnsyn: Kart og plan, Trondheim kommune. 2017.

Hentet fra:

<http://geoinnsyn.nois.no/trondheim/#?project=trondheim&lon=567794.08&lat=7033866.04&zoom=13&guid=2924ee3d-730f&params=1000000&layers=1001> (11.03.2017)

Groven, K. 2015. *Håndtering av overvatn i norske kommunar. Ei undersøking om innføring av lokal overvasshandtering*. Ås: Kart og Plan vol. 75.

Groven, K. 2005. *Klimasårbarhet i bustadsektoren. Lokal sårbarheitskartlegging og klimatilpassing*. Vestlandsforsikring prosjektrapport. Nr. 1/05.

Hentet fra: <http://www.vestforsk.no/filearchive/rapport-1-05-klimasaarbarheit.pdf> (22.03.17)

Grunnvann i Norge. 2016. 3/11. *Overvannshåndtering med regnbed*. Hentet fra:

[http://www.grunnvanninorge.no/geoteknikk\\_overvann.php](http://www.grunnvanninorge.no/geoteknikk_overvann.php) (20.01.2017)

Hansen-Bauer, I. Førland, E.J. Haddland, I. Hisdal, H. Mayer, S. Nesje, A. Nilsen, J.E.Ø. Sandven, S. Sandø, A.B. Sorteberg, A. Ådlandsvik, B. 2015. *Klima i Norge 2100. Kunnskapsgrunnlag for klimatilpassing oppdatert 2015*. Nr. 2/2015. Norsk klimaservicesenter rapport.

Hentet fra: <https://cms.met.no/site/2/klimaservicesenteret/rapporter-og-publikasjoner/attachment/6616?ts=14ff3d4eeb8> (22.03.17)

Hauge, A. Walseng, B. Langsjøvold, S. Borch, H. 2006. 16/03. *Gjenåpning av bekkelukkinger*. Jordforskrapport nr. 85/05.

Hentet fra: <http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/49715/bekkeaaapningrapp.pdf> (11.04.2017)

Hisdal, H. Hanssen-Bauer, I. 2015. 27/10. *Mye vær og mye vann*. Cicero.

Hentet fra: <http://www.cicero.uio.no/no/posts/klima/mye-vaer-og-mye-vann> (24.04.2017)

IPCC 2014. Femte hovedrapport. *Climate change 2014. Impacts, Adaption and Vulnerability*. Summary for policymakers.

Hentet fra: [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5\\_wgII\\_spm\\_en.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_en.pdf)  
(09.04.2017)

Johannessen, A. Tufte, P. A. Kristoffersen, L. 2004. *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Abstrakt forlag.

Kaplan, D. Wheeler, J. Holloway, S. 2009. *Urban geography*. USA: John Wiley & Sons, Inc.

Klimaprofil Sør-Trøndelag. 2016. *Et kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning*. Norsk Klimaservicesenter. Hentet fra:  
[https://cms.met.no/site/2/klimaservicesenteret/klimaprofiler/klimaprofil-s%C3%B8r-tr%C3%B8ndelag/\\_attachment/8223?\\_ts=152a1152213](https://cms.met.no/site/2/klimaservicesenteret/klimaprofiler/klimaprofil-s%C3%B8r-tr%C3%B8ndelag/_attachment/8223?_ts=152a1152213) (22.02.2017)

Lein, H. 2013. Om klimaendringer, samfunn og naturkatastrofer i et globalt perspektiv. I Bye, L.M. Lein, H. Rød, J.K. 2013. *Mot en farligere fremtid? Om klimaendringer, sårbarhet og tilpasning i Norge*. Trondheim: Akademika forlag

Lindholm, O. Bjerkholt, J. Nie, L. 2009. *Klimaeffektens betydning for oppstuvninger og forurensingsutslipp fra avløpssystemer i byer*. IMT-Rapport nr. 32/2009. Ås: Universitetet for miljø- og biovitenskap.

Lundli, H-E. 2014. 06/05. *Fredlybekken – vurdere bekkeåpning*. Hentet fra:  
<https://www.arkitektur.no/fredlybekken-vurdere-bekkeapning?pid1=268239> (21.03.2017)

Martinsen, I. Myhre, G. Halvorsen, K. 2016. 09/08 *Storbyene kan bli fremtidens klimatapere*. Cicero.  
Hentet fra: <http://www.cicero.uio.no/no/posts/nyheter/storbyene-kan-bli-fremtidens-klimatapere> (21.02.2017)

Merkesdal, I. A. 2017. *Permeable dekker*. Multiblokk. Sandnes.  
Hentet fra: <http://www.multiblokk.no/multiblokk/hovedmeny/naering-og-offmiljo/permeable-dekker/permeable-dekker> (24.04.2017)

Miljødirektoratet. 2016. 15/01. *Lokal overvannshåndtering*. Hentet fra:  
<http://www.klimatilpasning.no/sektorer/bygg-og-anlegg/oppgaver/lokal-overvannshandtering/>  
(23.01.2017)

Miljødirektoratet. 2016. 28/01. *Naturbaserte løysingar*. Hentet fra:  
<http://www.klimatilpasning.no/sektorer/naturmiljo/oppgaver/naturbaserte-loysingar/>  
(25.04.2017)

Miljødirektoratet 2015. 03/11 *Klimatilpasning*. Publisert på miljøstatus.no  
Hentet fra: <http://www.miljostatus.no/tema/klima/klimatilpasning-i-norge/>  
(09.04.2017)

Miljøverndepartementet 2010. Plannytt. Utgivelse nr. 2/2010. Miljøverndepartementet, Oslo.  
Hentet fra: <https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/md/vedlegg/tidsskrift/plannytt/t-1488.pdf> (11.04.2017)

Muthanna, T. Lindholm, O. Liltved, H. Vogelsang, C. 2010. *Klimatilpasningstiltak i VA-sektoren – forprosjekt*. Hamar: Norsk Vann Rapport, nr. B14/2010.

Muthanna, T. Hilligers, R. Liltved, H. 2011. *Naturbasert håndtering av overvann*. Oppslagsverk transport, miljø og klima.  
Hentet fra: <http://www.tiltakskatalog.no/e-2-5.htm> (25.04.2017)

NOU 2010:10. 2010. *Tilpassing til eit klima i endring. Samfunnet si sårbarheit og behov for tilpassing av konsekvensar av klimaendringane*  
Hentet fra:  
<https://www.regjeringen.no/contentassets/01c4638b3f3e4573929f3b375f4731e0/nn-no/pdfs/nou201020100010000dddpdfs.pdf> (09.04.2017)

NOU 2015:16. 2015. *Overvann i byer og tettsteder. Som problem og ressurs*.  
Hentet fra:  
<https://www.regjeringen.no/contentassets/e6db8ef3623e4b41bcb81fb23393092b/no/pdfs/nou201520150016000dddpdfs.pdf> (09.04.2017)

Paus, K.H. Førland, E.J. Fleig, A. Lindholm, O. Åstebøl, S.O. 2014. 12/12. *Metoder for beregning av klimafaktorer for fremtidig nedbørintensitet*. Oslo: Publisert av COWI for Miljødirektoratet.

Hentet fra: <http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M292/M292.pdf>  
(21.02.2017)

Røstum, J. Bruaset, S. Sekse, T. Bjørnsen, B. Uribe, C. Marhus, E. 2014: *åpne flomveier i bebygde områder*. Hamar: Norsk Vann Rapport nr. 204/2014.

SINTEF. 2016. 01/06. *Vi trenger nye løsninger for overvannshåndtering*. Hentet fra:  
<http://www.sintef.no/siste-nytt/vi-trenger-nye-losninger-for-overvannshandtering/>  
(24.04.2017)

Stahre, P. 2004. *En langsiktig hållbar dagvattenhantering*. Planering och exempel. Malmö: Svensk Vatten.

Stortingsmelding nr. 33, 2012-2013. *Klimatilpasning i Norge*. Oslo: Miljøverndepartementet.  
Hentet fra:  
<https://www.regjeringen.no/contentassets/e5e7872303544ae38bdbdc82aa0446d8/no/pdfs/stm201220130033000dddpdfs.pdf> (09.04.2017)

Sylte, G. 2016, 28/09. *Klimatilpasning i Norge: Sakte og for seint*. Bjerknæssenteret.  
Hentet fra: <http://www.bjerknes.uib.no/artikler/nyheter/klimatilpasning-i-norge-sakte-og-seint>  
(21.02.2017)

Thagaard, T. 2010. *Systematikk og innlevelse*. En innførings i kvalitativ metode. Bergen: Fagbokforlaget.

Thorolfsson, T. 2015. 03/07. *Hva skal vi gjøre med alt regnvannet?* Trondheim: NTNU TechZone. Hentet fra: <http://www.ntnutechzone.no/2015/07/1248/> (25.04.2017)

Thorolfsson, S. T. 2000. *Fysisk urban hydrologi med vekt på overvannsteknologi*. Trondheim: Institutt for vassbygging, NTNU.

Tjora, A. 2010. *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. Oslo: Gyldendal akademisk.

Trondheim kommune. 2017. *Kommunedelplan: energi og klima 2017-2030*. Høringsutkast.

Hentet fra: [https://www.trondheim.kommune.no/attachment/72177/Kommunedelplan-energi-og-klima-utkast-190516\\_endelig.pdf](https://www.trondheim.kommune.no/attachment/72177/Kommunedelplan-energi-og-klima-utkast-190516_endelig.pdf) (20.01.2017)

Trondheim kommune. 2016. *Framtidens byer*.

Hentet fra: <https://www.trondheim.kommune.no/content/1117730239/Framtidens-byer> (10.04.2017)

Trondheim kommune. 2016. *Status klimatilpasning i Trondheim kommune. Bakgrunn, organisering, samarbeid, ROS og sårbarhet, GIS, forskning*. Fylkesmannens beredskapssamling. Hentet fra:

[https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMNT/Kommunalavdelingen/Samfunnsikkerhet/Kommunesamling%20V%C3%A6rnes%202016/Status%20klimatilpasning\\_Trondheim%20kommune.pdf](https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMNT/Kommunalavdelingen/Samfunnsikkerhet/Kommunesamling%20V%C3%A6rnes%202016/Status%20klimatilpasning_Trondheim%20kommune.pdf) (21.03.2017)

Trondheim kommune 2016. Saksdokumenter – sak PS 0011/16. *Detaljregulering av Fredlybekken, øvre del, Utleirvegen – Klæbyvegen. Offentlig ettersyn*.

Hentet fra:

[https://innsyn.trondheim.kommune.no/motedag/render\\_behandling\\_pdf?behid=1003359840](https://innsyn.trondheim.kommune.no/motedag/render_behandling_pdf?behid=1003359840) (22.03.2017)

Trondheim kommune 2013. Saksdokumenter – sak PS 0134/13. *Fredlybekken. Økonomi og framdrift på prosjektet*.

Hentet fra:

[https://innsyn.trondheim.kommune.no/motedag/render\\_behandling\\_pdf?behid=1003355237](https://innsyn.trondheim.kommune.no/motedag/render_behandling_pdf?behid=1003355237) (22.03.2017)

Trondheim kommune 2012. *Overordnet ROS-analyse*. Kommuneplanens arealdel 2012-2024. Vedlegg 3.

Hentet fra: <https://www.trondheim.kommune.no/attachment.ap?id=50745> (21.02.2017)

Trondheim kommune 2010. Saksframlegg Rådmannen. *Fredlybekken – reduksjon av forurensing til Nidelva fra avløpsnett, åpning av bekk og etablering av grønnstruktur og tursti på strekningen Nardosenterer til Nidelva ved Sluppen*. Arkivsaknr: 08/34169.

Hentet fra: [publikum.trondheim.kommune.no/application/get\\_saksframlegg/30053](http://publikum.trondheim.kommune.no/application/get_saksframlegg/30053)

(23.03.2017)

Vannforskriften. 2006. *Forskrift om rammer for vannforvaltningen..*

Hentet fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446> (11.04.2017)

Vannportalen 2014. 12/10. Vanndirektivet.

Hentet fra: <http://www.vannportalen.no/regelverk/vanndirektivet/> (10.04.2017)

Vannressursloven. 2016. *Lov om vassdrag og grunnvann..*

Hentet fra: [https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2000-11-24-82#KAPITTEL\\_2](https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2000-11-24-82#KAPITTEL_2) (09.04.2017)

Yin, R. K. 2009. *Case Study Research*. Design and methods. USA: Sage Publications, Inc.

Åstebøl, S. O. 2017. 23/03. *Disse strategiene skal gå fremtidens økende styrtregn i møte*.  
Publisert av COWI på cowi.no.

Hentet fra:

<http://www.cowi.no/menu/newsandmedia/newsarchive/disse-strategiene-skal-g%C3%A5-fremtidens-%C3%B8kende-styrtregn-i-m%C3%B8te> (07.04.2017)





## VEDLEGG NR. 1: INTERVJUGUIDE TRONDHEIM KOMMUNE

Formålet med intervjuene: Få tak i kommunens argumenter for bruk av bekkeåpning i Trondheim og hvilke utfordringer som ligger til grunn ved denne typen overvannshåndtering

Introduksjon: Si litt om hvem jeg er, hensikten med intervjuet og hva som studien baseres på.

### **Problemstilling:**

**Hvilke argumenter ligger bak bruken av bekkeåpning til overvannshåndtering i urbane områder, og hva er utfordringene ved denne typen blågrønn strategi?**

### **Generelle data:**

- Stilling
- Arbeidsområde
- Erfaring i forhold til studiens hensikt

1. Hvordan er risikoen knyttet til fremtidig ekstremnedbør og overvann?
2. Hva er kommunens strategi for overvannshåndtering?
3. Hva menes med blågrønne løsninger for håndtering av overvann?
4. Hvilke argumenter ligger bak bruken av bekkeåpning som overvannshåndtering?
5. Hvordan er gjennomføringsgraden og kostnadene tilknyttet bekkeåpning som en blågrønn løsning i forhold til bruk av rør for overvannshåndtering?
6. Er det fordeler ved bruk av bekkeåpning i forhold til eksisterende rør-systemer?
7. Er det eksisterende rør-systemet i Trondheim i stand til å håndtere økningen av årsnedbør og økningen av ekstremnedbør som er forventet gjennom fremtidige klimaendringer?
8. Hva er hovedutfordringene ved bekkeåpninger i urbane deler av Trondheim?
9. Hva var bakgrunnen for ønske om bekkeåpning i...
  - a) ...Ilabekken?
  - b) ...Fredlybekken?
10. Var det noe motstand fra beboeren i området, og evt. hva var deres argumenter?
11. Hva vil du si er hovedforskjellen mellom Ilabekken og Fredlybekken i form av gjennomførbarhet og konfliktnivå?
12. Hva var de viktigste suksesskriteriene for åpningen av Ilabekken?
  - a) Er dette overførbart til andre bekkeåpningsprosjekter i Trondheim?

13. Hvordan vurderer du fremtidig bruk va bekkeåpning som klimatilpasning i urbane områder?
14. Vil du si det er noen erfaringer som er blitt gjort ved Fredlybekken og Ilabekken som gjør kommunen bedre rustet i fremtidige bekkeåpningsprosjekter?
15. Vurderes det andre tiltak i Fredlybekken med tanke på overvannshåndtering?
16. Vil du si det er en fremtidig utfordring med klimatilpasning i urbane områder?
17. Noe annet du vil legge til?

## **VEDLEGG NR. 2: INTERVJUGUIDE BEBOERE VED FREDLYBEKKEN**

Formålet med intervjuene: Få tak i beboernes ved Fredlybekken sine argumenter mot åpning av Fredlybekken og etablering av turveg.

Introduksjon: Si litt om hvem jeg er, hensikten med intervjuet og hva som studien baseres på.

### **Problemstilling:**

**Hvilke argumenter ligger bak bruken av bekkeåpning til overvannshåndtering og som klimatilpasning i urbane områder, og hva er utfordringene ved denne typen blågrønn strategi?**

### **Generelle data:**

- Bosted
- Hvordan påvirket av mulig bekkeåpning

1. Hav tenker du generelt om bruken av bekkeåpning som håndtering av overvann?
2. Hvordan forholder du deg til planene om åpning av Fredlybekken?
3. Hva er dine argumenter mot en åpning av Fredlybekken?
4. Hvilken innvirkning vil åpning av bekk ha for deg og din eiendom?
5. Hvilken innvirkning vil etablering av turveg langs bekken ha for deg og din eiendom?
6. Har du vært utsatt for problemer tilknyttet overvann?
7. Hva er dine tanker om fremtidig risiko knyttet til ekstremnedbør og overvann i dette området?
8. Er det flere som deler samme oppfatning som deg i området angående åpning av Fredlybekken?
9. Hva er dine vurdering om fremtidig bruk av bekkeåpning i urbane områder?
10. Er det noe annet du vil legge til?