



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2020 30 stp
Fakultet for realfag og teknologi

Bærekraftig overvannshåndtering – begrepsforståelse og utvikling av indikatorer

Sustainable stormwater management – conceptual
understanding and development of indicators

Martine Øines Fremstad
Vann- og miljøteknikk

Forord

Fem år på Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU) går mot slutten og denne oppgaven representerer mitt avsluttende arbeid på Vann- og miljøteknikk ved fakultetet for realfag og teknologi. Oppgaven ble utarbeidet i perioden januar til mai i vårsemesteret 2020.

Det har vært tidvis krevende å arbeide med oppgaven, men det har også vært et privilegium å få arbeide med et eget prosjekt over en lengre periode. Nå som oppgaven er ferdigstilt, vil jeg rette en spesielt stor takk til veileder Kim Haukeland Paus for gode innspill og tilbakemeldinger underveis i skriveprosessen. Våren har vært spesiell for samtlige, og det har vært svært viktig å holde engasjementet og motivasjonen oppe til tross for hjemmekontor og en rekke andre unntakstilstander. Jeg vil derfor også takke Kim Haukeland Paus for å ha tro på prosjektet. Videre ønsker jeg å rette en stor takk til storesøster som har gitt meg rom til å klage og tillatelse til å ringe når det til tider ble ønskelig å kaste oppgaven ut av vinduet. Takk for at du alltid tror på meg og at du tok deg tid til å korrekturlese oppgaven. Avslutningsvis vil jeg takke samboer, venner og familie for støtte og positive ord når mastertåka har stått på som verst og takk til medstudenter som har gjort årene på Ås til fem uforglemmelige år.

Ås, Mai 2020

Martine Øines Fremstad

Sammendrag

De siste årene har større nedbørsmengder kombinert med urbanisering og fortetting av arealer, resultert i flere utfordringer tilknyttet overvann. Interessen har økt betraktelig for å finne bærekraftige løsninger som imøtekommer de forventede klimaendringene og den fremtidige befolkningsveksten. Det er derimot liten felles forståelse for hvilke løsninger for håndtering av overvann som er bærekraftige og når det i tillegg finnes svært mange begreper tilknyttet overvannshåndtering nasjonalt, blir det vanskelig å praktisere bærekraftig overvannshåndtering. Det er et behov for å tydeliggjøre definisjoner på begreper som benyttes om overvann og denne oppgaven går derfor i dybden på de ulike begrepene slik at bransjen kan få en bedre systemforståelse og økt tverrfaglig forankring av overvann. Begrepsavklaringen bidrar til en økt forståelse for hva som ligger til grunn i begrepet bærekraftig overvannshåndtering, men det er også et behov for kunnskap om hva som må til for å oppnå bærekraftig overvannshåndtering. Da bærekraft i seg selv kan være vanskelig å måle, er det behov for å måle grad av bærekraftighet og kartlegge måloppnåelse over tid. Oppgaven tar for seg hvordan indikatorer for bærekraftig overvannshåndtering kan utvikles ved hjelp av FNs bærekraftsmål og utfordringer tilknyttet overvann. Denne metoden bidrar til å sette bærekraftsmålene på et kommunalt nivå, samtidig som indikatorene setter en tydelig ramme for hva som menes med bærekraftig overvannshåndtering.

Det viser seg at bærekraftig overvannshåndtering er et svært sammensatt begrep og det er mange faktorer som spiller inn for å oppnå bærekraftig overvannshåndtering. I denne oppgaven fremkommer det at norske kommuner har et stort kunnskapsbehov tilknyttet håndtering av overvann. Kommunene opplever blant annet et behov for mer kunnskap om overvannstiltak som ikke inkluderer rør. Videre fremkommer det at kommuner benytter mange ulike overvannsbegreper i kommunale plandokumenter, og til tross for at samfunnet utvikler seg i en retning som vektlegger bærekraft, er det begrepet *lokal overvannshåndtering* som dominerer i kommuneplanene. Indikatorer kan være et nyttig verktøy for kommuner som ønsker å kartlegge om de kommunale overvannsstrategiene fremmer en bærekraftig overvannshåndtering eller om det er behov for endringer. Det er nødvendig å iverksette tiltak som bidrar til å forenkle overvannshåndtering på kommunalt nivå, men det forutsetter at kommunene har tilgang på et tilstrekkelig utformet lovverk og andre virkemidler som fremmer bærekraftig utvikling.

SUMMARY

In recent years, increased amounts of precipitation combined with urbanization and dense surfaces, have resulted in more challenges associated with stormwater. The interest for finding sustainable solutions which accommodate the expected climate changes and the future population growth, has increased considerably. There is however a small common understanding for which solutions associated with stormwater management that are sustainable and when it additionally exists several concepts related to national stormwater management, it will be difficult to practice sustainable stormwater management. There is a need to clarify definitions of concepts used about stormwater. Therefore, this thesis goes into the different concepts so the industry can get a better understanding of stormwater systems and an increased multidisciplinary anchoring of stormwater. The clarification of the concepts contributes to an increased understanding of the principal behind the concept of sustainable stormwater management. There is also a need for knowledge about what needs to be done to accomplish sustainable stormwater management. Since sustainability in itself can be hard to measure, there is a need to measure degree of sustainability and chart goal achievement over a period of time. The thesis clarifies how indicators for sustainable stormwater management can be developed by using the UN's sustainability goals and challenges associated with stormwater. In this way, the indicators contribute to implement the sustainability goals at a municipal level, while at the same time providing a clear framework for what is meant by sustainable stormwater management.

It turns out that sustainable stormwater management is a very complex concept and several factors play a role in accomplishing sustainable stormwater management. In this thesis it appears that Norwegian municipalities have a great need for knowledge associated with stormwater management. The municipalities, among other things, experience a need for more knowledge about stormwater measures that do not include pipes. Furthermore, it appears that municipalities use many different stormwater concepts in municipal plan documents, and despite the fact that society is developing in a direction that emphasizes sustainability, the concept of local stormwater management dominates in the municipal plans. Indicators for sustainable stormwater management can be an important tool for municipalities, enabling municipalities to identify whether the stormwater management measures promote sustainable stormwater management or whether changes are needed. It is necessary to implement measures to accommodate the expected challenges associated with stormwater, but this requires that the municipalities have access to an adequately designed legislation and other instruments that promote sustainable stormwater management.

Innhold

FORORD	I
SAMMENDRAG	II
SUMMARY	III
INNHold	IV
FIGURER	VI
TABELLER	VIII
FORKORTELSER	IX
1 INTRODUKSJON	1
1.1 MOTIVASJON OG PROBLEMSTILLING	1
1.2 FORSKNINGSSPØRSMÅL	2
1.3 STRUKTUR I OPPGAVEN	2
2 BAKGRUNN	3
2.1 GENERELT OM OVERVANNSHÅNDTERING.....	3
2.1.1 <i>Klimaendringer</i>	3
2.1.2 <i>Utfordringer med overvann</i>	4
2.1.3 <i>Tretrinnsstrategien</i>	6
2.1.4 <i>Nasjonal begrepsbruk</i>	7
2.1.5 <i>Internasjonale trender innen overvannshåndtering</i>	8
2.2 BÆREKRAFT.....	9
2.2.1 <i>Definisjoner</i>	9
2.2.2 <i>FNs bærekraftsmål</i>	10
2.2.3 <i>Indikatorer for bærekraft</i>	15
2.3 BÆREKRAFTIG OVERVANNSHÅNDTERING	16
2.3.1 <i>Hva er bærekraftig overvannshåndtering?</i>	17
2.3.2 <i>Hvilke krav finnes for bærekraftig utvikling?</i>	20
2.3.3 <i>Hvilke verktøy finnes for bærekraftig utvikling?</i>	22
2.3.4 <i>Kommunens rolle i utviklingen av bærekraftig overvannshåndtering</i>	23
3 METODE	25
3.1 INTRODUKSJON	25
3.2 SPØRREUNDERSØKELSER	25
3.2.1 <i>NOU – spørreundersøkelse 2015</i>	26
3.2.1 <i>Norsk Vann – spørreundersøkelse 2020</i>	26
3.3 ANALYSE AV KOMMUNEPLANER.....	27
3.3.1 <i>Valg av antall kommuneplaner</i>	27
3.3.2 <i>Valg av hvilke kommuneplaner</i>	28
3.3.3 <i>Kategorisering av kommuneplanens arealdel</i>	28
3.4 SYSTEMATISERING AV BEGREPER SOM OMHANDLER OVERVANNSHÅNDTERING.....	30
3.4.1 <i>Definisjoner</i>	30
3.4.2 <i>Illustrasjoner på ulike overvannssystemer</i>	30
3.4.3 <i>Hvilke begreper passer til de illustrerte overvannssystemene</i>	30
3.4.4 <i>Definisjon på bærekraftig overvannshåndtering</i>	31
3.5 INDIKATORER FOR BÆREKRAFTIG OVERVANNSHÅNDTERING	32
3.5.1 <i>Utvikling av indikatorer</i>	32
3.5.2 <i>Kartlegge indikatorenes validitet</i>	33
3.6 ANALYSE AV KRAV OG VERKTØY KNYTTET TIL OVERVANN	34

4	RESULTATER OG DISKUSJON	35
4.1	SPØRREUNDERSØKELSER	35
4.1.1	<i>Norsk Vann - Spørreundersøkelse 2020</i>	35
4.1.2	<i>NOU - Spørreundersøkelse 2015</i>	40
4.1.3	<i>Usikkerhetsmomenter</i>	44
4.2	ANALYSE AV KOMMUNEPLANER	45
4.2.1	<i>Kommuneplanens samfunnsdel</i>	45
4.2.2	<i>Kommuneplanens arealdel</i>	48
4.2.3	<i>Kategorisering av arealdelens bestemmelser</i>	52
4.2.4	<i>Sammenligninger</i>	53
4.2.5	<i>Usikkerhetsmomenter</i>	57
4.3	SYSTEMATISERING AV BEGREPER TILKNYTTET OVERVANNSHÅNDTERING	58
4.3.1	<i>Definisjoner på overvannsbegreper</i>	58
4.3.2	<i>Illustrasjoner av ulike typer overvannshåndtering</i>	61
4.3.3	<i>Navneforslag til de ulike systemene</i>	66
4.3.4	<i>Begrepet «bærekraftig overvannshåndtering»</i>	68
4.4	INDIKATORER FOR BÆREKRAFTIG OVERVANNSHÅNDTERING	73
4.4.1	<i>Utvikling av indikatorer</i>	73
4.4.2	<i>Indikatorer for klimatilpasning</i>	79
4.4.1	<i>Indikatorenes validitet</i>	79
4.4.2	<i>Indikatorers nytte og begrensninger</i>	81
4.5	FREMMER DAGENS KRAV OG VERKTØY BÆREKRAFTIG UTVIKLING	82
4.5.1	<i>Plan- og bygningsloven</i>	82
4.5.2	<i>Bestemmelser i kommuneplanens arealdel</i>	83
4.5.3	<i>TEK 17</i>	84
4.5.1	<i>Tretrinnsstrategien</i>	85
4.5.2	<i>Digital VA-forvaltning (DiVA)</i>	86
4.5.3	<i>BREEAM-NOR</i>	87
4.5.4	<i>Oppsummering av krav og verktøy</i>	89
5	KONKLUSJONER.....	90
5.1	VIDERE ARBEID.....	91
	REFERANSER.....	92
	VEDLEGG.....	95
	VEDLEGG A – SPØRREUNDERSØKELSE OG RESULTATER	95
	VEDLEGG B – RESULTATER FRA KOMMUNEPLANANALYSEN	102
	<i>B.1 Resultater kommuneplanens samfunnsdel</i>	102
	<i>B.2 Resultater kommuneplanens arealdel</i>	103

Figurer

Figur 1.1 Struktur i oppgaven	2
Figur 2.1 FNs bærekraftsmål (FN-sambandet, 2019b)	10
Figur 2.2 Ulike lands tilnærminger til tretrinnsstrategien (kildene er listet opp i figuren).	19
Figur 3.1 Oversikt over utsagn det er ønskelig å repetere fra spørreundersøkelsen til NOU.	26
Figur 3.2 Sammenhengen mellom en god indikator, relevans og målbarhet (Handberg & Pedersen, 2018).	34
Figur 4.1 Kommunenes kjennskap til begreper knyttet til overvannshåndtering.	36
Figur 4.2 Kommunenes kjennskap til overvannstiltak etablert i kommunen.....	37
Figur 4.3 Kommunenes kjennskap til utløsende faktorer for etablering av overvannstiltak.	38
Figur 4.4 Planhierarki som viser at reguleringsplanen bygger på kommuneplanens arealdel.....	39
Figur 4.5 Sammenligning av kommuners kjennskap til overvannsutfordringer i 2015 og 2020..	41
Figur 4.6 Faktorer som spiller inn for å oppnå en god kommunal overvannshåndtering.	43
Figur 4.7 Andelen kommuner som nevnte begrepet bærekraftig i kommuneplanens samfunnsdel (venstre) og andelen av kommunene som nevnte begrepet bærekraftig som også definerte begrepet (høyre).	45
Figur 4.8 Andel kommuner som nevnte FNs bærekraftsmål i kommuneplanens samfunnsdel....	46
Figur 4.9 Andelen kommuner som nevner overvann i kommuneplanens samfunnsdel (venstre) og andelen av de som nevner overvann som også beskriver kommunens overvannsstrategier (høyre).	47
Figur 4.10 Ordskyen presenterer i hvor stor grad kommunene benytter seg av ulike begreper tilknyttet overvannshåndtering i kommuneplanens samfunnsdel.	47
Figur 4.11 Andel kommuner som nevner begrepet bærekraftig i bestemmelsene til arealdelen (venstre) og andelen av de som nevner begrepet bærekraftig som også definerer begrepet (høyre).	49
Figur 4.12 Andel kommuner som nevner FNs bærekraftsmål i bestemmelsen til arealdelen.	50
Figur 4.13 Andel kommuner som nevner overvann i bestemmelsene til arealdelen (venstre) og andelen av kommunene som nevner overvann som også beskriver kommunens overvannsstrategier (høyre).....	50
Figur 4.14 Ordskyen presenterer de ulike begrepene kommunene benytter seg av i forbindelse med overvannshåndtering. Størst skrift representerer det mest omtalte begrepet.....	51

Figur 4.15 Kommunenes grad av implementering av overvann og tilhørende strategier i kommuneplanens arealdel fordelt etter kommunestørrelse.....	53
Figur 4.16 System A illustrerer et tradisjonelt system som befinner seg under bakkenivå og har påslipp av overvann på det kommunale avløpsnett (Paus, 2020).....	61
Figur 4.17 System B illustrerer et lukket system som befinner seg under bakkenivå og har påslipp av overvann på det kommunale avløpsnett (Paus, 2020).....	61
Figur 4.18 System C illustrerer et naturbasert system som befinner seg under bakkenivå med påslipp av overvann på det kommunale avløpsnett (Paus, 2020).....	62
Figur 4.19 System D illustrerer et lukket system med blå elementer og påslipp av overvann på det kommunale avløpsnett (Paus, 2020).....	63
Figur 4.20 System E illustrerer et naturbasert system som befinner seg over bakkenivå og er tilkoblet det kommunale avløpsnett (Paus, 2020).	63
Figur 4.21 System F illustrerer et naturbasert system som befinner seg over bakkenivå og er tilkoblet det kommunale avløpsnett (Paus, 2020).	64
Figur 4.22 System G illustrerer et naturbasert system som befinner seg over bakkenivå og systemet er ikke tilkoblet det kommunale avløpsnett (Paus, 2020).	65
Figur 4.23 En skala for bærekraftig overvannshåndtering	68
Figur 4.24 Faktorer som spiller inn for å oppnå en bærekraftig overvannshåndtering.....	71
Figur 4.25 Forslag til paragraf som kan gi bedre retningslinjer for overvann i Plan- og bygningsloven.	83

Tabeller

Tabell 2.1 Oversikt over begreper tilknyttet overvannshåndtering.....	7
Tabell 2.2 FNs globale indikatorer.....	16
Tabell 3.1 Kategorisering av kommuneplanenes samfunnsdeler og arealdeler.....	28
Tabell 3.2 Kategorisering av bestemmelsene til store kommuner.	28
Tabell 3.3 Assosiasjoner og overvannstiltak tilknyttet fargene grå, blå og grønn.	31
Tabell 3.4 Liste over kriterier som bidrar til å utvikle gode indikatorer.....	33
Tabell 4.1 Svarfordelingen på spørreundersøkelsen til Norsk Vann (2020).....	35
Tabell 4.2 Svarfordeling på spørreundersøkelsen til NOU og Norsk Vann.....	40
Tabell 4.3 Kategorisering av arealdelens bestemmelser store kommuner.	52
Tabell 4.4 Andel respondenter og andel kommuneplaner tilhørende hver kommunestørrelse.....	54
Tabell 4.5 Kjennetegn ved de ulike systemene.	66
Tabell 4.6 Forslag til navn på de ulike systemene.	67
Tabell 4.7 Oversikt over hvilke systemer som tilhører hvilken grad av bærekraftighet.....	69
Tabell 4.8 Sammenhengen mellom FNs tre dimensjoner og bærekraftig overvannshåndtering ..	72
Tabell 4.9 Forslag til indikatorer for bærekraftig overvannshåndtering.....	73
Tabell 4.10 Eksempel på sjekklister for norske kommuner.	78
Tabell 4.11 Forslag til lokale indikatorer for klimatilpasning.	79
Tabell 4.12 Bekreftelse på at indikatorene oppfyller kriteriene for gode indikatorer.....	80
Tabell 4.13 Eksempler på tiltak som bidrar til å unngå overbelastning på avløpsanlegg.	84
Tabell 4.14 Sammenligning av Tretrinnsstrategien og Bærekraftig overvannshåndtering.....	85
Tabell 4.15 I hvilken grad fremmer kravet/verktøyet en bærekraftig utvikling.....	89

Forkortelser

BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
DiVA	Digital VA-forvaltning
FN	De forente nasjoner
LID	Low-Impact Development
LOD	Lokal overvannsdiskonering
LOH	Lokal overvannshåndtering
NOU	Norges offentlige utredninger
RIF	Rådgivende Ingeniørers Forening
SSB	Statistisk sentralbyrå
SUDS	Sustainable Urban Drainage Systems
TEK17	Byggteknisk forskrift
VA	Vann og avløp
WSD	Water Sensitive Design



1 Introduksjon

1.1 Motivasjon og problemstilling

I august 2019 ble det publisert en ny klimarapport utarbeidet av Norsk Klimaservicesenter og Røde Kors som førte til mye omtale i mediene da rapporten viste til større nedbørmengder og store konsekvenser dersom Norge ikke tilpasser seg endringene i nedbør (Nilsen, Hanssen-Bauer & Førland, 2019). Videre i rapporten påpekes det at det er viktig at norske kommuner har den faglige kompetansen som er nødvendig for å forutse hvilke konsekvenser nedbørsendringene vil få for liv, helse og materielle verdier i hver enkelt kommune. Den forventede økningen i nedbør setter et større press på kommuner og hvordan de praktiserer håndtering av overvann, og det blir viktigere og viktigere for kommuner å imøtekomme behovet for overvannshåndtering.

Samtidig som kommunene får et større press tilknyttet håndtering av overvann, blir det satt krav til at kommunene skal finne bærekraftige løsninger som er tilpasset klimaendringene. Det eksisterer imidlertid liten felles forståelse for hva som gjør noe bærekraftig og det blir utfordrende for kommunene å både praktisere og sette krav til bærekraftig overvannshåndtering. Eksempelvis har Plan- og bygningsloven som formål å fremme bærekraftig utvikling, men loven definerer ikke hva bærekraftig utvikling innebærer. Parallelt peker nasjonale retningslinjer for overvann mot begreper som naturbaserte, lokale og åpne tiltak for overvannshåndtering, men heller ikke disse begrepene blir definerte. Bærekraftig overvannshåndtering har blitt en ny form for overvannshåndtering, men mangel på definisjoner gjør at svært mange begreper blir brukt i tilknytning til bærekraftig overvannshåndtering, deriblant blågrønne strukturer, blågrønne løsninger, lokal overvannshåndtering, lokal overvannsdiskonering og naturbasert overvannshåndtering. Avstanden fra FNs bærekraftsmål og praktisk overvannshåndtering kan oppleves som stor mye på grunn av begrepsforvirring, fordi det å sette krav til prinsipper uten at begrepene er definert byr på utfordringer hos både kommuner og konsulenter. Mangelen på definisjoner gir et behov for økt forståelse for prinsipper knyttet til bærekraft og overvann, og hvordan kan man egentlig måle bærekraft?

Indikatorer for å måle bærekraftig overvannshåndtering er lite utviklet, men det finnes både globale og nasjonale indikatorer for å måle bærekraftig utvikling innenfor andre tema som fattigdom og klimautslipp. Ved hjelp av å tilpasse indikatorene for bærekraftig utvikling til overvannsproblematikken kan man gi kommunen et verktøy for å kartlegge og evaluere metoden deres for å håndtere overvann. Denne oppgaven kan være en bidragsyter til å sette FNs

bærekraftsmål på kommunalt nivå og evaluere måloppnåelse over tid gjennom å sette tydelige rammer for hva som menes med bærekraftig overvannshåndtering. I tillegg kan oppgaven gi et bedre grunnlag for tverrfaglig forankring av overvann samt økt forutsigbarhet for enklere plan- og byggesaksbehandling i kommuner. Det overordnede målet med oppgaven er derfor å undersøke begrepsbruken tilknyttet overvann, hvordan vi kan måle bærekraft for overvann, og vurdere i hvilken grad dagens krav og verktøy fremmer bærekraftig utvikling.

1.2 Forskningsspørsmål

For å nå det overordnede målet er det stilt fem forskningsspørsmål:

Spørsmål 1: *Hvilke behov for kunnskap om overvannshåndtering har norske kommuner?*

Spørsmål 2: *Hvilke begreper tilknyttet overvann benyttes i kommuneplaner?*

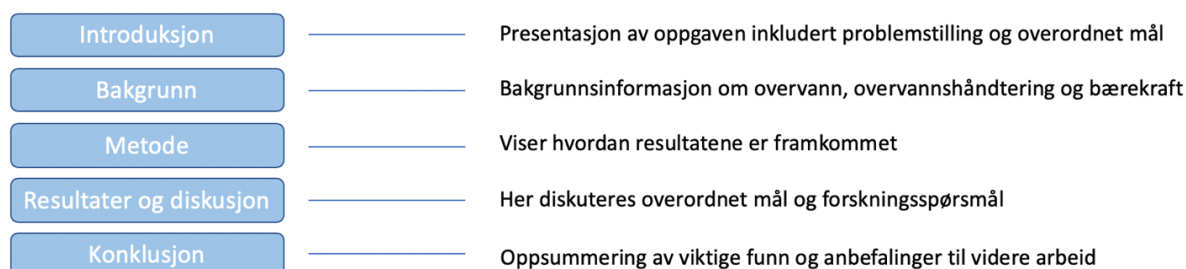
Spørsmål 3: *Hvordan kan bærekraftig overvannshåndtering defineres?*

Spørsmål 4: *Hvordan kan indikatorer for bærekraftig overvannshåndtering utvikles?*

Spørsmål 5: *I hvilken grad fremmer dagens krav knyttet til overvann en bærekraftig utvikling?*

1.3 Struktur i oppgaven

Oppgaven er bygd på den tradisjonelle IMRaD-strukturen (Introduksjon, metode, resultat og diskusjon), men den inkluderer også et bakgrunnskapittel med relevant litteratur og en konklusjon. Kapitlene resultat og diskusjon sammenfaller, fordi det er mest hensiktsmessig da flere av resultatene bygger på diskusjonen til foreliggende resultat. Til sammen består oppgaven av fem hoveddeler (figur 1.1), hvor referanser og vedlegg kommer i tillegg.



Figur 1.1 Struktur i oppgaven

2 Bakgrunn

I dette kapitlet gjennomgås relevant litteratur tilknyttet overvannshåndtering og bærekraftig utvikling. Litteraturen vil bidra til en bedre forståelse for problemstillingen og forskningsspørsmålene, samt gi en bedre forståelse av valgene og analysen som utføres i resten av oppgaven. Kapitlet består av tre deler, første del omhandler overvannshåndtering og viktige prinsipper tilknyttet dagens praktisering av overvann. Andre del omhandler bærekraft med hovedfokus på FNs bærekraftsmål, mens tredje og siste del er en introduksjon til begrepet «bærekraftig overvannshåndtering».

2.1 Generelt om overvannshåndtering

Overvann er en samlebetegnelse på overflateavrenning som følge av nedbør eller smeltevann (NOU 2015:16, 2015). Tidligere har håndtering av overvann handlet om å få overvannet raskest mulig inn i ledningsnett, men dette prinsippet har ført til at mengden overvann overstiger ledningsnettets kapasitet og konsekvensen blir store oversvømmelser. I dag er det ønskelig å håndtere overvannet lokalt, tilbakeholde eventuelle forurensninger og deretter føre overvannet på overflaten tilbake til naturlige kilder som for eksempel vassdrag, elver og innsjøer. I de neste avsnittene presenteres et klima i endring, utfordringer tilknyttet overvann og de vanligste prinsippene som benyttes nasjonalt og internasjonalt for å håndtere overvann.

2.1.1 Klimaendringer

Nedbørmengden i Norge har økt kraftig de siste 100 årene, og i en klimarapport for kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning estimeres det at økningen i nedbør blir enda større mot slutten av århundret (Hanssen-Bauer et al., 2015). Den kraftige økningen i nedbør kommer av klimaendringer og innebærer mer intense nedbørshendelser på kort tid. Flere dager med nedbør og høyere nedbørintensitet gir en økt fare for overvann og det vil ramme store deler av Norge. Norske kommuner står overfor store utfordringer knyttet til de fremtidige nedbørmengdene og selv om nedbørmengden varierer fra kommune til kommune, vil byer og tettbebygde områder være spesielt utsatt for skadevirkningene av overvann på grunn av deres tette flater.

I et endret klima fortsetter urbaniseringen og utbyggingen, og det fører til mer tette flater parallelt med større nedbørmengder. Urbaniseringen gjør at tette flater som tak, veier og parkeringsplasser erstatter naturområder som i utgangspunktet har gode muligheter til å håndtere overvannet gjennom infiltrasjon og fordamping. Denne erstatningen gir tettbebygde områder en betydelig

større mengde overvann å håndtere og konsekvensene er en økt risiko for oversvømmelser, et større press på ledningsnett og en økt påkjenning på resipientene (Dalen, Ree, Vatne & Wenger, 2016). Sammenhengen mellom mengden nedbør og andel tette flater i et område gjør det mulig å tilpasse overvannshåndteringen lokalt, men da er det også viktig å presisere nøyaktig hva som er utfordringene med overvann.

2.1.2 Utfordringer med overvann

Overvann i seg selv trenger ikke nødvendigvis være problematisk, men kombinasjonen av klimaendringer, urbanisering, aldrende ledningsnett og mangel på drift og vedlikehold gjør at utfordringene knyttet til overvann øker. Norge har lenge hatt en praksis der eneste transportvei for overvannet er i sluk og rør, og dermed har ikke overvannet hatt en naturlig vei å gå på overflaten i utbygde områder. Praksisen har ført til at sluk og rør ofte går fulle, fordi de ikke er dimensjonert for dagens mengde overvann. Tall fra Finans Norge viser at antall oversvømmelser forårsaket av fulle sluk og rør har gradvis økt i perioden 2008 til 2018 og oversvømmelser oppstår oftest i befolkningstette områder (Finans Norge, u.å.). Klimaendringer og fortettingen bidrar til at kapasiteten i avløpsnett overskrides oftere og oftere, men ingen kunne forutse den fortettingen vi har hatt siden ledningsnett ble bygd for 50 til 100 år siden.

De siste hundre årene har befolkningstallet i Norge mer enn doblet seg, og bare de siste femti årene er økningen i antall innbyggere nesten lik 1,5 millioner (SSB, 2019). Ingen kunne forvente en slik befolkningsvekst i år 1920, og fordi store deler av det norske ledningsnett er udatert, er ikke ledningsnett tilpasset andelen tette arealer og mengden overvann. Nasjonale befolkningsprognoser viser at Norge allerede før år 2040 vil passere seks millioner innbyggere og det tilsvarer 600 000 flere innbyggere på under 20 år (SSB, 2018). Den høye befolkningsveksten kommer til å medføre et behov for mer utbygging, og det betyr at Norge fortsetter å fortette flater i takt med klimaendringene. Det er derfor viktig å imøtekomme klimaendringene og befolkningsveksten med gode metoder for å håndtere overvann slik at vi unngår fulle avløpsnett og oversvømmelser, men det er ikke bare manglende kapasitet i det norske avløpsnett som skaper utfordringer.

Mangel på drift og vedlikehold har ført til at de norske avløpsledningene er i stort forfall og etterslepet på vedlikehold vil øke i fremtiden hvis det ikke gjøres store endringer. Ifølge en rapport fra Rådgivende Ingeniørers Forening (RIF) er behovet for vedlikehold og oppgradering så stort at det tilsvarer en verdi på 170 milliarder kroner (RIF, 2019). Et av de største problemene er at utskiftingstakten er lav og ikke økende, noe som gjør det vanskelig for kommunene å ta igjen

etterslepet med mindre de har gode planer og legger inn betydelige investeringer i årene fremover. Rapporten viser også til stor variasjon i hvor langt kommunene har kommet med oppgraderingstiltak, og for å få opprettholde drift av avløpsledningene er det nødvendig med ekstraordinært vedlikehold og enda høyere investeringer. Den manglende praksisen på drift og vedlikehold medfører en stor andel utette avløpsledninger og fellessystemer, noe som bidrar til at store mengder fremmedvann tilføres avløpsanleggene (Lindholm & Bjerkholt, 2011). Her er fremmedvann en fellesbetegnelse på vann som er uønsket i avløpsnettene og omfatter alt vann som ikke er spillvann fra husholdninger og næringsliv derav også overvann (Miljø Blad, 2017). Flere norske avløpsanlegg tilføres over 50 prosent fremmedvann og noen norske kommuner bruker millioner av kroner hvert år på å rense rent vann. Et godt eksempel på en praksis som ikke er ønskelig når kommunene står overfor en økning i utfordringer tilknyttet overvann.

De store mengdene fremmedvann i norske avløpsanlegg er en stor bidragsyter til forurensning (Garaas, 2018). Overvann renner langs tette flater forurenset av trafikk, veisalt og søppel før det enten renner inn i ledningsnettene eller til lokale elver, bekker og dammer. Når overløp trer i kraft i norske avløpsanlegg på grunn av store mengder fremmedvann får man utslipp av urensset vann og forurensningen følger overløpsvannet ut i naturen. Hvis forurenset overvann ikke renner inn i ledningsnettene, men finner en vei til naturlige vannkilder bidrar også det til at forurensningen følger overvannet ut i naturen. En konsekvens av forurensningene er et redusert biologisk mangfold og det biologiske mangfoldet er allerede sterkt truet i byer og tettsteder på grunn av utbygging og fortetting. Urbaniseringen går på bekostning av det norske naturmangfoldet og en stor andel av de norske artene som står i fare for å bli utryddet, kjennetegnes ved at populasjonen minker i antall som en følge av menneskelig reduksjon av artenes naturlige leveområder (Henriksen & Hilmo, 2015). De store mengdene fremmedvann er en av utfordringene ved overvann som har store konsekvenser for det norske miljøet og naturmangfoldet.

Hvis overvannsproblematikken ikke håndteres bedre i tiden fremover vil utfordringene tilknyttet overvann bli vanskeligere å løse og konsekvensene for sikkerhet, helse og miljø vil bli større. Overvann trenger ikke være problematisk, men for å ufarliggjøre overvann er man avhengig av gode og langsiktige løsninger, samt et godt nok kunnskapsgrunnlag om utfordringene med overvann. I de store byene er det stor bevissthet rundt faktaene om at rørene ikke har tilstrekkelig kapasitet for å håndtere dagens mengde overvann og derfor benytter flere kommuner og bransjer seg av en tretrinnsstrategi som baserer seg på tiltak for å håndtere overvann lokalt.

2.1.3 Tretrinnsstrategien

Tretrinnsstrategien er en kombinasjon av tiltak som forebygger skader forårsaket av overvann, utnytter overvannet som ressurs og styrker det biologiske mangfoldet i bymiljøet (Norsk Vann, 2008). Hensikten med tretrinnsstrategien er å håndtere overvann lokalt og på overflaten, slik at man avlaster ledningsnettene og beskytter følsomme resipienter. Strategien består av tre trinn som i sin helhet skal sikre en trygg håndtering av overvann.

Trinn 1. Infiltrasjon

Trinn 2. Fordrøyning

Trinn 3. Sikre trygge flomveier

I rapporten Veileder for klimatilpasset overvannshåndtering (Norsk Vann, 2008) blir tretrinnsstrategien nevnt i forbindelse med å forebygge flomskader og sikre områder mot fremtidens økte overvannsmengder. Videre i veilederen presenteres de ulike trinnene og hvilke lokale overvannstiltak som kan benyttes for å sørge for at overvannet håndteres lokalt. Første trinn i tretrinnsstrategien handler som sagt om å holde tilbake regnet ved hjelp av infiltrasjon. Her er det mindre nedbørsmengder som skal håndteres og eksempler på tiltak som benyttes i trinn en er regnbed og grønne tak. Andre trinn handler om å forsinke og fordrøye avrenningen ved større nedbørsmengder. I trinn to vil også trinn en bidra til fordrøyning, men ved hjelp av for eksempel overvannsdammer kan man fordrøye avrenningen i enda større grad. Tredje og siste trinn i tretrinnsstrategien handler om å tilrettelegge for naturlige flomveier slik at overvannet følger planlagte traséer ved ekstreme nedbørsmengder. Ved hjelp av tilrettede flomveier forhindrer man skader og oversvømmelser forårsaket av overvann og eksempler på tiltak som bidrar til naturlige flomveier er åpne bekker og grøfter. Disse tre trinnene som består av ulike tiltak for å håndtere overvannet på en god måte bidrar til visjonen om å håndtere overvannet i størst mulig grad på overflaten, i tillegg til at overvannet blir en del av bybildet.

Siden Norsk Vann rapporten har tretrinnsstrategien blitt videreutviklet og strategien er i dag mer omfattende enn det den var i 2008. De siste årene har det blitt større fokus på bærekraft og ved hjelp av å konkretisere utfordringene med overvann kan tretrinnsstrategien få langt flere formål enn det strategien i utgangspunktet var utviklet for. I en artikkel skrevet av Paus (2018) blir utfordringene tilknyttet overvann linket til de ulike trinnene i strategien og eksempelvis kan trinn en knyttes til biologisk mangfold og grunnvannsnivå, trinn to kan knyttes til overløpsdrift i

avløpsanlegg og forurensning av vassdrag, mens trinn tre kan knyttes til skader forårsaket av overvann. Tretrinnsstrategien bidrar til å opprettholde en naturlig vannbalanse og fjerner forurensninger fra overvannet før det når naturlige vannkilder. Per dags dato har tretrinnsstrategien også i stor grad blitt tilført et ekstra trinn (trinn null) som omhandler planlegging og det viser seg at tretrinnsstrategien kan spille en stor rolle for klimatilpasninger i tiden fremover. Tretrinnsstrategien tar altså utgangspunkt i det lokale bymiljøet og tilpasser tiltakene etter behov ut fra lokasjon og nedbørsmengde, men tretrinnsstrategien er bare en av mange begreper som benyttes nasjonalt for overvannshåndtering.

2.1.4 Nasjonal begrepsbruk

I dag finnes det en mengde begreper knyttet til overvannshåndtering og det er ingen åpenbar sammenheng mellom hvem som benytter hvilke begreper. I tabell 2.1 er et godt utvalg av begrepene som finnes listet opp i tilfeldig rekkefølge.

Tabell 2.1 Oversikt over begreper tilknyttet overvannshåndtering

Nr.	Begrep
1	Lokal overvannsdiskonering (LOD)
2	Lokal overvannshåndtering (LOH)
3	Tradisjonell overvannshåndtering
4	Blågrønne løsninger
5	Blågrønne strukturer
6	Blågrønn infrastruktur
7	Åpen overvannshåndtering
8	Tretrinnsstrategien
9	Naturbasert overvannshåndtering
10	Lukket overvannshåndtering
11	Bærekraftig overvannshåndtering
12	Konvensjonell overvannshåndtering
13	Moderne overvannshåndtering
14	Underjordisk overvannshåndtering
15	Overflatebasert overvannshåndtering
16	Hard overvannshåndtering

Det kan diskuteres i hvor stor grad de ulike begrepene benyttes, men alle begrepene som står oppført i tabellen er tilknyttet overvann og overvannshåndtering. Flere av begrepene som ble brukt før, har i dag blitt erstattet av mer moderne begreper og det betyr at flere av begrepene har samme betydning. «Hard overvannshåndtering» er for eksempel mer vanlig å omtale som «tradisjonell overvannshåndtering» og «tradisjonell overvannshåndtering» er det samme som «konvensjonell overvannshåndtering». Den nasjonale begrepsbruken diskuteres ytterligere i metode- og resultatdelen.

2.1.5 Internasjonale trender innen overvannshåndtering

Norge er ikke det eneste landet som har utfordringer med overvann og en rekke andre land vil også bli rammet av økte nedbørsmengder som en følge av klimaendringene. Overvannshåndtering praktiseres på internasjonalt nivå, noe som bidrar til et bredt mangfold av metoder innenfor fagfeltet. Opp gjennom årene har strategier for overvannshåndtering blitt utviklet for å dempe de skadelige effektene overvann kan påføre urbane områder og i den forbindelse har det blitt økt interesse for å dele kunnskap og erfaringer relatert til overvannshåndtering på tvers av landegrensene. I artikkelen «International Report: Stormwater management» (Marsalek & Chocat, 2002) presenteres en internasjonal undersøkelse av urban overvannshåndtering, hvor atten land deltok med nasjonale rapporter som omhandlet utfordringer og erfaringer tilknyttet overvannshåndtering. Hovedfunnene i undersøkelsen var en bred interesse for overvannshåndtering og at alle deltakerlandene ønsket å utvikle en tilnærming til bærekraftig overvannshåndtering. Det ble også kartlagt at samtlige land ønsket å gå fra tradisjonelle løsninger til mer bærekraftige løsninger, men hva som ligger i en bærekraftig løsning varierte fra land til land. I dag, atten år etter denne undersøkelsen, prøver mange land fortsatt å utvikle optimale metoder for håndtering av overvann og selv om mange av de internasjonale metodene har fellestrekk med nasjonale metoder finnes det ulike tilnærminger til overvannsproblematikken. Akkurat hva de ulike tilnærmingene innebærer blir nærmere presentert i kapittel 2.3 som omhandler bærekraftig overvannshåndtering, men først er det av interesse å introdusere ordet «bærekraft».

2.2 Bærekraft

2.2.1 Definisjoner

Ordet «bærekraft» er et velkjent ord, men for noen er ordet oppbrukt og det har med tiden blitt vanskelig å sette ordet «bærekraft» i kontekst. Ofte brukes ordet «bærekraft» for å presentere noe som er bra, men hvorfor noe er bra og hvem det er bra for spesifiseres sjeldent. Når bransjen benytter seg av ord som «bærekraft» uten å definere det, gjør det at holdepunktet i ordet svekkes. I dag kan man stille spørsmålstegn ved hva «bærekraft» egentlig representerer og hvordan man kan bestemme om noe er bærekraftig eller ikke. Uten en konkretisert definisjon vil ikke bransjen ha en fast og felles forståelse for hva som ligger til grunn når ordet «bærekraft» brukes.

Bærekraft er et begrep som opprinnelig stammer fra sluttrapporten *Vår felles framtid* (Our common future) som ble utarbeidet av FNs verdenskommisjon for miljø og utvikling. Sluttrapporten ble utgitt i 1987 og ved hjelp av termen bærekraftig utvikling ble tankemåten tilknyttet miljøspørsmål forandret. Bærekraftig utvikling er en utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge muligheten for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov (Brundtlandkommisjonen, 1987). Denne definisjonen på bærekraftig utvikling er den mest kjente og ved senere år har samspillet mellom økonomi, miljø og sosiale forhold fått en mer sentral rolle i definisjonen på bærekraftig utvikling. Til tross for mye debatt rundt begrepet bærekraft og termen bærekraftig utvikling er det en rekke temaer som går igjen når bærekraft står i fokus. Det er for eksempel svært vanlig å nevne bærekraft i forbindelse med klimaendringer, bevaring av biologisk mangfold, bevaring av natur, utbygging av infrastruktur, matproduksjon, strømutvinning, kollektivtransport, fremtidens generasjoner og viktigheten av planlegging. Et annet prinsipp for bærekraftig utvikling ble presentert av FNs komité for etikk i vitenskap og teknologi (UNESCO) under Riokonferansen i 1992 (COMEST, 2005). Det nye prinsippet fikk navnet Føre-var-prinsippet og baserer seg på at tvilen skal komme miljøet og mennesker til gode. Hvis menneskelige aktiviteter kan føre til negative konsekvenser som er vitenskapelig sannsynlig, men usikre, skal ikke mangel på kunnskap brukes som begrunnelse for å unnlate å treffe og iverksette tiltak. Det er for eksempel unødvendig å forbedre et aspekt av bærekraft hvis det medfører å forverre et annet. I det norske lovverket er Føre-var-prinsippet blant annet implementert i naturmangfoldloven og en rekke forskrifter. I praksis kan en tilnærming til begrepet bærekraft handle om å tenke langsiktig og ikke fortsette en prosess hvis det i fremtiden vil føre til ødeleggelser.

Det er mye som tyder på at bærekraft er et velkjent begrep og det er ikke uvanlig å komme over begreper som bærekraft og bærekraftig utvikling i det dagligdagse livet. Problemet er derimot hvor sjeldent begrepene defineres eller forklares. Plan- og bygningsloven har som formål å fremme en bærekraftig utvikling, men loven definerer ikke hva bærekraftig utvikling er eller gir eksempler på hva som er bærekraftig utbygging av infrastruktur og bevaring av naturmangfold. I praksis kan bærekraftig utvikling være en skjønsmessig vurdering, noe som er uheldig for de som må forholde seg til begrepene.

2.2.2 FNs bærekraftsmål

I 2015 ble FNs bærekraftsmål vedtatt, og grunnlaget for de 17 bærekraftsmålene var å skape en felles arbeidsplan med mål om å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene innen 2030 (FN-sambandet, 2019a). Bærekraftsmålene bekreftet et behov for å finne løsninger som ikke overskrider miljøets kapasitet, i tillegg til å gi en ny forståelse for hvordan klima og miljø, sosiale forhold og økonomi er tre dimensjoner som påvirker hverandre. Ifølge FN er det disse tre dimensjonene som avgjør om noe er bærekraftig eller ikke og overvann inngår i alle dimensjonene i ulik grad og på ulike måter. Den åpenbare tilknytningen til overvann er klima og miljø som en følge av klimaendringer og et våtere klima, men overvann er også en økonomisk utfordring i forbindelse med oversvømmelser og skader på infrastruktur. I tillegg inngår overvann i sosiale forhold og ulikheter da det gjerne er utviklingsland og områder med dårlig standard som blir hardest rammet av overvann og flom (FN-sambandet, 2018).



Figur 2.1 FNs bærekraftsmål (FN-sambandet, 2019b)

Figur 2.1 illustrerer de 17 hovedmålene til FN, men ingen av hovedmålene nevner spesifikt overvann eller overvannshåndtering. Overvann kan likevel knyttes til flere av hovedmålene og ved å se på de tilhørende delmålene kan det trekkes paralleller mellom FNs bærekraftsmål og utfordringer knyttet til overvann. De neste avsnittene baserer seg på FNs hovedmål og delmål, og deres tilknytning til overvann. All informasjon angående hovedmål og delmål er hentet fra FNs nettside om FNs bærekraftsmål (FN-sambandet, 2019b).

Hovedmål 6 – Rent vann og gode sanitærforhold

Hovedmålet handler om å sikre bærekraftig vannforvaltning og tilgang til vann og gode sanitærforhold for alle og følgende delmål kan knyttes til overvann:

- Delmål 6.1 - Innen 2030 sørge for allmenn og likeverdig tilgang til trygt drikkevann til en overkommelig pris for alle.
- Delmål 6.3 - Innen 2030 sørge for bedre vannkvalitet ved å redusere forurensning, avskaffe avfallsdumping og mest mulig begrense utslipp av farlige kjemikalier og materialer, halvere andelen ubehandlet spillvann og i vesentlig grad øke gjenvinning og trygg ombruk på verdensbasis.

Overvann i urbane områder er spesielt utsatt for forurensning på grunn av andelen tette flater. De tette flatene består av mange typer forurensninger, men bidraget av tungmetaller og organiske miljøgifter forårsaket av biltrafikk står svært sentralt (Ødegaard, 2014). For å sikre bærekraftig vannforvaltning er vi avhengige av at vannforekomstene våre ikke tilføres høye konsentrasjoner av forurenset overvann og i den forbindelse er det viktig å sette rensekraft til overvann. De fleste forurensningene fra veier og gater er i partikkelform og det betyr at det er lett å fjerne disse forurensningene ved hjelp av tiltak som sedimenterer. I tillegg vil tiltak som ikke leder overvannet til ledningsnett bidra til å redusere overløpsdrift i avløpsanleggene og dermed begrense utslippet av ubehandlet spillvann.

Hovedmål 9 – Innovasjon og infrastruktur

Hovedmålet handler om å bygge solid infrastruktur, fremme inkluderende og bærekraftig industrialisering og bidra til innovasjon. Følgende delmål omhandler overvann:

- Delmål 9.1 - Utvikle pålitelig, bærekraftig og solid infrastruktur av høy kvalitet, herunder regional og grensekryssende infrastruktur, for å støtte økonomisk utvikling og livskvalitet med vekt på overkommelig pris og likeverdig tilgang for alle.

Rask avrenning og ansamling av overvann kan gjøre stor skade på infrastruktur og bygninger i byer, i tillegg kan overvannet føre til setningsskader på grunn av lav grunnvannstand (Barkved, Seifert-Dahnn & Langaas, 2018). Skader forårsaket av overvann er verken økonomisk eller bra for miljøet og for å utvikle en pålitelig, bærekraftig og solid infrastruktur må man finne gode overvannsløsninger. I dag er det stort fokus nasjonalt og internasjonalt på å utvikle den beste praksisen for overvannshåndtering, og mange land fokuserer på å benytte seg av løsninger som infiltrerer, forsinker og renser overvannet lokalt. Ved å håndtere overvannet lokalt utnyttes naturens selvrensningsevne og vannbalansen opprettholdes og det bidrar til bærekraftig utvikling i urbane områder.

Hovedmål 11 – Bærekraftige byer og samfunn

Hovedmålet handler om å gjøre byer og bosettinger inkluderende, trygge, motstandsdyktige og bærekraftige. Følgende delmål kan knyttes til overvann:

- Delmål 11.1 - Innen 2030 sikre allmenn tilgang til tilfredsstillende og trygge boliger og grunnleggende tjenester til en overkommelig pris, og bedre forholdene i slumområder.

Det er attraktivt å bo i byer og urbane områder og ifølge statistikk fra Verdensbanken (2018) bor nesten 60 prosent av verdens befolkning i urbane områder. Dagens urbanisering bidrar til et viktigere fokus på hvor overvannet skal ta veien når fortettingen finner sted og som nevnt tidligere er oversvømmelser en av de største utfordringene tilknyttet overvann. Hvis målet er å utvikle trygge og bærekraftige byer må vi ha trygge og bærekraftige overvannsløsninger, noe som er spesielt viktig når det forventes høyere nedbørintensiteter. I tillegg er det viktig å vektlegge de sosiale forholdene overvannsløsninger kan medføre. En by med gode bærekraftige overvannsløsninger kan bidra til økt biologisk mangfold, økt interesse for urbane naturområder og fine rekreasjonsområder for voksne og barn i byene.

Hovedmål 13 – Stoppe klimaendringene

Hovedmålet handler om å handle umiddelbart for å bekjempe klimaendringene og konsekvensene av dem. Følgende delmål omhandler overvann:

- Delmål 13.1 - Styrke evnen til å stå imot og tilpasse seg klimarelaterte farer og naturkatastrofer i alle land.
- Delmål 13.2 - Innarbeide tiltak mot klimaendringer i politikk, strategier og planlegging på nasjonalt nivå.

FNs bærekraftsmål nummer 13 spiller en stor rolle i forbindelse med bærekraftig overvannshåndtering. Klimaendringene fører blant annet til økte nedbørsmengder som igjen fører til større mengder overvann. Overvann er en klimarelatert fare og i perioden 1980-2011 ble mer enn fem millioner mennesker i Europa påvirket av oversvømmelser som en følge av hyppigere og kraftigere nedbør (EASAC, 2019). Det er viktig å tilpasse seg de forventede mengdene overvann og evnen til å stå imot overvann må styrkes ved hjelp av bærekraftige overvannsløsninger. Tiltak mot overvann må innarbeides i nasjonale planer og på nasjonalt nivå vil det innebære større fokus på overvannstiltak i planleggingsfasen og i plandokumenter.

Hovedmål 14 – Liv under vann

Hovedmålet handler om å bevare og bruke hav og marine ressurser på en måte som fremmer bærekraftig utvikling. Følgende delmål kan knyttes til overvann:

- Delmål 14.1 – Innen 2025 forhindre og i betydelig grad redusere alle former for havforurensning, særlig fra landbasert virksomhet, herunder forurensning forårsaket av marin forsøpling og næringsstoffer.
- Delmål 14.2 – Innen 2020 forvalte og verne økosystemene i havet og langs kysten på en bærekraftig måte for å unngå omfattende skadevirkninger, blant annet ved å styrke systemenes motstandsevne og iverksette gjenopprettende tiltak for å gjøre havene sunne og produktive.

Forurensning fra tette flater og urbane områder er ikke den eneste forurensningen som finner veien til norske kystområder ved hjelp av overvann. Det norske landbruket er sterkt preget av overgjødning med nitrogenholdig gjødsel, noe som har medført at avrenningen fra landbruket er den største kilden til nitrogenforurensning (Sabima, u.å.). Når det regner blir nitrater vasket ut fra jorden og disse nitratene vil følge overvannet til utslippsområdene. Konsekvensene dette medfører er uønsket algevekst i vassdrag og kystområder, noe som igjen fører til at artsmangfoldet reduseres og dårligere vannkvalitet. For å skape robuste økosystemer under vann er vi avhengige av et bredt mangfold av planter, dyr, sopp og mikroorganismer. Forurenset overvann er derfor en stor del av overvannsproblematikken og ifølge NOU 2015:16 (2015) bør forurenset overvann renses ved kilden for å unngå tilførsler av forurenset overvann i vassdrag og havområder.

Hovedmål 15 – Liv på land

Hovedmålet handler om å beskytte, gjenopprette og fremme bærekraftig bruk av økosystemer, sikre bærekraftig skogforvaltning, bekjempe ørkenspredning, stanse og reversere landforringelse samt stanse tap av artsmangfold. Følgende delmål kan knyttes til overvann:

- Delmål 15.5 - Iverksette umiddelbare og omfattende tiltak for å redusere ødeleggelsen av habitater, stanse tap av biologisk mangfold og innen 2020 verne truede arter og forhindre at de dør ut.
- Delmål 15.9 - Innen 2020 innarbeide prinsipper om økosystemer og biologisk mangfold i nasjonale og lokale planleggings- og utviklingsprosesser, strategier for fattigdomsreduksjon samt regnskaper.

Delmålene knyttet til hovedmål 15 handler i stor grad om å verne naturen og det biologiske mangfoldet. Arealendringer er den største trusselen mot naturmangfold og siden praksisen i mange år har vært å fjerne vegetasjon for å bygge infrastruktur, har mennesker bidratt til å fjerne levestedet til mange planter, dyr og sopp (Breistein, u.å.). Desto mindre mangfold av arter og naturtyper i et område, desto mer sårbar er området for klimaendringer. En av konsekvensene blir at livet på land ikke klarer å tilpasse seg de økte nedbørsmengdene og derfor er det viktig å bevare naturlig habitater som består av vegetasjon og vann. Ved hjelp av å bruke overvannet som en ressurs kan parkområder og urban rekreasjon bidra til å stanse tap av biologisk mangfold og dermed skape robuste økosystemer til tross for arealendringer.

Hovedmål 17 – Samarbeid for å oppnå målene

Hovedmålet handler om å styrke gjennomføringsmidlene og fornye globale partnerskap for bærekraftig utvikling. Følgende delmål kan knyttes til overvann:

- Delmål 17.14 - Oppnå en mer samstemt politikk for bærekraftig utvikling.

Det er essensielt å ha en felles forståelse for hva som er bærekraftig når det jobbes med å oppnå en mer samstemt politikk. Hvis politikken for bærekraftig utvikling innebærer klare definisjoner og forklaringer på prinsipper knyttet til bærekraft, så vil mest sannsynlig politikken bli mer samstemt både på internasjonalt og nasjonalt nivå. Eksempelvis bør en samstemt politikk innebære at norske kommuner har en felles overvannspolitik som stiller konkrete krav til overvannshåndtering og evaluering av måloppnåelse. I all hovedsak er alle bærekraftsmålene avhengige av dette hovedmålet, fordi uten et samarbeid for å nå målene er det svært vanskelig å utarbeide tiltak som utgjør noen forskjell.

2.2.3 Indikatorer for bærekraft

En indikator brukes for å angi eller beskrive forhold som er for kompliserte eller for kostbare å måle direkte og det er ønskelig at en indikator gir forståelse om en tilstand eller utvikling (Dahlum, 2014). Indikatorer baserer seg ofte på statistikk eller data og resultatene må i mange tilfeller sammenlignes over tid for å kunne tolkes. Bærekraft er et eksempel på et begrep som er vanskelig å måle direkte og det er derfor et behov for indikatorer for å kunne måle bærekraft.

FN har utarbeidet globale indikatorer tilknyttet bærekraftsmålene slik at det skal bli enklere for medlemslandene å kartlegge utviklingen på nasjonalt nivå, i tillegg til å kunne sammenligne seg med hverandre (FN-sambandet, u.å.). De indikatorene som FN presenterer baserer seg hovedsakelig på statistikk som er relativt enkel å kartlegge som for eksempel spedbarnsdødelighet, andel barn i grunnskolen, forventet levealder og CO₂-utslipp. Til tross for at FN har utviklet globale indikatorer oppfordrer de til at medlemslandene skal lage nasjonale indikatorer som bedrer forutsetningene for nasjonale målsetninger og forhold.

I Norge begynte Statistisk sentralbyrå (SSB) allerede i 2005 med årlige oppdateringer av indikatorer for bærekraftig utvikling og deres indikatorer er ment å være et grunnlag for informasjon og diskusjon av temaet bærekraftig utvikling (SSB, 2016). SSB utarbeidet 17 nasjonale indikatorer for bærekraftig utvikling i 2014, men ingen av disse har en direkte forbindelse til overvann. Først i 2018 publiserte SSB et notat som omhandler første kartlegging av tilgjengelig statistikk i Norge for måling av FNs bærekraftsmål (Nørgaard, Rognerud & Storrud, 2018). Kartleggingen SSB har foretatt omhandler kun ulike globale indikatorer og gir status på om det er mulig å kartlegge norsk statistikk tilhørende de forskjellige indikatorene. Videre i kartleggingen kommer det frem at det kun er mulig å skaffe nasjonal statistikk på halvparten av de globale indikatorene og om disse er tilstrekkelig for måling av norske ambisjoner for den bærekraftige utviklingen frem til år 2030 vurderes ikke.

De globale indikatorene som tilhører hovedmålene og delmålene presentert i kapittel 2.2.2 er listet opp i tabell 2.2. Indikatorene er listet opp etter hvilket hovedmål og delmål indikatoren tilhører.

Tabell 2.2 FNs globale indikatorer

Hovedmål	Delmål	Indikator
6	1	Andelen av befolkningen som har tilgang på rent og trygt drikkevann.
	3	Andelen trygt behandlet spillvann.
		Andelen vannkilder med omgivelser for trygg og god vannkvalitet
9	1	Andelen av landsbybefolkningen som bor maksimalt 2km fra en helårsvei.
11	1	Andel av bybefolkningen som bor i slumområder, uformelle bosetninger eller utilstrekkelige boliger.
13	1	Antall dødsfall, savnede personer og direkte påvirkede personer i forbindelse med katastrofer per 100 000 personer.
14	1	Indeks over kyst-eutrofiering og flytende plastrester.
15	5	Rødliste indeks
17	14	Antall land med mekanismer på plass for å styrke arbeidet om bærekraftig utvikling.

I en masteravhandling skrevet av Ola Berg Falch (2018) konkluderes det med at indikatorer kan gjøre det mulig å følge en kommunes utvikling kontinuerlig og gjøre det enklere for kommuner å oppnå ønsket resultat. Falch sier at ved hjelp av å ta stilling til indikatorer for å måle bærekraft kan kommunenes overordnede mål tydeliggjøres og kommunen kan få et mer bevisst forhold til egne ambisjoner og evne til å vurdere måloppnåelse. Indikatorer for bærekraftig overvannshåndtering kan være et ekstremt nyttig verktøy for kommuner og ved å sette en ramme for hva som menes med bærekraftig overvannshåndtering kan prosessen med å utvikle indikatorer forenkles. I dette tilfellet er det svært viktig å finne ut hvordan bærekraftig overvannshåndtering kan defineres, slik at det blir enklere for norske kommuner å ta stilling til hvilke metoder for overvannshåndtering som betegnes som bærekraftige.

2.3 Bærekraftig overvannshåndtering

Bærekraftig utvikling er et kjent begrep, men bærekraftig overvannshåndtering er ikke like kjent. Bærekraftig overvannshåndtering inngår i bærekraftig utvikling, men fokuserer imidlertid på utviklingen til hvordan samfunnet tilpasser seg overvann. Ettersom bærekraft er et sentralt tema i 2020, er det stor interesse for å utvikle bærekraftig overvannshåndtering. Det er likevel varierende meninger om hvilke metoder for håndtering av overvann som er bærekraftige og ikke. Hva som menes med bærekraftig overvannshåndtering kan virke som en skjønsmessig vurdering og det er det dette kapittelet skal handle om.

2.3.1 Hva er bærekraftig overvannshåndtering?

Begrepet «bærekraftig overvannshåndtering» omtales i mange artikler og gradsoppgaver, men få definerer begrepet på samme måte. I en mastergradsavhandling fra 2017 omtales bærekraftig overvannshåndtering som åpen overvannshåndtering, og begrunnes med at åpen overvannshåndtering har så mange fordeler sammenlignet med avledning av overvann i rør (Aanderaa & Bothner, 2017). Tar man utgangspunkt i denne forklaringen vil bærekraftig overvannshåndtering være det samme som åpen overvannshåndtering. En annen mastergradsavhandling beskriver bærekraftig overvannshåndtering som en metode for å håndtere overvannet lokalt ved å etterligne naturens egne prosesser mest mulig, i tillegg til å behandle overvannet som en ressurs (Engevik, 2019). I dette tilfellet kan bærekraftig overvannshåndtering tolkes som det samme som lokal overvannshåndtering. Ifølge Holstad og Hov (2012) er bærekraftig overvannshåndtering det motsatte av tradisjonell overvannshåndtering og prinsippene i bærekraftig overvannshåndtering er de samme som i tretrinnsstrategien. Et fellestrekk i de nevnte forklaringene er at bærekraftig overvannshåndtering består av metoder som ikke innebærer å håndtere overvannet i rør. Det er likevel ingen konkret definisjon på hva som menes med bærekraftig overvannshåndtering. Mye tyder på at deler av utfordringen ligger i den nasjonale begrepsbruken knyttet til håndtering av overvann.

Sverige har arbeidet med konseptet bærekraftig overvannshåndtering siden slutten på 1980-tallet og definerer bærekraftig overvannshåndtering som åpne eller delvis åpne dreneringssystemer med fokus på overvann som en positiv ressurs i det urbane landskapet (Stahre, 2008). Overgangen fra å behandle overvannet i begravede rør til åpne systemer har tatt flere år, men i dag har fokuset flyttet seg fra å behandle mest mulig overvann på kortest mulig tid til å behandle store mengder overvann på en kvalitetssikker og bærekraftig måte. Ved å fokusere på bærekraft inkluderes naturens egne måter å håndtere overvannet på og det inkluderer tiltak som bidrar til infiltrasjon og fordrøyning. Eksempelvis vil dammer, våtmarker og regnbed være naturlige tiltak å inkludere i bærekraftig overvannshåndtering. I en periode hvor samfunnet beveger seg fra tradisjonell overvannshåndtering til bærekraftig overvannshåndtering er det eksepsjonelt viktig å fokusere på alle mulighetene overvannet kan gi det urbane samfunnet (Cettner, 2012). Hvis overvannshåndteringen blir plassert som en del av det helhetlige samfunnsbilde vil de estetiske, biologiske og miljømessige verdiene komme tydeligere frem i det urbane landskapet og bærekraften vil medfølge deretter.

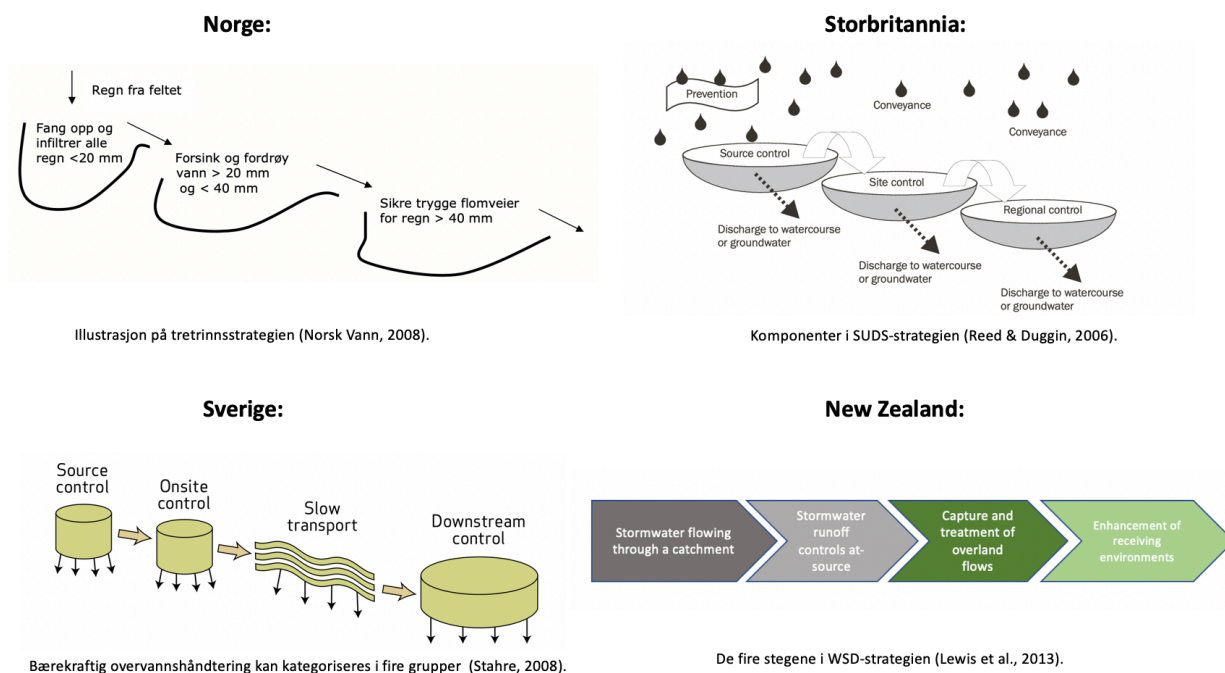
I Storbritannia har Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS) blitt et anerkjent verktøy for å håndtere overvann og redusere skader forårsaket av overvann i vannsensitive byer (Melville-Shreeve et al., 2018). SUDS ble utviklet som et alternativ til overvann-i-rør praksisen og består av

flere elementer som bidrar til å bremse og holde igjen overvannet slik at naturlige prosesser kan håndtere og rens overvannet lokalt. Eksempler på elementer som ofte blir brukt i SUDS er grønne tak, dammer, fordrøyningsmagasiner, infiltrasjonsgrøfter, tørrbrønner og våtmarker. Det har også visst seg at SUDS har flere fordeler enn bare dreneringsfunksjoner og strategien bidrar blant annet til å bevare det biologiske mangfoldet, øke vannkvaliteten og opprettholde en naturlig vannbalanse i byene (Reed & Duggin, 2006). Fordelene med SUDS har gjort verktøyet til en av britenes tolkning av bærekraftig overvannshåndtering og på mange måter minner verktøyet om den norske tretrinnsstrategien som inneholder mange av de samme elementene.

I USA og Canada brukes uttrykket Low-Impact Development (LID) om overvannsløsninger som baserer seg på avrenning og infiltrasjon istedenfor rørsystemer (Morris, Malone, Cohen, Weissburg & Bras, 2018). LID består av systemer som fanger opp, infiltrerer og oppholder overvannet og eksempler på systemer som benyttes i LID er grønne tak, regnbed, våtmarker, dammer og fordrøyningsbasseng. LID teknologien har visst seg å ivareta den naturlige vannbalansen i stor grad i byområder, samtidig som teknologien reduserer overvannsavrenningen og bidrar til økt filtrering av forurensede stoffer. Til tross for de positive effektene av LID er det uenigheter om LID kan kalles for bærekraftig overvannshåndtering, nettopp fordi det er svært utfordrende å imøtekomme dagens urbanisering og fortetting uten å forstyrre den naturlige vannbalansen betraktelig (Cahill, 2012). For å forsikre seg om at vannbalansen blir ivaretatt må man i samme øyeblikk som man har beregnet vannbalansen iverksette retningslinjer for å opprettholde den og kartlegge sannsynligheten for at vannbalansen ikke blir endret på sikt. Det kan tyde på at LID er en bra tilnærming til bærekraftig overvannshåndtering. Likevel, trenger teknologien optimalisering for å fastslå konkret hvor bærekraftig tilnærmingen er.

Før ble LID-teknologien også benyttet i Auckland, New Zealand, men i 2003 utarbeidet Auckland et dokument med retningslinjer tilknyttet overvannshåndtering som flyttet fokuset fra LID til Water Sensitive Design (WSD) (Lewis, James, Shaver, Leahy & Wihongi, 2013). WSD representerer åpne naturbaserte løsninger som bidrar til å fjerne forurensninger, fange opp sediment og øke oppholdstiden til overvannet ved hjelp av tiltak som våtmarker, gresskledde kanaler, regnbed og gjennomtrengelig asfaltering. I dokumentet påpekes det at det ikke er nok å fokusere på bærekraftig overvannshåndtering, men at man må se overvannet i et helhetlig bilde gjennom et bærekraftig urbant design. Overvannet kan ikke håndteres isolert fra ledningsnett, naturlige vannkilder, urbanisering og fortetting, fordi overvannet er en del av et større naturlig system. I arbeidet for å opprettholde et godt og bærekraftig miljø har WSD mange viktige verdier og bidrar blant annet til høyere grunnvannstand, sunnere akvatiske økosystemer og bedre vannkvalitet (Chakravarthy, Charters & Cochrane, 2019).

Internasjonalt finnes det et bredere spekter av tilnærminger til bærekraftig overvannshåndtering, men flere av tilnærmingene kan minne om den norske tretrinnsstrategien og dette er illustrert i figur 2.2. Are Skytterholm utførte en studie i 2015 som handlet om å kartlegge status og utfordringer knyttet til overvann, og i studien sammenlignet han Norge med andre land som hadde tilsvarende klimatiske forhold (Skytterholm, 2015). I studien kom det frem noen interessante funn, blant annet mulige årsaker til at Norge ligger etter andre land når det kommer til bærekraftig overvannshåndtering. En av forklaringene var at Norge ligger på etterskudd med bærekraftig overvannshåndtering, fordi Norge har hatt ett økt fokus på forurensningsproblemer ved rensesanlegg de siste årene. Norge har vært opptatt med å forske på optimale rensemetoder og reduksjon av utslipp, istedenfor å fokusere på overvannsproblematikken. En annen forklaring var at overordnede myndigheter har hatt en manglende interesse for overvannshåndtering og derfor har det vært mangel på krav til hvordan man skal håndtere overvannet. Dette er spesielt interessant i forbindelse med hvem som egentlig har ansvaret for overvannshåndtering i Norge.



Figur 2.2 Ulike lands tilnærminger til tretrinnsstrategien (kildene er listet opp i figuren).

2.3.2 Hvilke krav finnes for bærekraftig utvikling?

Det er tydelig at det finnes flere tilnærminger til bærekraftig overvannshåndtering, men for at Norge og andre land skal prioritere overvannsløsninger som er bærekraftige kan det være nødvendig å sette krav. I prinsippet er det vanskelig å sette krav til et begrep som er lite definert, men overvann er ikke et nytt problem og det er derfor interessant å se hvilke krav som settes til overvann nasjonalt.

Plan- og bygningsloven

Et av formålene med Plan- og bygningsloven (2008) er å fremme en bærekraftig utvikling som er til det beste for enkeltmennesket, samfunnet og fremtidige generasjoner. Plan- og bygningsloven er det viktigste virkemiddelet som benyttes i forbindelse med utbygging og endring av arealbruk og loven har stort fokus på planlegging, langsiktige løsninger og konsekvenser for miljøet. Overvann er derimot ikke et mye omtalt tema i Plan- og bygningsloven og der overvann nevnes er det implementert som en bisetning i tilknytning til vann og avløp. Det kommer likevel frem i paragraf 27-2 at sikker avledning av overvann må være tilfredsstillende for at et byggverk skal bli godkjent (Plan- og bygningsloven, 2008).

Det har nylig kommet forslag til endringer i Plan- og bygningsloven. I et høringsnotat for håndtering av overvann blir overvann omtalt som et økende problem på grunn av to sammenfallende trender: Klimaendringer og fortetting (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2020). Høringsnotatet omfatter en rekke lovforslag, hvor hensikten er å sikre at kommuner har tilstrekkelig spillerom til å iverksette tiltak som reduserer overvannsskader. Eksempelvis omhandler et av lovforslagene at kommunen skal kunne kreve at tiltakshaver benytter offentlige blågrønne anlegg fremfor å håndtere overvannet ved hjelp av rør. En slik endring vil kunne bidra til at ledningsnettets kapasitet ikke overskrides og at overvannet får en nytteverdi i blågrønne anlegg fremfor å skape problemer. Et annet lovforslag som støttes av blant annet Norsk Vann er å fjerne dimensjonsbegrensningen på 305 mm. Dimensjonsbegrensninger er uheldig i en tidsperiode hvor det er viktig at overvannsledninger kan håndtere økt nedbør og mer fortetting av arealer. Essensen i høringsnotatet er å legge bedre til rette for blågrønne løsninger og gi spesielt kommuner flere virkemidler de kan benytte for å forebygge overvannsskader på infrastruktur og miljø. Målet med endringene i Plan- og bygningsloven er å utnytte overvannet i større grad som en ressurs og sikre tilstrekkelige krav til overvannshåndtering i en tid hvor overvann er blitt et samfunnsproblem.

Byggteknisk forskrift (TEK17)

I Norge er det utarbeidet en Forskrift om tekniske krav til byggverk (2017) som skal sikre at byggverk som oppføres tilfredsstillende et minimum av egenskaper. Egenskapene må være oppfylte for at et byggverk skal anses som lovlig oppført. Forskrift om tekniske krav til byggverk også kalt Byggteknisk forskrift (TEK17) er derfor et viktig verktøy for alle utbyggere i planleggings- og prosjekteringsfasen. I tillegg til at forskriften setter minimumskrav til byggverk, bidrar forskriften til at utbyggere blant annet må ta hensyn til overvann, miljø og sikkerhet. I forskriftens paragraf 15-8 kommer det frem at overvann i størst mulig grad skal infiltreres eller håndteres lokalt. Videre kommer det frem at overvannet burde ledes bort på en måte som unngår oversvømmelser og ved hjelp av disse minimumskravene skal forskriften i teorien sikre tilfredsstillende overvannshåndtering.

Det har nylig også kommet forslag til endringer i Byggteknisk forskrift. Et av lovforslagene utarbeidet av direktoratet for byggkvalitet er å endre paragraf 7-2 som omhandler sikkerhet mot flom og stormflo (Direktoratet for byggkvalitet, 2020). I høringsnotatet kommer det frem at det er ønskelig at reglene i paragraf 7-2 for flom også skal gjelde hvis det er risiko for oversvømmelser forårsaket av store mengder overvann. En slik endring vil føre til at byggverk ikke skal plasseres i overvannutsatte områder hvis konsekvensen av overvann er særlig stor. I tillegg vil endringen sette krav til at byggverk i overvannutsatte områder skal fastsettes sikkerhetsklasser på lik linje med flomutsatte byggverk. Videre i høringsnotatet beskriver direktoratet for byggkvalitet at det er nødvendig å endre paragraf 15-8 slik at paragrafen klarlegger krav til avledning av overvann og drensvann. Den sistnevnte endringen vil bidra til å spesifisere hva som menes med å infiltrere overvannet i størst mulig grad. Eksempelvis vil direktoratet for byggkvalitet spesifisere i første ledd i paragraf 15-8 at bortledning av overvann og drensvann skal dimensjoneres for nedbør med 200 års gjentaksintervall. Essensen i lovforslagene er å bidra til at TEK17 sikrer tilfredsstillende overvannshåndtering i større grad enn det forskriften gjør i dag.

Høringsforslagene tilknyttet Plan- og bygningsloven og Byggteknisk forskrift bidrar til å sette overvannsproblematikken i et større fokus. Endringer som inkluderer håndtering av overvann i større grad og som bidrar til å spesifisere krav til overvannshåndtering kan bidra til at det blir enklere for tiltakshavere å iverksette effektive og lokale overvannstiltak.

2.3.3 Hvilke verktøy finnes for bærekraftig utvikling?

I dag finnes det ulike nasjonale og internasjonale verktøy som har som formål å fremme en bærekraftig utvikling. Dette kapittelet presenterer to av verktøyene som finnes og som i varierende grad omhandler overvann. Verktøyet DiVA-guiden blir i stor grad benyttet for å forbedre vann og avløpsnett, samt sette krav og kriterier til miljø, mens verktøyet BREEAM blir benyttet for å miljøsertifisere bygninger.

Digital VA-forvaltning (DiVA)

I 2012 startet Norconsult AS og Asplan Viak AS et samarbeid om å lage en guide som kan brukes til å lage gode hoved- og saneringsplaner (DiVA, u.å.-b). Samarbeidet fikk navnet Digital VA-forvaltning (DiVA) og målet med DiVA var å forbedre vann og avløpsnett i Norge og gi kommunene et verktøy de kunne bruke for å utarbeide de beste hoved- og saneringsplanene. Metodikken i DiVA tar utgangspunkt i seks steg, hvor hvert av stegene har tydelige formål og overvann nevnes i flere av stegene. I steg to settes det krav til å etablere målbare mål for overvann som skal benyttes for å vurdere ytelse i systemet og videre i steg tre er det vedlagt en dataklassifiserings mal for overvann som inneholder nødvendig grunnlagsdata og hvordan kvaliteten på den tilgjengelige grunnlagsdataen kan klassifiseres (DiVA, u.å.-a). DiVA-guiden stiller krav til kommunene gjennom å gjøre kommunene bevisst på målsetningene sine og hvilken kvalitet datagrunnlaget deres har, noe som bidrar til å gi kommunene en mer helhetlig oversikt over hva de ønsker å oppnå innenfor vann, avløp og overvann.

Falch (2018) tok for seg DiVA-guiden da han skulle forske på strukturert planlegging av overvannshåndtering på overordnet nivå. I avhandlingen hans kommer det frem at det er et behov for å videreutvikle DiVA-guiden i forbindelse med overvann. En overvannstilpasset DiVA-guide kan ifølge Falch bidra til å sikre overvannshåndtering på tvers av ulike etater. I tillegg vil en DiVA-guide for overvann kunne bidra til at kommunene får kunnskap om hvilke virkemidler de kan benytte seg av i det norske lovverket. I hvilken grad DiVA-guiden fremmer en bærekraftig overvannshåndtering vil bli diskutert i kapittel 4.5.

Building Research Establishment Environment Assessment Method (BREEAM)

Utbygging og endring av arealbruk er som sagt en av de største utfordringene tilknyttet til overvann, og i dag finnes det flere verktøy som brukes til å miljøsertifisere bygninger. Et av disse verktøyene har fått navnet Building Research Establishment Environment Assessment Method, også forkortet BREEAM. BREEAM sertifiserer bygninger på tvers av miljømessige, sosiale og økonomiske verdier ved hjelp av å bruke utviklede standarder som fokuserer på bærekraft, trygghet

og innovasjon (BREEAM-NOR, 2019). I praksis betyr dette at BREEAM-karakteriserte utbygginger representerer mer bærekraftige miljøer som bidrar til å forbedre menneskers trivsel i nærmiljøet, i tillegg til å beskytte naturressursene. Selve sertifiseringen baserer seg på et rangeringssystem som går fra en til seks stjerner, hvor en stjerne tilsvarer bestått, mens seks stjerner tilsvarer fremragende. Antall stjerner tildelt et prosjekt måles mot de utarbeidede standardene og dens referansemål. Den norske tilpasningen til BREEAM har fått tildelt navnet BREEAM-NOR og baserer seg på den tekniske manualen for nybygg som har som formål å redusere negativ miljøpåvirkning fra nybygg (BREEAM-NOR, 2019). BREEAM-NOR er i all hovedsak en oversettelse av den engelske manualen, men den inneholder noen nasjonale tilnærminger. Eksempelvis henviser manualen til Plan- og bygningsloven, TEK10 og Norsk Vann sine rapporter. Overvannshåndtering er inkludert i den tekniske manualen for nybygg og inngår under temaer som klimaendringer, forurensning og vannkvalitet.

Ut fra dette kapittelet kommer det frem at det overvann er en del av nasjonale krav og verktøy. Overvann blir omtalt i norske lover og forskrifter, samt i utviklede verktøy som skal hjelpe kommuner og utbyggere å tilpasse seg et endrede klima. I hvilken grad de gjennomgåtte kravene og verktøyene faktisk fremmer en bærekraftig utvikling kommer vi tilbake til i metodedelen.

2.3.4 Kommunens rolle i utviklingen av bærekraftig overvannshåndtering

Overvann er et økende kommunalt problem og overvannshåndtering burde derfor være en naturlig del av kommuneplanen. Kommuneplanen er kommunens overordnede styringsdokument og omfatter en samfunnsdel og en arealdel. I samfunnsdelen skal det tas stilling til langsiktige utfordringer, mål og strategier, mens i arealdelen skal hovedtrekkene i arealdisponeringen angis (Plan- og bygningsloven, 2008). Arealdelen inneholder bestemmelser som er juridisk bindende, noe som ikke gjelder samfunnsdelen da den kun representerer kommunens ønskelige utvikling. Målet med kommuneplanene er å ivareta mål, interesser og oppgaver både på kommunalt, regionalt og nasjonalt nivå, men hvordan kommunene velger å gjøre det er opp til hver enkelt kommune. Det medfører en svært varierende praksis når det kommer til håndtering av overvann.

Veilederen Klimatilpasning i Norge (Norsk Vann, 2008) peker ansvaret for tilstrekkelig overvannshåndtering på kommunen. I veilederen skrives det at helhetlig overvannsplanlegging er strategien å benytte seg av for å få en vellykket overvannshåndtering. Gode løsninger for håndtering av overvann kan bare utvikles hvis overvann blir trukket aktivt inn i kommuneplaner, kommunedelplaner og reguleringsplaner. Det bør derfor ifølge veilederen fastsettes generelle krav i form av retningslinjer til hvordan overvann skal håndteres i kommuneplanens arealdel eller i

tematiske kommunedelplaner. Videre i veilederen er det stort fokus på lokal overvannshåndtering med åpne og bærekraftige løsninger, og tretrinnsstrategien trekkes frem som en god strategi for kommuner å benytte seg av i en tid hvor det forventes større nedbørmengder. Det er også et stort fokus på at kommunen selv er ansvarlig for at funksjonene som bidrar til infiltrasjon og fordrøyning fungerer optimalt og vedlikeholdes. Det er mye som tyder på at veilederen legger ansvaret for god overvannshåndtering på kommunen, fordi det er kommunens ansvar å utarbeide kommuneplaner, kommunedelplaner og reguleringsplaner.

Hvem som er ansvarlig for at kommuner utarbeider og følge opp klimatilpasninger blir belyst i Stortingsmelding 33 (Miljøverndepartementet, 2012-2013) og der blir aktøren som påvirker kommunene utpekt som ansvarlig. I stortingsmeldingen skriver regjeringen at de ønsker å utarbeide en statlig planretningslinje med føringer for hvordan klimatilpasninger skal håndteres på kommunalt nivå i både planleggingsfasen og i vedtakene. Regjeringen mener at retningslinjen vil gjøre det enklere for kommuner å ta hensyn til klimaendringene i sin planlegging etter plan- og bygningsloven. Plan- og bygningsloven er det viktigste virkemiddelet kommuner har i forbindelse med klimatilpasninger og hensikten med den statlige planretningslinjen er å utvikle kommuner som er mer robuste og mindre sårbare mot klimaendringene. Kommunene er pliktig til å følge lovverket og de har selv ansvaret for at all planlegging skjer etter plan- og bygningsloven, men ved hjelp av en statlig planretningslinje med føringer for klimatilpasninger blir kommunene vinklet i en retning som gir dem ansvar for samfunnsutviklingen i deres kommune.

Når en kommune skal stille krav til håndtering av overvann, skjer det ved hjelp av virkemidler forankret i loven og derfor er det viktig å kartlegge virkemidlene kommunen som planmyndighet benytter seg av. Fjeldstad (2019) tok for seg kommunens adgang til å stille krav til håndtering av overvann i sin mastergradsavhandling våren 2019. Ifølge Fjeldstad er det først når vi kommer til eksisterende bebyggelse at lovverket fremstår som utilstrekkelig i tilknytning til håndtering av overvann. Videre konkluderer Fjeldstad med at det kan være nødvendig med lovendringer og nye virkemidler for å få en bedre og mer bærekraftig overvannshåndtering på kommunalt nivå.

3 Metode

3.1 Introduksjon

Denne oppgaven er en litteraturstudie som tar utgangspunkt i en rekke relevante kilder for å besvare problemstillingen best mulig. I studien er det gjennomgått ulike fagartikler, tidligere avhandlinger, forskningsrapporter, bøker, offentlige utredninger, lover, forskrifter, retningslinjer, manualer og andre dokumenter som omhandler tematikken overvann og bærekraft. I tillegg er det benyttet spørreundersøkelser og analyse av kommunale plandokumenter for å innhente informasjon som angår problemstillingen og som kan bidra til å utvikle indikatorer for bærekraftig overvannshåndtering. Kapittelet er lagt opp i rekkefølge etter forskningsspørsmålene da det er vesentlig for å få gode og meningsfulle resultater og en hensiktsmessig diskusjon.

I oppgaven er det gjort et forsøk på å finne et best mulig representativt utvalgt av litteratur, men det er viktig å ta høyde for at ulike relevante publikasjoner ikke har blitt analysert. Det er også viktig å informere om at forskningsresultater beskrevet i noen av dokumentene er samlet inn og tolket av andre forskere, noe som gjør at informasjonen innhentet kan være preget av andres meninger og utsagn. De utvalgte kildene bør ansees å ha høy validitet deriblant fagartikler, forskningsrapporter, bøker, lover og forskrifter, offentlige utredninger og retningslinjer, men for å styrke og besvare problemstillingen har det også vært nødvendig å benytte seg av organisasjoners nettsider, eksempelvis FNs nettside.

3.2 Spørreundersøkelser

I forbindelse med å kartlegge kunnskapsbehovet til norske kommuner tar denne studien utgangspunkt i resultater fra to forskjellige spørreundersøkelser. Den ene spørreundersøkelsen ble utarbeidet av NOU i årsskiftet 2014/2015, mens den andre ble utarbeidet av Norsk Vann i 2020. Spørreundersøkelsene omhandler hvordan norske kommuner tar stilling til klimaendringer og overvannshåndtering. Det var av interesse å ta med informasjon fra begge spørreundersøkelsene for å kartlegge om kunnskapsbehovet til norske kommuner har endret seg de siste fem-seks årene.

3.2.1 NOU – spørreundersøkelse 2015

I 2015 sendte NOU en spørreundersøkelse til 222 kommuner, hvor formålet var å få en oversikt over hvor bevisst norske kommuner var på klimaendringer og overvannshåndtering, samt hvilke virkemidler kommunene brukte for å kartlegge overvannshåndteringen (NOU 2015:16, 2015).

Det ble raskt tydelig at flere av spørsmålene i spørreundersøkelsen var relevante for min studie og det var derfor ønskelig å undersøke om kommunenes praksis for overvannshåndtering har endret seg de siste årene. Flere av spørsmålene i spørreundersøkelsen til NOU baserte seg på hvor enig kommunene var i ulike utsagn. Figur 3.1 presenterer hvilke utsagn jeg kunne tenkt meg å repetere den dag i dag.

Hvor enig er du i følgende utsagn?

- 1 Kommunen er sårbar for klimaendringer.
- 2 Kommunen har høy bevissthet om lokale overvannsutfordringer.
- 3 Kommunen har stor faglig kunnskap om overvannshåndtering.
- 4 Kommunen har gode planer for overvannshåndtering.
- 5 Kapasiteten i kommunens overvannssystemer er tilstrekkelig for å håndtere nedbøren, også om 30 år.
- 6 Manglende kommunal strategi for overvann vanskeliggjør overvannshåndteringen.
- 7 Mangel på VA-faglig kunnskap vanskeliggjør overvannshåndteringen.
- 8 Mangel på styring og tverrfaglig samarbeid vanskeliggjør overvannshåndteringen.
- 9 Manglende eller uklare krav i kommunale arealplaner og reguleringsplaner vanskeliggjør overvannshåndteringen.
- 10 Uklare ansvarsforhold innad i kommunen vanskeliggjør overvannshåndteringen.

Figur 3.1 Oversikt over utsagn det er ønskelig å repetere fra spørreundersøkelsen til NOU.

3.2.1 Norsk Vann – spørreundersøkelse 2020

I januar ble jeg informert om en spørreundersøkelse som veilederen min Kim Haukeland Paus utarbeidet for Norsk Vann. Spørreundersøkelsen skulle sendes ut til samtlige kommuner for å kartlegge bevisstheten til norske kommuner rundt temaene bærekraft og overvannshåndtering. Etersom jeg ønsket å sammenligne spørreundersøkelsen til NOU med spørreundersøkelsen til Norsk Vann fikk jeg muligheten til å legge inn utsagnene i figur 3.1 med samtykke fra Paus og Norsk Vann. Den ferdigstilte spørreundersøkelsen besto av 78 spørsmål, hvor en stor andel av spørsmålene var relevante for studien min. Det endelige formålet med spørreundersøkelsen var å avdekke trender innen kunnskapsbehov knyttet til håndtering av overvann i kommunal sektor. Spørreundersøkelsen ble sendt ut av Norsk Vann i mars med svarfrist to til tre uker.

3.3 Analyse av kommuneplaner

Kommuneplanen er det overordnede styringsverktøyet til norske kommuner og kommuneplanen gir innsikt i norske kommuners framtidsplaner og målsetninger. For å få en oversikt over hvordan norske kommuner forholder seg til tematikken overvann og bærekraft, utførte jeg en kort analyse av kommuneplanene til et utvalg kommuner. Kommuneplanen er som nevnt tidligere delt inn i en samfunnsdel og en arealdel, og ettersom arealdelen er juridisk bindende, mens samfunnsdelen ikke er det, var det aktuelt å separere dem fra hverandre. I forbindelse med arealdelen var det mest naturlig å ta utgangspunkt i arealdelenes bestemmelser, da det er bestemmelsene som sier noe om hvilke krav kommunen setter til overvannshåndtering.

I analysen av kommunedelplanene registrerte jeg svaret på følgende spørsmål:

Spørsmål 1: *Nevnes ordet bærekraftig? Hvis ja, defineres begrepet?*

Spørsmål 2: *Nevnes FNs bærekraftsmål?*

Spørsmål 3: *Nevnes overvann? Hvis ja, beskriver kommuneplanen noen overvannsstrategier?*

Spørsmål 4: *Hvilke begreper knyttet til overvannshåndtering nevnes i kommuneplanen?*

Resultatene ble fortløpende ført inn i et Excel-skjema og statistikk ble utarbeidet deretter.

3.3.1 Valg av antall kommuneplaner

Det optimale i analysen av kommuneplanene ville vært å analysere alle kommuneplanene som eksisterer, men på grunn av tidsrammen for studien er ikke det gjennomførbart. I analysen ble det prioritert å gjennomgå flest kommuneplaner tilhørende store eller mellomstore kommuner, da det i stor grad er de største tettstedene som er mest utsatt for overvann. Det var også av interesse å analysere et antall kommuneplaner som hadde størst mulig grunnlag for å generalisere norske kommuners praksis og dermed ble utgangspunktet 100 kommuneplaner. Underveis i analysen var det noen kommuneplaner som ikke lot seg analysere og til slutt endte analysen med 87 samfunnsdeler og 85 arealdeler.

3.3.2 Valg av hvilke kommuneplaner

Valg av metode for å bestemme hvilke kommuneplaner jeg skulle analysere baserte seg på å få et bredt spekter av resultater som ikke begrenser analysen til en geografisk lokasjon eller en kommunestørrelse. Ettersom kommunene med flest innbyggere har en tendens til å være mer utsatt for overvann på grunn av høy urbanisering og fortetting av arealer, ble det naturlig å kategorisere kommuneplanene etter antall innbyggere. Denne kategoriseringen gjorde det også mulig å sammenligne overvannspraksisen til kommuner med mange innbyggere med overvannspraksisen til kommuner med få innbyggere. Kategoriene er valgt i henhold til tredelingen utvalget i NOU benyttet seg av i kommuneundersøkelsen i 2015 (NOU 2015:16, 2015, s. 266). Fordelingen, samt antall kommuneplaner tilhørende hver kategori er presentert i tabell 3.1.

Tabell 3.1 Kategorisering av kommuneplanenes samfunnsdeler og arealdeler

Kategori	Antall innbyggere	Antall samfunnsdeler	Antall arealdeler
Små	Under 5000	13	11
Mellomstore	Mellom 5000 og 20 000	38	37
Store	Mer enn 20 000	36	37

3.3.3 Kategorisering av kommuneplanens arealdel

Under analysen av kommuneplanens arealdel ble det tydelig at kommunenes bestemmelser tilknyttet overvann varierte i stor grad. Noen kommuner nevnte overvann kun i en kort setning, mens andre kommuner satt konkrete krav til håndtering av overvann. De store variasjonene gjorde det ønskelig å kategorisere bestemmelsene ut fra hvor konkrete krav kommunene setter til overvannshåndtering. Ettersom de største kommunene er mest utsatt for overvann, tok jeg utgangspunkt i de store kommunene og delte bestemmelsene inn i fire kategorier som er presentert i tabell 3.2.

Tabell 3.2 Kategorisering av bestemmelsene til store kommuner.

Kategori 0	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3
Bestemmelser som mer eller mindre angir ingenting.	Bestemmelser som mer eller mindre gjengir det samme som lovverket.	Bestemmelser som er vage eller angir en prioriteringsrekkefølge.	Bestemmelser som gir konkrete krav for det lokale prosjektet.

Kategori 0

Store kommuner som kun nevner overvann i noen få setninger og som ikke angir noen spesifikke overvannsstrategier plasseres i kategori 0. Eksempel på en bestemmelse som inngår i denne kategorien er: «Overvann skal vurderes i alle areal- og byggesaksbehandlinger».

Kategori 1

Store kommuner som i større eller mindre grad repeterer lovverket plasseres i kategori 1. I denne kategorien vil bestemmelsene kjennetegne formuleringer som «størst mulig grad infiltreres», «på annen måte håndteres lokalt», «oppretholde naturlig vannbalanse» og «avlaste avløpsanlegg».

Kategori 2

Store kommuner som setter bestemmelser til overvann, men som benytter vage begreper og en prioriteringsrekkefølge som medfører uklare krav, plasseres i kategori 2. Eksempler på bestemmelser som plasseres i kategori 2 er bestemmelser som benytter begreper som «bør», «fortrinnsvis», «kan», «størst/minst mulig grad» og «om mulig».

Kategori 3

Store kommuner som setter konkrete krav i bestemmelsene sine plasseres i kategori 3. Det er i utgangspunktet kun denne kategorien som setter konkrete krav til konsulenter og utbyggere. Eksempler på bestemmelser som plasseres i denne kategorien er bestemmelser som sier at «bekkelukking tillates ikke», «overvann skal håndteres lokalt før påslipp til offentlige avløpsanlegg» og «gjenåpning av vassdrag skal vurderes som et mulig tiltak». Store kommuner bør befinne seg i kategori 3, da det i prinsippet kun er denne kategorien som setter konkrete krav til overvannshåndtering.

3.4 Systematisering av begreper som omhandler overvannshåndtering

Nasjonale begreper tilknyttet overvannshåndtering ble listet opp i tilfeldig rekkefølge i tabell 2.1. Det er ikke hensiktsmessig å benytte så mange ulike begreper og det var derfor ønskelig å skape en felles forståelse for overvannssystemer ved hjelp av å systematisere begrepene.

3.4.1 Definisjoner

I systematiseringen ble det naturlig å starte med definisjoner og tiltak tilknyttet de ulike begrepene. Begreper som i stor grad håndterer overvannet ved hjelp av samme metoder og felles overvannstiltak ble satt sammen. Formålet med denne systematiseringen var å vurdere i hvilken grad det er nødvendig å videreføre alle begrepene.

3.4.2 Illustrasjoner på ulike overvannssystemer

Systematiseringen i forrige kapittel førte til en stor reduksjon i antall begreper tilknyttet overvannshåndtering. Etersom formålet var å skape en felles forståelse for overvannssystemer, ble det oppfattet som relevant å illustrere ulike systemer for overvannshåndtering. Studien tar derfor utgangspunkt i sju ulike systemer som er konseptuelt unike basert på grunnleggende egenskaper som naturbasert, synlighet og vegetasjonsbruk. I gjennomgangen av systemene er det utarbeidet tilhørende beskrivelser som forklarer systemenes funksjon. De utvalgte systemene er utviklet i samarbeid med veileder Kim Haukeland Paus og er i prinsippet tenkt på eiendomsnivå i urbaniserte områder i ikke umiddelbar nærhet av vassdrag og sjø. Systemene omfatter ikke vurdering av flomveier, men en bør forutsette at samtlige løser flomveiene over bakkenivå.

Det kan være vanskelig å holde oversikten over sju ulike systemer og hvilke funksjoner hvert enkelt system inneholder, og det ble derfor avslutningsvis laget en oversiktstabell som oppsummerer kjennetegn ved de ulike systemene.

3.4.3 Hvilke begreper passer til de illustrerte overvannssystemene

De sju ulike overvannssystemene representerer konseptuelt unike systemer, men systemene har kun fått tildelt navn etter alfabetet. Det ble derfor aktuelt å utarbeide forslag til navn på systemene, hvor formålet var å utarbeide navn som gjengir hvilke overvannstiltak systemene inkluderer. Det var i tillegg ønskelig å unngå begrepsforvirring og det ble derfor vektlagt å benytte begreper som samtlige allerede har en felles forståelse for. De aller fleste har en felles forståelse for farger og det ble derfor vektlagt å benytte farger i navneforslagene.

Tabell 3.3 Assosiasjoner og overvannstiltak tilknyttet fargene grå, blå og grønn.

Farge	Vanlige assosiasjoner	Overvannstiltak
Grå	Betong, grus, stein	Rør, infiltrasjonsmagasin, fordrøyningsmagasin
Blå	Hav, himmel, vann	Blå tak, kontrollerte oversvømmelsesarealer
Grønn	Gress, skog, vekst	Grønne tak, vegetasjon

Tabell 3.3 viser at de utvalgte fargene ble grå, blå og grønn og tabellen viser også vanlige assosiasjoner og overvannstiltak tilknyttet fargene. Eksempelvis gir fargen blå assosiasjoner til vann og tiltak som blå tak og overvannsdammer, mens fargen grønn gir assosiasjoner til gress og tiltak som består av vegetasjon. De illustrerte systemene illustrerer i ulik grad tiltak som fordrøyer og/eller infiltrerer overvannet. Videre i prosessen ble det derfor aktuelt å inkludere begrepet «naturbasert» i navnet på systemer som inkluderer tiltak som håndterer overvannet ved hjelp av infiltrasjon og/eller fordampning. Avslutningsvis skal forslagene til navn på de ulike systemene samsvare med kjennetegnene presentert i tabell 4.5.

3.4.4 Definisjon på bærekraftig overvannshåndtering

Begrepet bærekraftig overvannshåndtering er en viktig del av denne studien og det var derfor av interesse å finne ut om noen av systemene representerer bærekraftig overvannshåndtering. Da bærekraft i seg selv kan være vanskelig å vurdere, ble det aktuelt å lage en skala som illustrerer grad av bærekraftighet. I utarbeidelsen av skalaen for grad av bærekraftighet var det naturlig å vektlegge urørt natur som den mest bærekraftige overvannshåndteringen, mens lukkede rør- og sluk-systemer ble vektlagt som den minst bærekraftige overvannshåndteringen. Ved hjelp av disse to motsetningene utarbeidet jeg en skala for grad av bærekraftighet, hvor målet var å kunne plassere de navngitte systemene på skalaen ut fra hvilke overvannstiltak de inkluderer.

Videre var det av interesse å utarbeide en definisjon på bærekraftig overvannshåndtering. De illustrerte systemene og skalaen for grad av bærekraftighet ble grunnlaget for definisjonen. Hensikten var å skape en felles forståelse for hva som ligger til grunn i prinsippet bærekraftig overvannshåndtering, slik at det ble enklere å utvikle indikatorer for bærekraftig overvannshåndtering.

3.5 Indikatorer for bærekraftig overvannshåndtering

Det har hittil vært stort fokus på nasjonal praksis og begrepsbruk tilknyttet overvannshåndtering. Det er vanskelig å utvikle indikatorer for begreper som ikke er definerte og det har derfor vært viktig å utarbeide en definisjon på bærekraftig overvannshåndtering. Nå som definisjonen er utarbeidet, er det aktuelt å finne ut hvordan indikatorer for bærekraftig overvannshåndtering kan utvikles. I dette kapitlet blir det gjennomgått tre ulike metoder for utvikling av indikatorer for bærekraftig overvannshåndtering, og avslutningsvis vil kapitlet gjennomgå hva som må til for å klassifisere indikatorer som valide.

3.5.1 Utvikling av indikatorer

Indikatorer for bærekraftig overvannshåndtering kan spille en viktig rolle for kommuner som ønsker å evaluere effekten av overvannstiltak over tid. Denne studien tar derfor utgangspunkt i tre ulike metoder for å utvikle indikatorer for bærekraftig overvannshåndtering.

1. FNs bærekraftsmål

Den første metoden tar utgangspunkt i FNs bærekraftsmål. I bakgrunnskapitlet kom det frem at overvann har en tilknytning til flere av hovedmålene. I tillegg har FN utviklet globale indikatorer til hvert av delmålene og tabell 2.2 presenterte hvilke indikatorer som er relevante for delmålene som omhandler overvann. Fordelen med å ta utgangspunkt i FNs globale indikatorer, er at det kan bidra til å redusere avstanden fra bærekraftsmålene til den kommunale praksisen for håndtering av overvann. Det kan derimot oppleves som vanskelig å føre nasjonal statistikk på flere av de globale indikatorene. Eksempelvis består ikke Norge av store slumområder og Norge har heller ikke store problemer med å sikre innbyggerne sine rent og trygt drikkevann. Dette fører til at indikatorene i tabell 2.2 må justeres slik at de tilpasses norske forhold, noe som fører oss til neste metode.

2. Utfordringer tilknyttet overvann

Den andre metoden tar utgangspunkt i lokale utfordringer tilknyttet overvann. På nasjonalt nivå eksisterer det en rekke utfordringer tilknyttet overvann, men mange av utfordringene leder til det faktum at det kommunale avløpsnettet ikke har kapasitet til å håndtere overvannet som tilføres. Indikatorer som tar utgangspunkt i overvannsproblematikken vil bidra til å føre statistikk som er relevant for å løse de lokale utfordringene. Denne metoden vektlegger i større grad lokale utfordringer som ikke bare omhandler en økning i mengde overvann. Eksempelvis vil også utfordringer tilknyttet forurensning og biologisk mangfold inngå i denne metoden.

3. Indikatorer for klimatilpasning

Den tredje og siste metoden tar utgangspunkt i indikatorer for klimatilpasning. Overvannshåndtering og klimatilpasning følger hverandre tett, og indikatorer for klimatilpasning kan derfor også være aktuelle for overvannshåndtering. Indikatorer for klimatilpasning vektlegger i større grad å kartlegge data om økte nedbørmengder som en følge av fremtidige klimaendringer. Indikatorene vil derfor i større grad løse fremtidige lokale utfordringer enn metode to som vektlegger dagens lokale utfordringer. Fordelene med å benytte indikatorer for klimatilpasning som utgangspunkt, er at det i større grad er utviklet indikatorer for klimatilpasning. Det betyr at det er større sannsynlighet for å finne statistikk tilhørende indikatorene.

Ettersom bakgrunnskapittelet viser at utfordringer tilknyttet overvann følger bærekraftsmålene tett, ble det aktuelt å justere de globale indikatorene til den nasjonale overvannsproblematikken. Det førte til at de utviklede indikatorene er et resultat av å kombinere FNs bærekraftsmål med utfordringer tilknyttet overvann. Videre var det også av interesse å presentere indikatorer for klimatilpasning, hovedsakelig for å illustrere eksempler på hvilke indikatorer for klimatilpasning som også kan være relevante for overvannshåndtering.

3.5.2 Kartlegge indikatorenes validitet

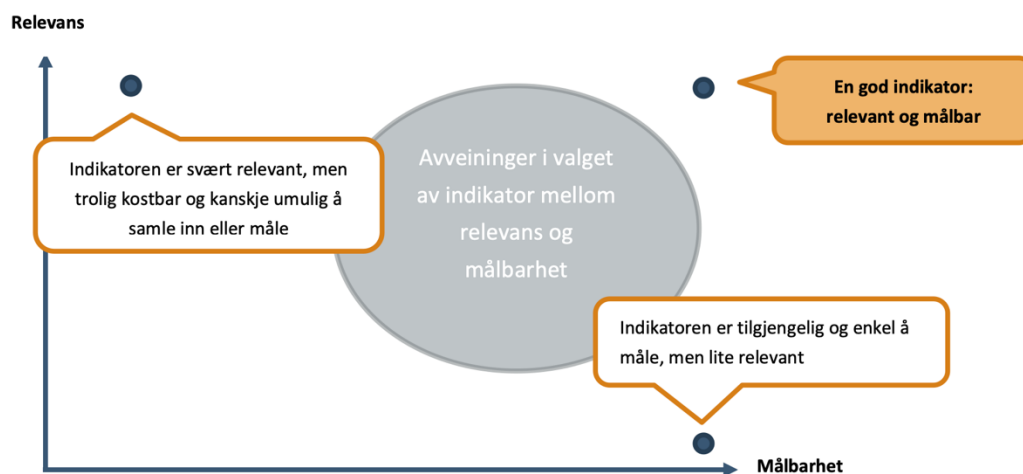
Etter å ha utarbeidet indikatorer for bærekraftig overvannshåndtering, gjennomgikk jeg tabell 3.4 for å sjekke at de utviklede indikatorene tilfredsstilte kriteriene for gode og representative indikatorer. Kriteriene er hentet fra en veileder som i utgangspunktet er designet for å gi helsevesenet et verktøy som kan måle effektiviteten til folkehelseiltak (Pencheon, 2017). Veilederen gjennomgår blant annet viktigheten av å bruke indikatorer som et verktøy for å måle fremgang og resultater. I tillegg beskriver veilederen indikatorenes hovedfunksjoner og tabell 3.4 viser hvilke kriterier veilederen vektlegger hvis målet er å utvikle representative indikatorer.

Tabell 3.4 Liste over kriterier som bidrar til å utvikle gode indikatorer

Nummer	Kriterium
1	Indikatoren angir problemstillingen.
2	Indikatoren måler det den hevder å måle.
3	Det er mulig å finne relevant og meningsfull data tilknyttet indikatoren.
4	Indikatoren har en mening og forteller noe relevant.
5	Indikatoren viser et mønster eller en tendens.

Kriteriene i tabell 3.4 handler om at en indikator må være relevant for problemstillingen, måle det den hevder måle, kartlegge verdier som angir en endring eller utvikling og indikatoren må i tillegg

bidra til å gi en bedre forståelse for det helhetlige bilde. En relevant indikator er sterkt korrelert med målet, men dersom det er vanskelig å samle inn og måle informasjon er det ikke nødvendigvis en god indikator (Handberg & Pedersen, 2018). Det betyr at det er en sammenheng mellom en god indikator, relevans og målbarhet. Figur 3.2 illustrerer denne sammenhengen. Indikatorer er et sammensatt verktøy og for at en indikator skal ha en nytteverdi for kommuner er det viktig at indikatoren viser til måloppnåelse innenfor et konkret område.



Figur 3.2 Sammenhengen mellom en god indikator, relevans og målbarhet (Handberg & Pedersen, 2018).

3.6 Analyse av krav og verktøy knyttet til overvann

Det finnes flere krav og verktøy knyttet til overvann, men det kan være interessant å utføre en dokumentanalyse for å undersøke i hvilken grad kravene og verktøyene fremme en bærekraftig utvikling. I hvilken grad legger nasjonale krav og verktøy til rette for en bærekraftig overvannshåndtering? I denne studien blir følgende krav/verktøy gjennomgått:

- Plan og bygningsloven
- Bestemmelser i kommuneplanens arealdel
- Tek17
- Tretrinnstrategien
- Digital VA-forvaltning (DiVA)
- BREEAM-NOR

Kommuner benytter i stor grad virkemidler når de skal utarbeide plandokumenter og iverksette tiltak, og det er derfor spennende å gjennomgå hvilke virkemidler som bidrar til å trekke kommunene i en retning mot bærekraftig overvannshåndtering.

4 Resultater og diskusjon

4.1 Spørreundersøkelser

De neste to underkapitlene presenterer et utvalg av resultater tilknyttet spørreundersøkelsen til NOU og spørreundersøkelsen til Norsk Vann. Det er ikke hensiktsmessig for studien min å gjennomgå resultatene til samtlige spørsmål. Jeg har derfor tatt et selektivt utvalg av resultater som er mest relevante for denne studien. Jeg vil også presisere at i dette kapittelet blir kommunene omtalt som respondenter og begrepene brukes om hverandre.

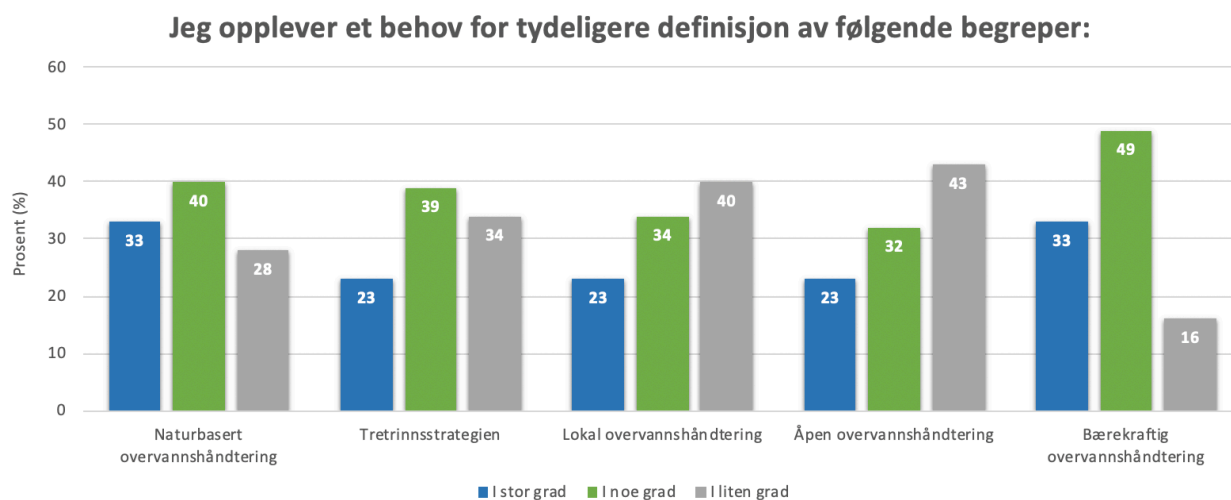
4.1.1 Norsk Vann - Spørreundersøkelse 2020

Spørreundersøkelsen til Norsk Vann fikk til slutt 45 respondenter og det tilsvarer en svarprosent lik 13. Svarprosenten er betydelig mindre enn det som var ønskelig, men kommunene som har svart på spørreundersøkelsen representerer ulike geografiske lokasjoner og kommunestørrelser. Ut fra svarfordelingen kan det trekkes frem at besvarelsene kan være noe mer representativ for større kommuner. Tabell 4.1 viser svarfordelingen til spørreundersøkelsen og kategoriene i tabellen tilsvarer tredelingen til NOU som også blir benyttet i analysen av kommuneplaner.

Tabell 4.1 Svarfordelingen på spørreundersøkelsen til Norsk Vann (2020).

Kategori	Andel (%)
Små	16
Mellomstore	23
Store	41

Det kom frem av spørreundersøkelsen at de fleste respondentene tilhørte vann- og avløpsetaten og flertallet hadde utdanningsbakgrunn som sivilingeniør eller ingeniør (Norsk Vann, 2020). Videre i spørreundersøkelsen svarte 49 prosent av respondentene at de i stor grad føler et behov for mer kunnskap om overvann og klimatilpasning internt. I tillegg svarte 89 prosent at de opplever i noe eller stor grad et behov for mer kunnskap om tverrfaglig forståelse av overvann. Det kommer også frem at kun 9 prosent av respondentene opplever at veiledningsmateriellet knyttet til håndtering av overvann er i stor grad tilstrekkelig. Disse resultatene bekrefter at det er et generelt kunnskapsbehov tilknyttet overvann på kommunalt nivå og den nasjonale begrepsbruken kan være en av bidragsyterne til kunnskapsbehovet. Figur 4.1 representerer respondentenes kunnskap om overvannsbegreper som er spesielt relevante for denne studien.

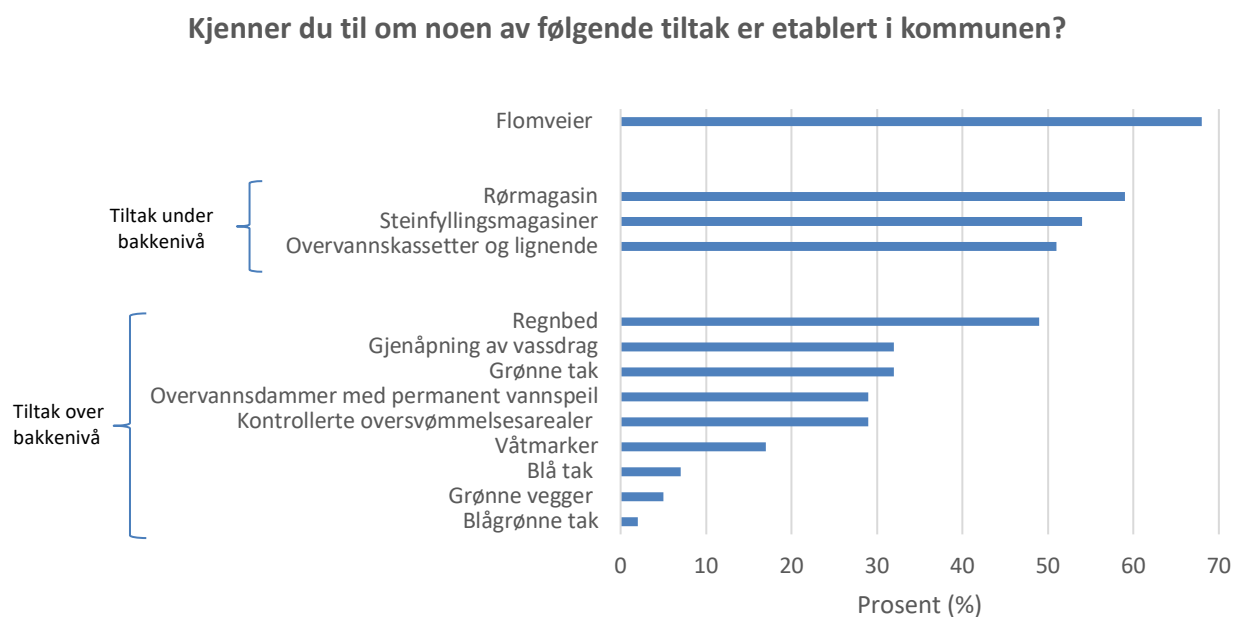


Figur 4.1 Kommunenes kjennskap til begreper knyttet til overvannshåndtering.

Resultatene i figur 4.1 viser at respondentene i spørreundersøkelsen har delte meninger om hvor stort behovet er for å tydeliggjøre definisjoner på begreper relatert til overvannshåndtering. Det er relativt like responser på de fem begrepene presentert i figur 4.1, men begrepet «bærekraftig overvannshåndtering» skiller seg ut fra de andre. Størsteparten av respondentene mener det er et behov for å tydeliggjøre definisjonen på bærekraftig overvannshåndtering i stor eller i noe grad, mens svært få respondenter føler i liten grad et behov for tydeligere definisjon av begrepet. Det er naturligvis vanskelig for kommuner å praktisere en bærekraftig overvannshåndtering hvis det er et kunnskapsbehov knyttet til begrepet.

Ut fra resultatene er det ingen klare tendenser som kan trekkes ut fra kommunistørrelsen til respondentene. Det viser seg at små, mellomstore og store kommuner i ulik grad føler et kunnskapsbehov for ulike begreper. Eksempelvis mener kun 11 prosent av respondentene tilhørende små kommuner at det i stor grad er et behov for å definere begrepet «bærekraftig overvannshåndtering», mens 39 prosent av respondentene tilhørende store kommuner mener det samme (se vedlegg A). I forbindelse med tretrinnsstrategien er det derimot 44 prosent av respondentene tilhørende små kommuner som i stor grad føler et behov for å definere begrepet, mens kun 9 prosent av respondentene tilhørende store kommuner mener det samme (se vedlegg A). Resultatene bekrefter at kunnskapsbehovet tilknyttet overvannsbegreper varierer fra kommune til kommune. Det kan oppleves slik at kommunenes forståelse av nasjonale begreper tilknyttet overvannshåndtering baserer seg på kunnskapen til enkeltpersoner i kommunen. Hvis sistnevnte er tilfelle styrker resultatene konklusjonen til Fjeldstad (2019) som mente at slik som lovverket er i dag tilsvarer en bærekraftig overvannshåndtering kunnskapsnivået til enkeltpersoner.

Videre i spørreundersøkelsen til Norsk Vann kommer det frem at 84 prosent av respondentene i stor grad eller noe grad har opplevd et behov for mer kunnskap om andre tiltak enn rør, sluk og kummer (Norsk Vann, 2020). I en tid hvor det er sterkt fokus på å benytte overvannet som en ressurs og ved hjelp av løsninger som infiltrerer og fordrøyer overvannet, er det et tankekors at så mange kommuner opplever et kunnskapsbehov for andre løsninger enn den tradisjonelle rør-sluk-metoden. Figur 4.2 presenterer respondentenes svar på spørsmålet om hvilke overvannstiltak som er etablert i kommunen.

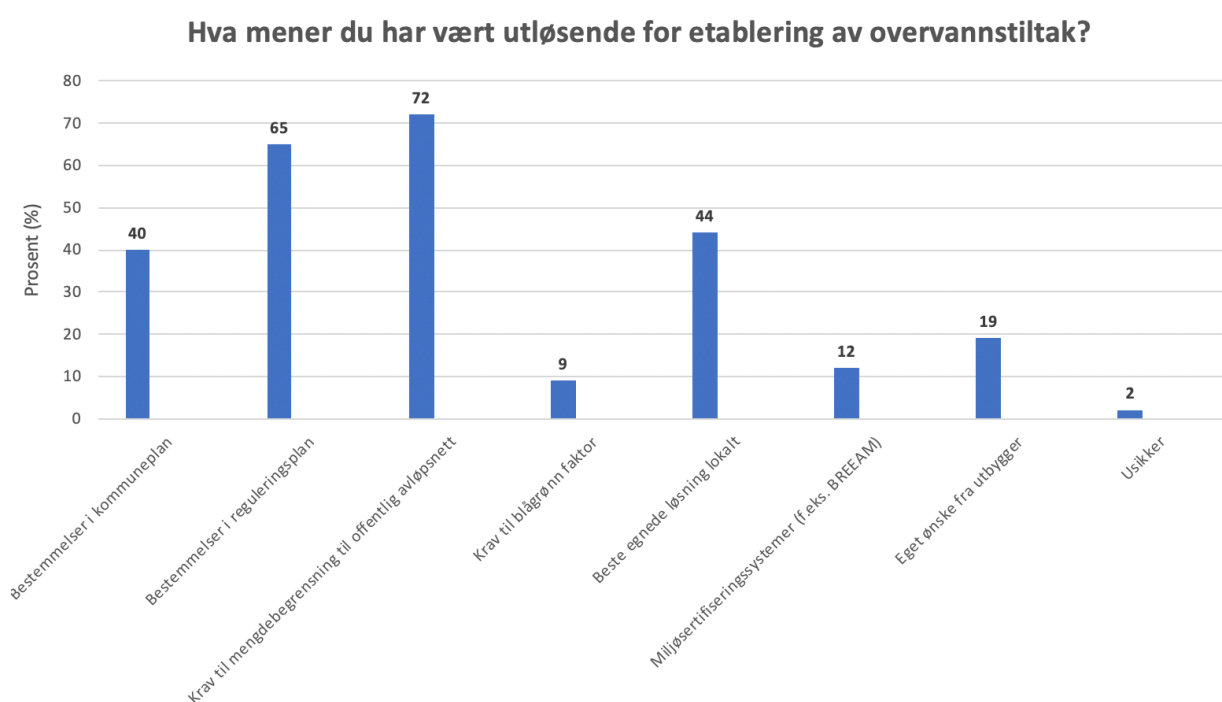


Figur 4.2 Kommunenes kjennskap til overvannstiltak etablert i kommunen.

Resultatene i figur 4.2 viser hvilke overvannstiltak respondentene kjenner til at har blitt etablert i kommunene. Det til dels udefinerte tiltaket *flomveier* er det tiltaket flest kommuner har kjennskap til. Resultatene viser videre at kommunene i størst grad etablerer overvannstiltak som samler opp og fordrøyer overvannet ved hjelp av rørmagasiner, steinfillingsmasser og overvannskassetter. Alle de tre sistnevnte tiltakene representerer tiltak som befinner seg under bakkenivå og ut fra resultatene i figur 4.2 fremkommer det et tydelig skille mellom etablerte overvannstiltak over bakkenivå og etablerte overvannstiltak under bakkenivå. Resultatene tyder på at kommuner i mindre grad etablerer overvannstiltak der overvannet håndteres over bakkenivå og som inneholder grønne elementer, som for eksempel vegetasjon, gress, trær og blomster. Det er en oppsiktsvekkende tendens når norske kommuner går et villere og våtere klima i møte. I dag er man opptatt av å utnytte overvannet som en ressurs. Det betyr at kommuner må prioritere overvannstiltak som bidrar til at overvannet får flere nytteverdier. Eksempelvis er regnbed et overvannstiltak som består av grønne elementer som bidrar til blant annet naturlig infiltrasjon, estetikk og bedre miljø for mennesker og dyr. Regnbed er et utbredt overvannstiltak i flere

kommuner (som vist i figur 4.2). En av årsakene til at regnbed er i det øvre sjiktet av etablerte overvannstiltak i norske kommuner kan være at regnbed er et svært fleksibelt tiltak for å håndtere overvannet lokalt (Paus & Braskerud, 2013). Regnbed kan plasseres ved en rekke lokasjoner, blant annet langs veier, parkeringer, tett bebyggelse og i hager. Det er også mulig å dimensjonere regnbed i ulike størrelser, noe som igjen gjør regnbed til et fleksibelt overvannstiltak. Det er viktig å få frem at det er store forskjeller mellom små og store kommuner i forbindelse med etablerte overvannstiltak. Det kommer blant annet frem at små kommuner har liten kjennskap til flertallet av de oppnevnte overvannstiltakene, og det eneste tiltaket små kommuner har kjennskap til i større grad er flomveier. På motsatt side fremkommer det av resultatene at store kommuner har størst kjennskap til tiltak som befinner seg under bakkenivå, samt flomveier. Små kommuner responderer også på spørreundersøkelsen at de har ingen kjennskap til etablerte regnbed innad i kommunen. Til sammenligning responderer 65 prosent av de store kommunene at de har kjennskap til etablerte regnbed. De store forskjellene mellom små og store kommuner kan være et tegn på at større kommuner har mer erfaring med overvannshåndtering, samt mer kunnskap om overvannstiltak. Ettersom store kommuner er mer preget av fortetting av arealer som igjen medfører større utfordringer tilknyttet overvann, virker det som naturlig at store kommuner har mer kjennskap til ulike etablerte overvannstiltak.

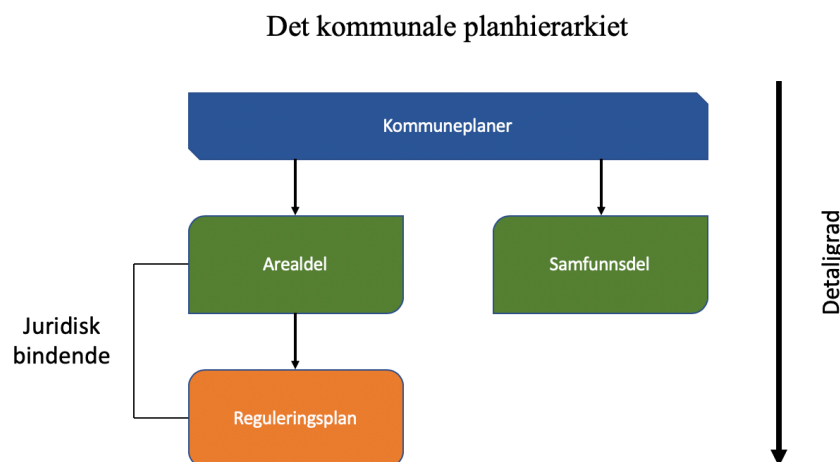
Når man diskuterer hvordan kommuner kan oppdrive en bærekraftig overvannshåndtering, er det interessant å spørre hva som egentlig er utløsende faktorer for å etablere overvannstiltak. Norsk Vann stilte dette spørsmålet i spørreundersøkelsen sin. Svarene er presentert i figur 4.3.



Figur 4.3 Kommunenes kjennskap til utløsende faktorer for etablering av overvannstiltak.

De fleste respondentene mener at krav til mengdebegrensning til offentlig avløpsnett er utløsende for å etablere overvannstiltak. Kommunen tvinger utbygger til å finne alternative overvannsløsninger ved å sette en begrensning på mengden overvann som kan tilføres det kommunale avløpsnett. En slik mengdebegrensning bidrar til å fremme lokale overvannstiltak som håndterer overvannet gjennom infiltrasjon og fordrøyning og sikrer en overvannshåndtering som ikke baserer seg på den tradisjonelle rør-sluk-metoden.

Respondentene mener også at bestemmelsene i reguleringsplanen og kommuneplanen er utløsende for etablering av overvannstiltak. Reguleringsplanen og kommuneplanens arealdel har begge som formål å kartlegge hvordan områder i kommunen skal benyttes, men detaljgraden på dokumentene skiller dem fra hverandre. Ettersom reguleringsplanen skal følge opp føringer som er lagt i kommuneplanens arealdel bør reguleringsplanen samsvare med det som er vedtatt i kommuneplanens arealdel. Ifølge dette planhierarkiet, som også blir illustrert i figur 4.4, er overvannstiltakene etablert i kommunen et resultat av bestemmelsene i kommuneplanens arealdel. Sistnevnte er spesielt interessant, med tanke på at bestemmelsene i kommuneplanens arealdel ofte legger til grunn hvilke tiltak konsulenter og utbyggere benytter seg av. Eksempelvis kan vage bestemmelser for overvann i kommuneplanens arealdel medføre at overvannstiltakene verken er optimale eller imøtekommer klimaendringene norske kommuner står overfor. På motsatt side vil kommuner som setter konkrete krav til overvannshåndtering i bestemmelsene, bidra til å fremme en bedre felles forståelse for hva som kan betegnes som god overvannshåndtering. Avslutningsvis kan en tolke resultatene i figur 4.3 dithen at de illustrerer hvilke virkemidler kommuner benytter seg av for å sette krav til håndtering av overvann.



Figur 4.4 Planhierarki som viser at reguleringsplanen bygger på kommuneplanens arealdel.

Resultatene i tilknytning til spørsmålet om hva som er utløsende for etablering av overvannstiltak viser store forskjeller mellom kommunestørrelsene. Eksempelvis mener 87 prosent av de store kommunene at krav til mengdebegrensning er en utløsende faktor, mens kun 25 prosent av de små kommunene mener det samme. Videre mener 75 prosent av de små kommunene at beste egnede løsninger lokalt er en utløsende faktor, mens kun 30 prosent av de store mener det samme. I tillegg mener store kommuner at bestemmelser i reguleringsplaner og kommuneplaner i større grad er utløsende faktorer enn små kommuner. Disse forskjellene tyder på at hva som er utløsende for etablering av overvannstiltak varierer ut fra kommunestørrelse. Små kommuner vektlegger i større grad beste egnede løsninger lokalt, mens store kommuner vektlegger krav til mengdebegrensninger og bestemmelser i reguleringsplaner og kommuneplaner. Resultatene i figur 4.3 kan derfor bære et preg av at store kommuner er overrepresentert i spørreundersøkelsen.

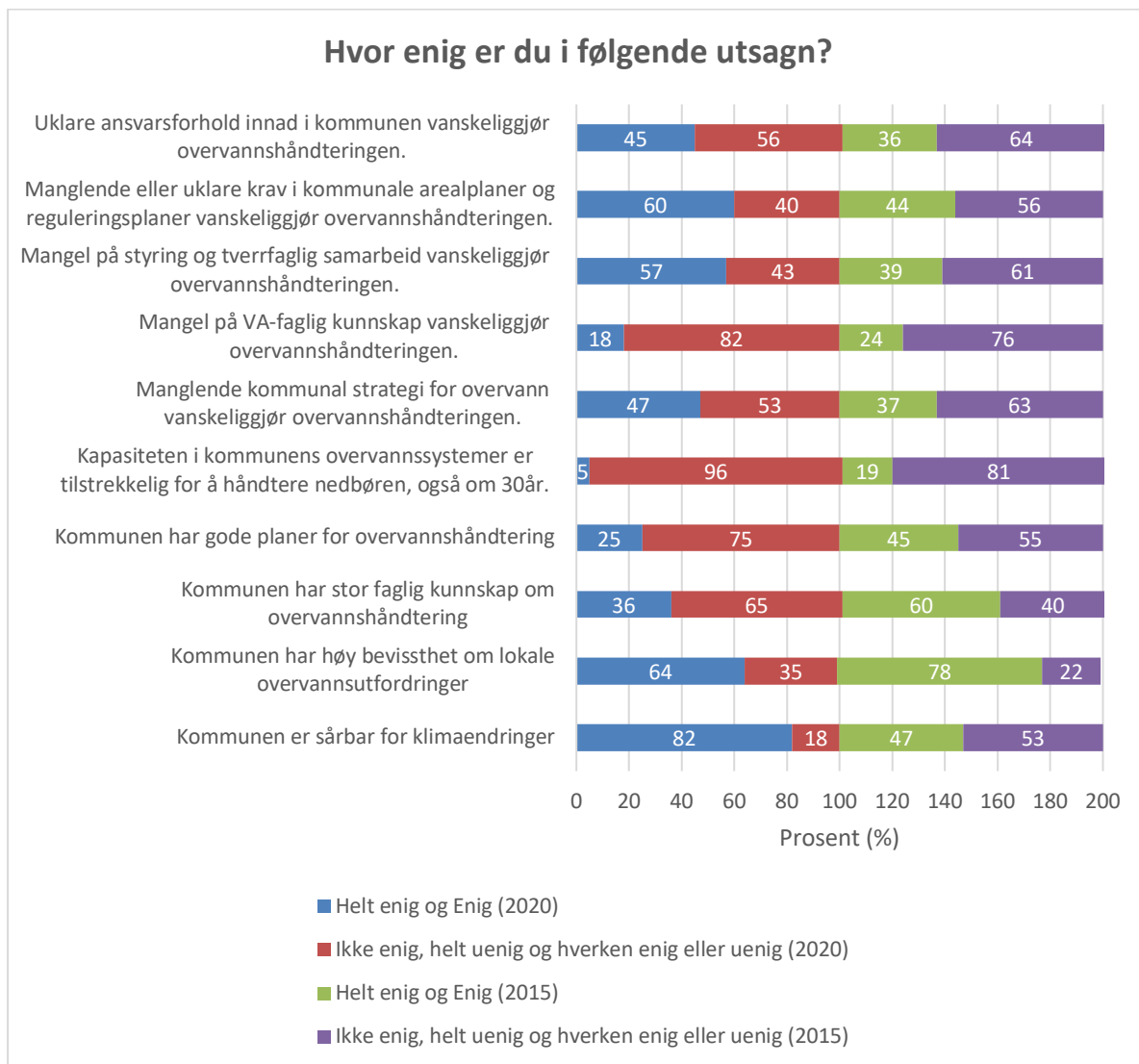
4.1.2 NOU - Spørreundersøkelse 2015

Spørreundersøkelsen til NOU hadde 108 respondenter, noe som tilsvarte en svarprosent lik 49 (NOU 2015:16, 2015, s. 266). Svarprosenten i spørreundersøkelsen for fem år siden er dermed betydelig høyere og svarfordelingen i tabell 4.2 viser at spørreundersøkelsen til NOU inneholder en større andel mellomstore kommuner. Det er likevel interessant å se på forskjellene på besvarelsene når kommunene ble stilt samme spørsmål. I likhet med respondentene i spørreundersøkelsen til Norsk Vann arbeidet størsteparten (96 %) av respondentene innen vann og avløp.

Tabell 4.2 Svarfordeling på spørreundersøkelsen til NOU og Norsk Vann.

Kategori	Andel 2015 (%)	Andel 2020 (%)
Små	20	16
Mellomstore	44	23
Store	34	41

Figur 4.5 presenterer svarene på utsagnene (figur 3.1) fra både spørreundersøkelsen til NOU i 2015 og spørreundersøkelsen til Norsk Vann i 2020. Verdiene 0-100 på den vannrette aksene representerer spørreundersøkelsen til Norsk Vann, mens verdiene 100-200 representerer svarene til NOU. Eksempelvis kan vi ut fra figur 4.5 se at 45 prosent av respondentene i 2020 mener uklare ansvarsforhold innad i kommunen vanskeliggjør overvannshåndteringen, men til sammenligning mente 36 prosent av respondentene det samme i 2015.



Figur 4.5 Sammenligning av kommuners kjennskap til overvannsutfordringer i 2015 og 2020.

Ut fra det helhetlige resultatet presentert i figur 4.5, er det flere utsagn som har fått høye svarprosent både i 2020 og i 2015. Til sammenligning har andre utsagn fått større eller mindre svarprosent i 2020 enn i 2015. Det er ingen svar som skiller seg veldig ut ved første øyekast, men det er interessant å trekke frem følgende hovedfunn:

- Opplevelsen av at manglende eller uklare krav i kommunale arealplaner og reguleringsplaner vanskeliggjør overvannshåndteringen har økt de siste fem årene.
- Opplevelsen av at kapasiteten i kommunenes overvannssystemer er tilstrekkelig for å håndtere nedbøren også i 2050 har blitt dårligere de siste fem årene.
- Opplevelsen av om kommunen har gode planer for overvannshåndtering har blitt dårligere de siste fem årene.

Manglende eller uklare krav i kommunale arealplaner og reguleringsplaner vanskeliggjør overvannshåndteringen.

I 2020 er flertallet av respondentene enig i at manglende eller uklare krav i kommunale arealplaner og reguleringsplaner vanskeliggjør overvannshåndteringen. I 2015, derimot var flertallet uenig i samme utsagn. Spranget i resultatene kan være et tegn på at de siste fem årene har bydd på større problemer med overvann i kommunene. Overvannstiltakene har, ifølge respondentene i spørreundersøkelsen til Norsk Vann en tendens til å gjenspeile bestemmelsene gitt i kommuneplanens arealdel og reguleringsplan. Manglende eller uklare bestemmelser om overvann vanskeliggjør naturligvis overvannshåndteringen i kommunene. Uklare krav kan for eksempel åpne opp for skjønsmessige vurderinger, og siden skjønsmessige vurderinger ofte baserer seg på den enkeltes kunnskap, vil overvannstiltakene kunne gjenspeile den kunnskapen. Resultatene i figur 4.5 viser at det er en uenighet om kommunale arealplaner og reguleringsplaner setter tilfredsstillende krav til den kommunale overvannshåndteringen.

Kapasiteten i kommunens overvannssystemer er tilstrekkelig for å håndtere nedbøren, også om 30 år.

Urbanisering, fortetting og økte nedbørmengder byr på sentrale utfordringer knyttet til overvann. Derfor er det viktig å kartlegge kapasiteten til kommunenes overvannssystemer. Resultatene fra begge spørreundersøkelsene viser et stort flertall for at kapasiteten i kommunens overvannssystemer *ikke* er tilstrekkelig for å håndtere nedbøren, også om 30 år. Sistnevnte samsvarer med at flertallet av respondentene i 2020 og halvparten av respondentene i 2015 er enige i at kommunen deres er sårbar for klimaendringer. Resultatene bekrefter at kommunene har kunnskap om fremtidige klimaendringer og kapasiteten til nåværende overvannssystemer. Det er også mulig å tolke resultatene dithen at overvannssystemene for fem år siden og overvannssystemene i dag ikke er rustet for den fremtidige nedbøren. Det er derfor svært viktig at norske kommuner i tiden fremover arbeider for å oppnå en overvannshåndtering som imøtekommer fremtidens klimaendringer, fortetting og befolkningsvekst. Et mål om tilfredsstillende overvannshåndtering i kommunene kan skape overvannssystemer som er tilfredsstillende både i dag og 30 år frem i tid.

Kommunen har gode planer for overvannshåndtering.

I 2015 var 45 prosent av respondentene enige i utsagnet om at kommunen har gode planer for overvannshåndtering, men fem år senere, da Norsk Vann stiller respondentene samme spørsmål, viser det seg at kun 25 prosent er enige i utsagnet. Det er et tankekors at i 2020 er det kun 25 prosent av respondentene som mener kommunen har gode planer for overvannshåndtering. Samtidig mener 64 prosent av respondentene at kommunen har høy bevissthet om lokale

overvannsutfordringer. Til sammenligning var 45 prosent av respondentene i 2015 enige i utsagnet om gode planer, og 78 prosent var enige i at kommunen har høy bevissthet om lokale overvannsutfordringer. Resultatene viser et mønster hvor kommunene har god kunnskap om hvilke overvannsutfordringer de står overfor, men de vet ikke hvordan de skal imøtekomme disse utfordringene. Dette mønsteret styrker teorien om at det er flere faktorer som spiller inn i prosessen med å etablere gode overvannstiltak i en kommune. Figur 4.6 illustrerer seks ulike faktorer som alle spiller en sentral rolle i utviklingen av en god kommunal overvannshåndtering på nasjonalt nivå. Faktorene baserer seg på resultatene i figur 4.5.



Figur 4.6 Faktorer som spiller inn for å oppnå en god kommunal overvannshåndtering.

Resultatene i spørreundersøkelsen til Norsk Vann og NOU peker i en retning hvor god faglig kunnskap, høy bevissthet, tverrfaglighet og konkretisering av krav sammen kan skape en god, langvarig og muligens bærekraftig overvannshåndtering på kommunalt nivå. Respondentene i spørreundersøkelsene gir ikke grunnlag for å generalisere på vegne av alle norske kommuner. Likevel, kan man ved å ta utgangspunkt i spørreundersøkelsene se en tydelig sammenheng mellom krav til overvannshåndtering, kommunens kunnskapsnivå og kommunens praktisering av overvann. Sammenhengen viser at kommuner først utarbeider plandokumenter basert på bestemmelser i det norske lovverket, deretter er det opp til kommunen hvordan de velger å tolke kravene som er satt til overvannshåndtering. En slik tolkning gjenspeiler ofte kommunens kunnskapsnivå om overvannshåndtering, og til slutt er det kommunens kunnskap som setter standarden for hvilke overvannstiltak som praktiseres i deres kommune. Det er ikke fastsatt at det er akkurat slik det foregår innad i kommunene, men ut fra respondentene i spørreundersøkelsene kan det tyde på at det er et slikt forløp eller lignende forløp som utspiller seg i norske kommuner i forbindelse med overvannshåndtering.

4.1.3 Usikkerhetsmomenter

Det hadde vært ønskelig med flere respondenter i spørreundersøkelsen til Norsk Vann. Et større antall respondenter ville gitt et større grunnlag for å generalisere kommuners praksis i forbindelse med overvannshåndtering. Det er vanskelig å generalisere praksisen til kommuner som ikke har deltatt i spørreundersøkelsen, men hovedfunnene bidrar til å kartlegge et visst kommunalt mønster. Respondentene på spørreundersøkelsen representerer kommuner med ulike bakgrunner, kommunestørrelser og geografisk lokasjon. Resultatene kan derfor benyttes til å kartlegge et mønster i kommuners praksis for håndtering av overvann. Det er også verdt å nevne at svarene på spørreundersøkelsen representerer personlige oppfatninger av den kommunale bevisstheten på overvannshåndtering og klimaendringer. Dette åpner muligheten for at andre i kommunen kan ha andre formeninger om situasjonen enn respondenten.

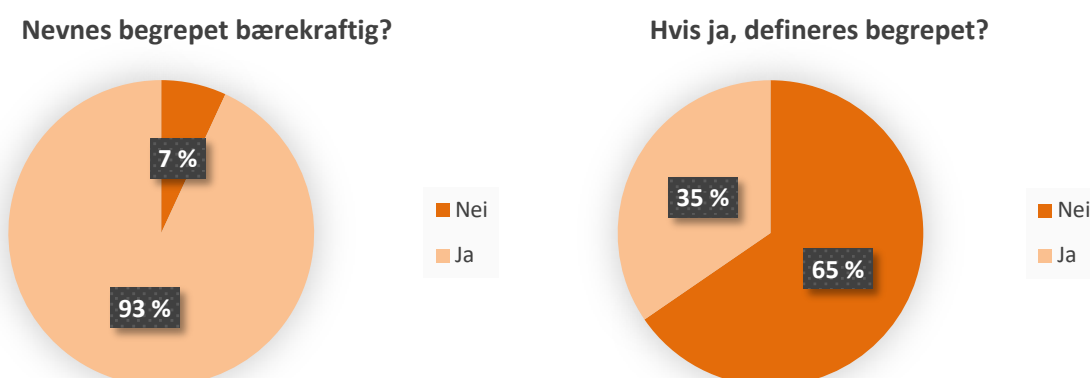
Spørreundersøkelsen til NOU oppgir ikke hvilke kommuner som besvarte spørreundersøkelsen i 2015. Dermed er det vanskelig å vite om det er de samme kommunene som besvarte spørreundersøkelsen i 2020. Dette er et usikkerhetsmoment som gjør at resultatene ut fra sammenligningen av spørreundersøkelsene kan unnvike fra realiteten. Resultatene kan likevel klassifiseres som gyldig da de ikke gir uttrykk for store forskjeller innenfor overvannshåndtering de siste fem-seks årene.

4.2 Analyse av kommuneplaner

Flere kommuner mener manglende eller uklare krav og bestemmelser i kommunens arealplaner og reguleringsplaner vanskeliggjør overvannshåndteringen. I tillegg mener flere kommuner at reguleringsplaner og arealplaner er utløsende faktorer for etablering av tiltak i kommunen. Dette gjorde det interessant å gå dypere inn i de kommunale plandokumentene. I dette kapitlet presenteres derfor resultatene fra analysen av kommuneplanene. Resultatene fra kommuneplanens arealdel og samfunnsdel er presentert hver for seg.

4.2.1 Kommuneplanens samfunnsdel

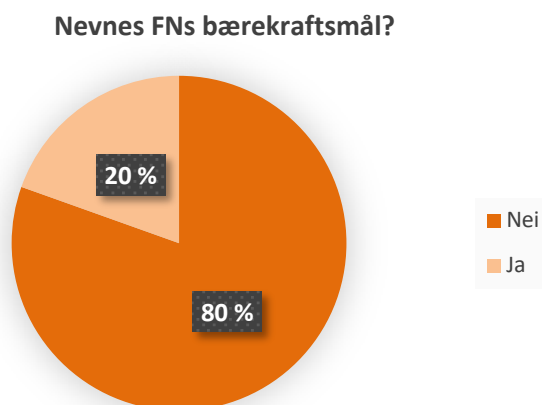
Resultatene fra kommuneplanens samfunnsdel presenteres her i sin helhet, men alle enkeltresultatene er vedlagt i Vedlegg B. Resultatene blir gjennomgått i kronologisk rekkefølge fra spørsmål 1 til spørsmål 4. Avslutningsvis kommer en diskusjonsdel som omhandler det totale bildet av kommuneplanenes samfunnsdel.



Figur 4.7 Andelen kommuner som nevnte begrepet bærekraftig i kommuneplanens samfunnsdel (venstre) og andelen av kommunene som nevnte begrepet bærekraftig som også definerte begrepet (høyre).

I figur 4.7 er resultatene fra spørsmål 1 presentert. Der ser vi at de aller fleste samfunnsdelene nevner ordet *bærekraftig*. Resultatene bekrefter at ordet bærekraftig er et populært ord å benytte seg av i fremtidsrettede dokumenter, men videre viser resultatene at kun 35 prosent av kommunene definerer begrepet. Tendensen om at bransjen benytter seg av prinsipper uten å definere hva prinsippene egentlig innebærer, svarer til resultatene i figur 4.7. Det er svært tydelig at kommunene fokuserer på bærekraft i samfunnsutviklingen, men det kommer ikke like tydelig frem hva som gjør samfunnsutviklingen deres bærekraftig. En stor andel av kommunene i denne analysen skriver at de ønsker å bli en ressurssterk kommune som fremmer bærekraftige løsninger på alle områder. Samfunnsdelen er ikke juridisk bindende og det gjør det mulig for kommunene å bruke store og lovende ord i kommuneplanens samfunnsdel.

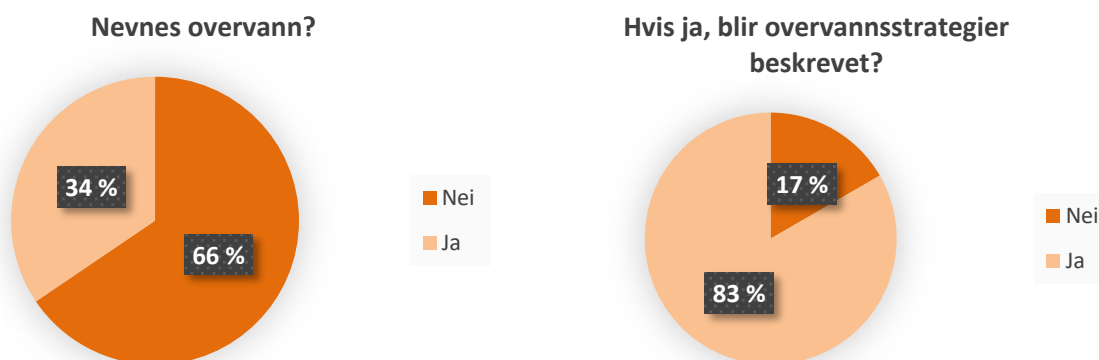
Ettersom det ikke settes krav til at kommunen skal evaluere måloppnåelse over tid, er det vanskelig å vurdere i hvilken grad kommunene faktisk oppnår målene satt i samfunnsdelen. Det kommer likevel tydelig frem av resultatene at de aller fleste kommunene har et ønske om å bidra til en bærekraftig utvikling.



Figur 4.8 Andel kommuner som nevnte FNs bærekraftsmål i kommuneplanens samfunnsdel

Det er interessant å se hvor mange kommuner som velger å inkludere FNs bærekraftsmål, spesielt med tanke på antall kommuner som ønsker å fremme en bærekraftig samfunnsutvikling.

Resultatene i figur 4.8 viser at kommunene i svært liten grad inkluderer FNs bærekraftsmål i kommuneplanens samfunnsdel. Det til tross for store og lovende ord om fremtidige bærekraftige kommuner. Ut fra analysen av kommuneplanenes samfunnsdeler fremkommer det at kun 20 prosent av kommunene nevner FNs bærekraftsmål. Det er verdt å merke seg at kommuner ikke velger å fokusere mer på FNs bærekraftsmål i et plandokument som baserer seg på langsiktige utfordringer og mål. Den lave implementeringen av FNs bærekraftsmål er enda mer oppsiktsvekkende med tanke på andelen kommuner som bruker begrepet bærekraftig. En av de mest sentrale temaene knyttet til bærekraft er bærekraftsmålene, som skal være oppfylt innen 2030. Derfor er bærekraftsmålene en naturlig forutsetning for å oppnå en bærekraftig utvikling. Videre er 2030 et årstall som går igjen i mange kommuneplaner. Flere kommuner skriver i samfunnsdelen at de arbeider mot å oppnå et mer bærekraftig samfunn innen 2030, men få kommuner forklarer hvorfor akkurat år 2030 brukes som tidsfrist. Selv om 2030 er et rundt årstall, oppfattes det som lite sannsynlig at kommunene ved en tilfeldighet benytter samme år som tidsfrist for kommunenes samfunnsutvikling. En teori kan være at kommunene indirekte arbeider for å nå bærekraftsmålene, men ser ikke et behov for å gå nærmere inn på dem. Uavhengig av valg av årstall i kommuneplanene, bekrefter resultatene i figur 4.8 at avstanden fra kommunal praksis til FNs bærekraftsmål kan oppleves som stor.



Figur 4.9 Andelen kommuner som nevner overvann i kommuneplanens samfunnsdel (venstre) og andelen av de som nevner overvann som også beskriver kommunens overvannsstrategier (høyre).

Når det gjelder tematikken overvann, viser resultatene i figur 4.9 at kommunene har en tendens til å unnlate å nevne både overvann og overvannsstrategier i kommuneplanens samfunnsdel. Ettersom klimaendringene står sentralt og er en langsiktig utfordring for norske kommuner, oppfattes det som relevant å presentere overvann og tilhørende strategier i samfunnsdelen. Det framstår også som relevant å ha gode overvannsstrategier for å kunne oppnå en bærekraftig samfunnsutvikling. Hvorfor kommuner ikke velger å implementere overvann og tilhørende strategier i kommuneplanens samfunnsdel, er et spørsmål som ikke er ønskelig å spekulere i. Ut fra resultatene er det likevel tydelig at kommunene ikke tenker på overvannets rolle i samfunnsutviklingen. Videre er det viktig å trekke frem, av resultatene i analysen, at de få kommunene som nevner overvann er flinke til å beskrive hvilke overvannsstrategier deres kommune ønsker å benytte seg av i årene fremover. Det peker på at kommunene som velger å fokusere på overvann i samfunnsutviklingen er bevisste på hvordan de ønsker å ta stilling til overvannsproblematikken.



Figur 4.10 Ordskyen presenterer i hvor stor grad kommunene benytter seg av ulike begreper tilknyttet overvannshåndtering i kommuneplanens samfunnsdel.

Det er store variasjoner i hvilke begreper kommunene benytter seg av i overvannsstrategiene sine. Figur 4.10 viser hvilke begreper som blir benyttet i størst grad. Ut fra analysen kommer det frem

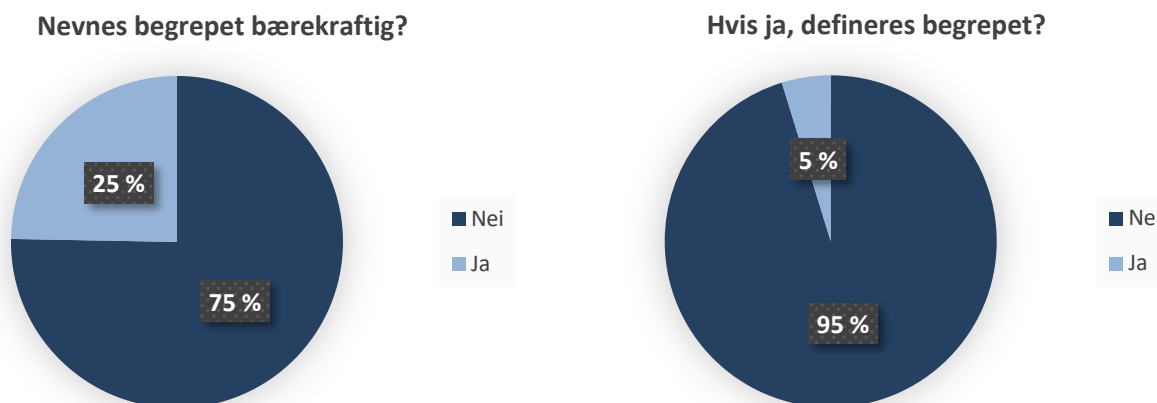
at grønnstruktur er det mest brukte begrepet tilknyttet overvannshåndtering, mens lokal overvannshåndtering befinner seg på en god andre-plass. Resultatene i sin helhet bekrefter at det finnes svært mange begreper tilknyttet overvannshåndtering, og det er opp til hver enkelt kommune å velge hvilke begreper de ønsker å benytte seg av. De store variasjonene i begreper rundt overvannshåndtering legger til rette for begrepsforvirring og viser at kommunene kan ha interesse av å konkretisere begrepsbruken tilknyttet overvann.

Analysen av kommuneplanens samfunnsdel avdekker et behov for å definere begrepet bærekraft og implementere FNs bærekraftsmål på kommunalt nivå. Kommunene har en tendens til å benytte begrepet bærekraftig i stor grad i kommuneplanens samfunnsdel. På et vis er det ikke overraskende, med tanke på at samfunnsdelen inneholder kommunenes ønskelige utvikling, og bærekraft er kjent for å være en betegnelse på noe som er bra. Ettersom bærekraft og FNs bærekraftsmål går som hånd i hanske, kan det oppleves som motsigende at mange kommuner fokuserer på bærekraft, mens de færreste fokuserer konkret på FNs bærekraftsmål. Avstanden fra kommunal praksis til FNs bærekraftsmål kan derfor oppleves som stor. Videre avdekker analysen av kommuneplanenes samfunnsdeler at de færreste kommuner ser på overvann som en fremtidig utfordring til tross for klimaendringer og økte nedbørsmengder. Overvann inngår i flere av FNs bærekraftsmål og er derfor en viktig del av en bærekraftig samfunnsutvikling. Det kommer også tydelig frem av analysen at det finnes en rekke nasjonale begreper tilknyttet overvannshåndtering. Kommuneplanens samfunnsdel sier noe om hvilken utvikling kommunen ønsker å ha i årene fremover, og en teori er at kommunene ville oppnådd en mer komplett samfunnsdel hvis de hadde tatt utgangspunkt i FNs bærekraftsmål. Et slikt utgangspunkt hadde bidratt til at kommunene fikk en bedre felles forståelse for hva som inngår i en bærekraftig utvikling. I tillegg ville avstanden fra kommunal praksis til FNs bærekraftsmål blitt redusert. Analysen av kommuneplanens samfunnsdel viser at norske kommuner har stort fokus på bærekraft, men lite fokus på overvann.

4.2.2 Kommuneplanens arealdel

I dette kapittelet presenteres resultatene fra arealdelens bestemmelser og i likhet med samfunnsdelen presenteres enkeltresultatene i vedlegg B. Arealdelen er som nevnt tidligere

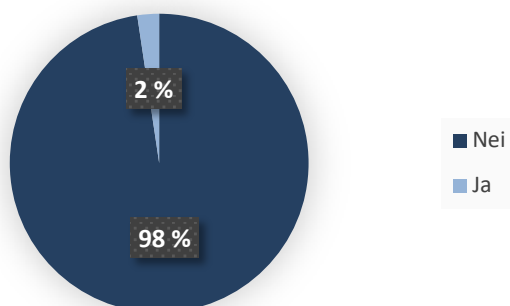
juridisk bindende og det ble derfor oppfattet som relevant med en mer omfattende presentasjon av resultatene knyttet til kommuneplanens arealdel.



Figur 4.11 Andel kommuner som nevner begrepet bærekraftig i bestemmelsene til arealdelen (venstre) og andelen av de som nevner begrepet bærekraftig som også definerer begrepet (høyre).

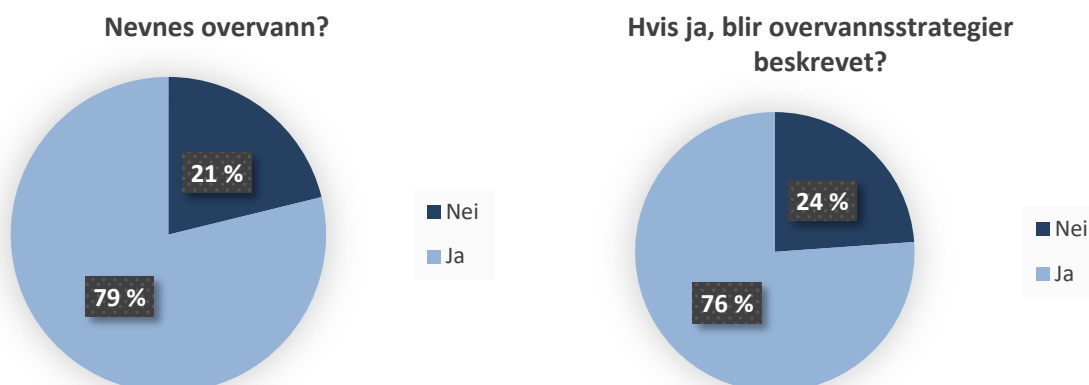
Resultatene i figur 4.11 viser at kommunene i stor grad omtaler begrepet bærekraftig i arealdelens bestemmelser. Ut fra analysen av kommuneplanens arealdel kommer det frem at tre av fire kommuner benytter seg av begrepet bærekraftig i bestemmelsene. I likhet med kommuneplanens samfunnsdel må utarbeidingen av kommuneplanens arealdel skje i tråd med Plan- og bygningsloven, som har som formål å fremme en bærekraftig utvikling. Det er derimot kun arealdelen som er juridisk bindende, og derfor er det oppsiktsvekkende at arealdelen benytter seg av begrepet bærekraftig i mindre grad enn samfunnsdelen. Resultatene viser også at det er svært liten interesse for å definere begrepet bærekraftig i bestemmelsene, noe som igjen bekrefter tendensen til å sette krav til prinsipper uten å definere dem. Eksempelvis setter Plan- og bygningsloven krav til kommunene om å fremme bærekraftig utvikling, men loven definerer ikke hva som inngår i begrepet bærekraftig. På samme måte setter kommunene krav til bærekraftig utvikling i arealdelens bestemmelser, men uten å definere begrepet. Det å sette krav til prinsipper uten å gi definisjoner, åpner opp for skjønsmessige vurderinger og personlige tolkninger. Hvis kommunen ønsker å fremme en bærekraftig utvikling bør kommunen definere hva som ligger i begrepet, og siden Plan- og bygningsloven er kommunens viktigste virkemiddel burde ikke loven gi kommunene spillerom for skjønsmessige vurderinger. Resultatene i figur 4.11 bekrefter at flesteparten av kommunene ønsker å fremme en bærekraftig utvikling, men det er opp til kommunene selv å vurdere hvilke løsninger som er bærekraftige.

Nevnes FNs bærekraftsmål?



Figur 4.12 Andel kommuner som nevner FNs bærekraftsmål i bestemmelsen til arealdelen.

Ut fra resultatet i figur 4.12 fremkommer det at kommuner i svært liten grad fokuserer på FNs bærekraftsmål i bestemmelsene til arealdelen. Det viser seg at kun 2 prosent av kommunene omtaler FNs bærekraftsmål i bestemmelsene og det er ingen kommuner som nevner bærekraftsmålene i tilknytning til overvann. Ettersom arealdelen er juridisk bindende er det naturlig at kommunene er mer varsomme med store og lovende ord i bestemmelsene, men det kunne vært betydelig enklere for kommunene å praktisere bærekraftig utvikling og overvannshåndtering ved å ta utgangspunkt i FNs bærekraftsmål. I likhet med samfunnsdelen skriver flere kommuner i bestemmelsene sine at de arbeider for å oppnå resultater innen 2030. Hvis kommuner indirekte arbeider opp mot FNs bærekraftsmål uten å presisere det, vil ikke avstanden fra FNs bærekraftsmål til kommunal praksis være så stor som tendensen tilsier. Det er likevel ikke av interesse å spekulere nærmere på kommunenes valg av årstall. Resultatet i figur 4.12 bekrefter at kommuner i større grad kan benytte FNs bærekraftsmål som et verktøy i den kommunale planleggingen enn de gjør i dag. Bestemmelsene i arealdelen skal sette krav til hvordan arealer innad i kommunen skal benyttes, og bestemmelser utarbeidet med hensyn til bærekraftsmålene vil kunne bidra til å sikre en bærekraftig utvikling i kommunen.



Figur 4.13 Andel kommuner som nevner overvann i bestemmelsene til arealdelen (venstre) og andelen av kommunene som nevner overvann som også beskriver kommunens overvannsstrategier (høyre)

Overvann blir omtalt i arealdelens bestemmelser i mye større grad enn i samfunnsdelen. Det kan være et resultat av at arealdelen er juridisk bindende og har hjemmel i Plan- og bygningsloven og TEK17. Resultatene i figur 4.13 viser at de fleste kommunene omtaler overvann og tilhørende strategier i bestemmelsene sine. Ettersom urbanisering, fortetting og større nedbørsmengder fører til flere utfordringer knyttet til overvann, oppleves det som en selvfølge at kommuner skal sette bestemmelser til hvordan overvannet skal håndteres lokalt. Til tross for at flertallet av kommunene setter bestemmelser, er det fortsatt 21 prosent av kommunene som ikke har noen bestemmelser tilknyttet overvann. Det er også store variasjoner i bestemmelsene til kommunene. Noen kommuner har vage bestemmelser, mens andre kommuner setter konkrete krav. Resultatene viser i sin helhet at overvann er et sentralt tema i de fleste arealdeler.



Figur 4.14 Ordskyen presenterer de ulike begrepene kommunene benytter seg av i forbindelse med overvannshåndtering. Størst skrift representerer det mest omtalte begrepet.

I likhet med samfunnsdelen benytter kommunene svært mange ulike begreper tilknyttet overvannshåndtering i arealdelen. Analysen av arealdelens bestemmelser resulterte i 17 ulike begreper og mange kommuner benytter flere ulike begreper i en og samme bestemmelse. Alle begrepene er presentert i figur 4.14. Lokal overvannshåndtering er det mest brukte begrepet, etterfulgt av begrepet åpen overvannshåndtering. Byggteknisk forskrift (TEK17) (2017, §15-8) sier at overvannet skal håndteres lokalt for å sikre vannbalansen i området og for å unngå overbelastning på avløpsanlegg. Det kan være årsaken til at kommunene i størst grad benytter begrepet lokal overvannshåndtering i bestemmelsene til arealdelen. Videre inneholder resultatet i figur 4.14 flere begreper tilknyttet overvann som ikke er oppnevnt i tabell 2.1. Det store antallet begreper tilknyttet håndtering av overvann gjør det utfordrende å oppnå en samstemt overvannshåndtering på nasjonalt nivå. Resultatet i figur 4.14 bekrefter at det kan være nødvendig å rydde opp i den nasjonale begrepsbruken for å oppnå en god og samstemt overvannshåndtering.

Analysen av kommuneplanens arealdel avdekker et behov for å fokusere mer på bærekraft og FN's bærekraftsmål, samtidig som det er et behov for å definere begreper tilknyttet overvannshåndtering. Arealdelen har lite fokus på bærekraft, men betydelig større fokus på overvann og overvannsstrategier. Det stilles krav til overvann i det norske lovverket, og det kan være en av årsakene til at overvann omtales i mye større grad i arealdelens bestemmelser enn i samfunnsdelen. Kommunene benytter seg av juridiske virkemidler når de utarbeider kommuneplanens arealdel, og bestemmelsene baserer seg ofte på paragrafer fra norske lover og forskrifter. Analysen av kommuneplanens arealdel har vist at kommunene vektlegger overvannshåndtering i ulik grad i kommunale plandokumenter. Det er også verdt å poengtere at i løpet av analysen av kommuneplanenes samfunnsdel og arealdel, har begrepet *bærekraftig overvannshåndtering* kun blitt nevnt én gang, til tross for aktualiteten av overvann og bærekraft.

4.2.3 Kategorisering av arealdelens bestemmelser

I analysen av kommuneplanens arealdel kom det tydelig frem at det er store variasjoner i bestemmelsene tilknyttet overvann. Disse variasjonene gjorde det mulig å kategorisere bestemmelsene tilknyttet overvann, og resultatet av kategoriseringen er presentert i tabell 4.3.

Tabell 4.3 Kategorisering av arealdelens bestemmelser store kommuner.

Kategori 0	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3
Bodø	Oslo	Bergen	Asker
Tromsø	Bærum	Trondheim	Drammen
Ringsaker	Sarpsborg	Tønsberg	Stavanger
Harstad	Hamar	Moss	Sandnes
Kristiansand	Ullensaker	Haugesund	Fredrikstad
	Karmøy	Skien	Lillestrøm
	Sandefjord	Lørenskog	Arendal
		Larvik	Lillehammer
		Rana	Sola
		Porsgrunn	Gjøvik
			Nittedal

De fleste store kommunene tilhører kategori 2 eller 3, noe som er svært positivt med tanke på at store kommuner ofte er mer utsatt for problemer tilknyttet overvann. Kategoriseringen trekker frem to tendenser. Den ene tendensen er at flertallet av store kommuner setter konkrete krav til overvann i bestemmelsene sine, mens den andre tendensen viser at store kommuner ofte benytter seg av vage begreper som bidrar til å gjøre bestemmelsene uklare. Begreper som «bør», «størst

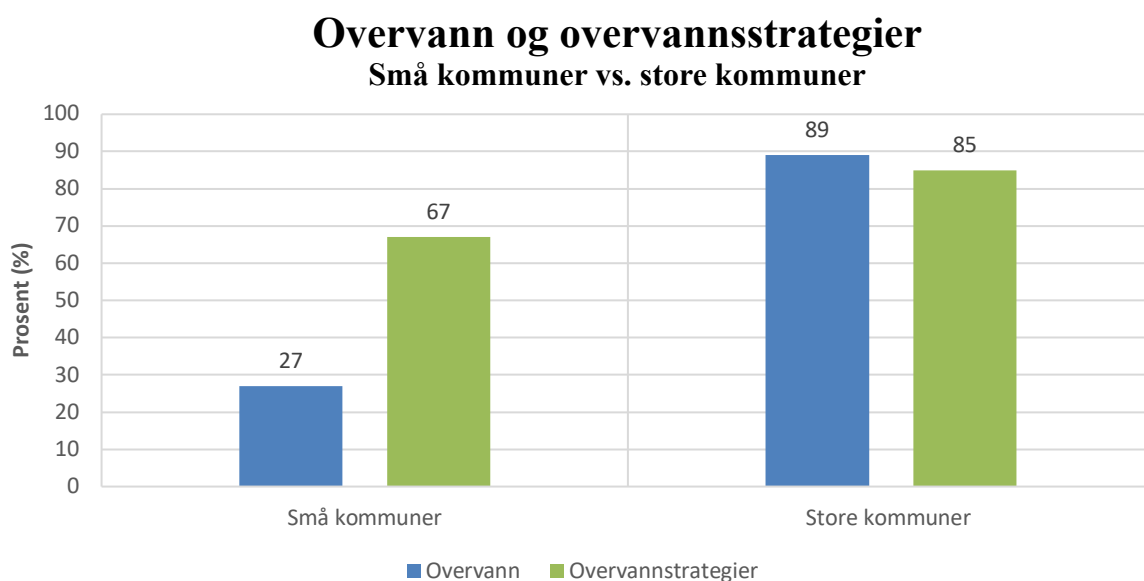
mulig grad» og «om mulig» åpner opp for tolkning av bestemmelsene. Eksempelvis vil en bestemmelse som sier at overvannet i størst mulig grad skal håndteres ved hjelp av åpne løsninger, bidra til å skape diskusjon om «størst mulig grad» tilsvarer 50 prosent eller 80 prosent. Det kan derfor oppleves som uheldig for tiltakshaver at bestemmelsene blir uklare. Videre er det viktig å poengtere at resultatene presentert i tabell 4.3 har kun grunnlag i hva som skrives i bestemmelsene til arealdelen. Det betyr at kategoriseringen ikke tar høyde for hvilke bestemmelser eller krav kommunene setter i eventuelle rammeplaner eller veiledere.

4.2.4 Sammenligninger

Analysen av kommuneplanene har ikke bare visst forskjeller mellom samfunnsdelen og arealdelen, men også forskjeller og likheter mellom store og små kommuner. I tillegg er det interessant å se hvordan resultatene fra spørreundersøkelsen til Norsk Vann skiller seg fra resultatene som fremkom i analysen av kommuneplanene.

Små og store kommuner

Overvann er som nevnt tidligere et større problem for store kommuner enn for små, og det er derfor naturlig at store kommuner bør fokusere på overvannshåndtering i større grad enn små kommuner. Det skal likevel ikke utelukkes at små kommuner også har problemer tilknyttet overvann og har behov for kunnskap om gode overvannstiltak.



Figur 4.15 Kommunenes grad av implementering av overvann og tilhørende strategier i kommuneplanens arealdel fordelt etter kommunestørrelse.

Figur 4.15 presenterer resultatene som fremkom for små og store kommuner i analysen av kommuneplanens arealdel. Resultatene viser at 89 prosent av de store kommunene (kommuner med mer enn 20.000 innbyggere) omtaler overvann i bestemmelsene sine. Videre fremkommer det at 85 prosent av kommunene som omtaler overvann, beskriver tilhørende strategier for håndtering av overvann. Resultatene bekrefter at overvann er et sentralt tema i store kommuner og derfor blir inkludert i stor grad i arealdelens bestemmelser. Denne tendensen er svært positiv, spesielt med tanke på at det er de store kommunene som mest sannsynlig vil ha størst problemer med overvann i årene fremover.

Når det kommer til små kommuner (kommuner med under 5000 innbyggere) viser resultatene i figur 4.15 at små kommuner fokuserer betydelig mindre på overvann og overvannsstrategier i arealdelens bestemmelser. Kun 27 prosent av de små kommunene omtaler overvann, men 67 prosent av de som omtaler overvann, beskriver også overvannsstrategier. Resultatene i figur 4.15 bekrefter tendensen til at små kommuner prioriterer overvann i mindre grad enn større kommuner. Det er derimot viktig å ta med i vurderingen at utvalget av små kommuner i analysen av kommuneplanen er betydelig mindre enn store kommuner.

Spørreundersøkelse og kommunenes arealdeler

Spørreundersøkelsen til Norsk Vann og analysen av kommuneplanenes arealdel har samme kategori-inndeling. Andel respondenter og andel kommuneplaner tilhørende hver kommunestørrelse er presentert i tabell 4.4.

Tabell 4.4 Andel respondenter og andel kommuneplaner tilhørende hver kommunestørrelse.

Kategori	Andel respondenter (Spørreundersøkelse Norsk Vann)	Andel kommuneplaner (Kommuneplananalyse)
Små	16%	12%
Mellomstore	23%	44%
Store	41%	44%

Hovedfunnene 1 til 3 fremkommer av sammenligningen av hele utvalget til spørreundersøkelsen og kommuneplananalysen. Noen av respondentene i spørreundersøkelsen tilhører kommuner som også er i utvalget til kommuneplananalysen, og siden de fleste (80 %) av de 20 felles kommunene representerer store kommuner, vil det avslutningsvis i hvert hovedfunn trekkes frem en sammenheng mellom de store kommunene.

1. Sikring av trygge flomveier

I spørreundersøkelsen til Norsk Vann fremkom det at flest respondenter hadde kjennskap til at flomveier var etablert i kommunen. Det samsvarer med at flertallet av kommunene i stor grad omtaler sikring av åpne vannveier i bestemmelsene til kommuneplanens arealdel. Resultatene peker mot en felles forståelse for å sikre at overvannet har en trygg flomvei slik at kommunen hindrer skader forårsaket av overvann. Den felles forståelsen kan være et resultat av at kommunene i stor grad benytter det norske lovverket ved utarbeiding av kommuneplaner og ved utbygging innad i kommunen. I Plan- og bygningsloven (2008, §27-2) settes det krav til avledning av overvann for å få godkjent en oppført bygning, og i Byggteknisk forskrift (TEK17) (2017) settes det krav til bortledning av overvann i blant annet paragraf 15-8 og paragraf 13.11. Resultatene fra spørreundersøkelsen og kommuneplananalysen viser dermed en enighet om at trygge flomveier er vesentlig i forbindelse med overvannshåndtering, men vi får følgende sammenheng hvis vi kun tar utgangspunkt i svarene og arealdelene til de store kommunene:

Kommunene omtaler i stor grad sikring av flomveier i bestemmelsene til kommuneplanens arealdel, men i spørreundersøkelsen til Norsk Vann fremkommer det at 60 prosent av de store kommunene i noe eller stor grad opplever et behov for en tydeligere definisjon på begrepet «flomvei».

Sammenhengen samsvarer med tendensen til å benytte begreper uten å ha en forståelse for hva begrepet innebærer. Sammenhengen kan tolkes dithen at personene som benytter begreper tilknyttet overvann har behov for mer kunnskap om hva begrepene representerer.

1. Manglende eller uklare krav i kommunale arealplaner og reguleringsplaner

I kategoriseringen av arealdelens bestemmelser fremkom det at to tredeler av de store kommunene tilhører kategoriene 0 til 2. Det kan tolkes dithen at to tredeler av de store kommunene har manglende eller uklare krav til overvann i arealplanene sine. Samtidig mente 60 prosent av respondentene i spørreundersøkelsen til Norsk Vann at manglende og uklare krav i arealplaner og reguleringsplaner vanskeliggjør overvannshåndteringen. I tillegg viser figur 4.3 at respondentene i spørreundersøkelsen mener bestemmelser i kommuneplanen og reguleringsplanen er utløsende for etablering av overvannstiltak i kommunen. Resultatene fra spørreundersøkelsen og kommuneplananalysen viser en tydelig sammenheng mellom bestemmelser i kommuneplanen og etablerte overvannstiltak. Det kan se ut som at bestemmelsene i kommuneplanen legger grunnlaget for hvilke overvannstiltak som skal etableres i kommunen. Hvis vi kun tar utgangspunkt i svarene til de store kommunene i spørreundersøkelsen får vi følgende sammenheng:

To tredeler av de store kommunene har manglende eller uklare bestemmelser i kommuneplanens arealdel. Samtidig fremkommer det av spørreundersøkelsen til Norsk Vann at 68 prosent av de store kommunene i noe eller stor grad opplever et kunnskapsbehov tilknyttet utarbeidelse av bestemmelser for overvann i kommuneplanens arealdel.

Sammenhengen viser at bestemmelsene tilknyttet overvann kan oppleves som manglende eller uklare, fordi det er et behov for kunnskap om utarbeidelse av bestemmelser tilknyttet overvann. Basert på resultatene kan kunnskap om konkrete krav i bestemmelsene til arealplaner og reguleringsplaner bidra til å forenkle overvannshåndteringen i norske kommuner, spesielt i de store kommunene.

2. Lokal overvannshåndtering

Lokal overvannshåndtering viste seg å være det mest benyttede begrepet tilknyttet overvannshåndtering i kommuneplanenes arealdel. Ettersom lokal overvannshåndtering er et godt omtalt begrep, oppfattes det som relevant at kommuner har stort fokus på lokale overvannstiltak. Eksempelvis legger Norsk Vann (2008) stor vekt på lokale overvannstiltak i deres veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering og skriver blant annet at lokale overvannsløsninger inngår i visjonen om en bærekraftig overvannshåndtering. Også Byggteknisk forskrift (TEK17) (2017, §15-8) vektlegger at overvann skal håndteres lokalt. Resultatene tyder på at lokal overvannshåndtering i stor grad blir inkludert i bestemmelser for overvann i kommuneplanens arealdel. Den store inkluderingen av lokal overvannshåndtering kan være et resultat av at kommunene benytter det norske lovverket og andre nasjonale veiledere og retningslinjer ved utarbeiding av kommuneplaner og ved utbygging, men selv om lokal overvannshåndtering er et godt omtalt begrep betyr det ikke at norske kommuner har en felles forståelse for hva lokal overvannshåndtering innebærer. Hvis vi kun tar utgangspunkt i svarene og arealdelene til de store kommunene får vi følgende sammenheng:

Det mest brukte begrepet tilknyttet overvannshåndtering i store kommuner er begrepet «lokal overvannshåndtering», samtidig fremkommer det i spørreundersøkelsen at 52 prosent av de store kommunene opplever i noe eller stor grad et behov for en tydeligere definisjon på begrepet.

Sammenhengen samsvarer med tendensen til å benytte begreper uten å ha en forståelse for hva begrepet innebærer. Sammenhengen kan tolkes dithen at personene som benytter begreper tilknyttet overvann har behov for å vite hva begrepene betyr.

4.2.5 Usikkerhetsmomenter

I 2014 igangsatte regjeringen en kommunereform som omhandler kommunestrukturen i Norge og reformen førte til at 428 kommuner ble til 356 kommuner 1. januar 2020 (Regjeringen, 2020). Målet med kommunereformen var å skape bærekraftige og økonomisk robuste kommuner, i tillegg til å styrke lokaldemokratiet. På grunn av sammenslåingen som trådte i kraft ved årsskiftet er det flere kommuner som må utarbeide nye kommuneplaner tilpasset den nye kommunen, men analysen av kommuneplaner i denne studien baserer seg på de gjeldende kommuneplanene som i all hovedsak er utarbeidet med hensyn på kommunestrukturen før årsskiftet. Jeg har i tillegg avgrenset antall kommuneplaner på grunn av tidsrammen til studien og de analyserte kommuneplanene er ujevnt fordelt både geografisk og størrelsesmessig. Denne avgrensningen gjør at resultatene kun viser tendenser. Videre er store og mellomstore kommuner overrepresentert i analysen av kommuneplanene. Det betyr at resultatene er noe mer representativt for store og mellomstore kommuner enn for små kommuner.

Igjen, det er viktig å poengtere at små kommuner også kan ha store problemer med overvann til tross for mindre innbyggertall. Teorien om at mindre kommuner er mindre utsatt for overvann baserer seg på at mindre kommuner ofte ligger i distriktet som har mindre tette flater og flere naturlige vegetasjonsområder. Dette betyr at kommunene har et bedre utgangspunkt for at overvannet håndteres naturlig og finner naturlige flomveier. Små kommuner må likevel ta stilling til overvannshåndtering. Eksempelvis kan en kommune bestå av et eller flere områder som er spesielt utsatt for overvann og da har kommunen behov for å iverksette overvannstiltak i disse områdene slik at kommunen unngår eventuelle skader og oversvømmelser.

4.3 Systematisering av begreper tilknyttet overvannshåndtering

Resultatene i kapittel 4.1 og 4.2 bekrefter at den nasjonale begrepsbruken tilknyttet overvannshåndtering byr på utfordringer. En systematisering av begrepene kan bidra til å redusere antall begreper og tydeliggjøre hva de ulike begrepene egentlig innebærer.

4.3.1 Definisjoner på overvannsbegreper

I dette kapitlet systematiseres overvannsbegreper etter definisjoner og hvilke tiltak de ulike overvannsbegrepene benytter.

Lokal overvannshåndtering (LOH), lokal overvannsdiskonering (LOD) og tretrinnsstrategien

Lokal overvannshåndtering og Lokal overvannsdiskonering er to begreper som begge benyttes for tiltak som utnytter overvannet som en ressurs ved hjelp av lokale løsninger som infiltrerer og/eller fordrøyer overvannet (NOU 2015:16, 2015). Bransjen har en tendens til å bruke LOH og LOD om hverandre og det er ingen spesiell sammenheng mellom hvem som velger å benytte hvilket begrep. Det kan virke som om det er personlige preferanser som styrer hvilket begrepet som blir tatt i bruk, men basert på likheter videreføres kun begrepet LOH. I likhet med LOH baserer tretrinnsstrategien seg på tiltak som infiltrerer og fordrøyer overvannet (Norsk Vann, 2008). Strategien innebærer å håndtere overvann i størst mulig grad på overflaten slik at faren for oversvømmelser blir redusert, samtidig som vannets naturlige kretsløp opprettholdes. Bransjen praktiserer ofte lokal overvannshåndtering ved å benytte tretrinnsstrategien.

Underjordisk overvannshåndtering og overflatebasert overvannshåndtering

Begrepet «underjordisk» kan tolkes dithen at noe befinner seg under jorden og dermed vil underjordisk overvannshåndtering innebære å håndtere overvannet *under* bakkenivå. I kontrast til underjordisk har vi begrepet «overflatebasert» som kan tolkes dithen at noe befinner seg på overflaten. Overflatebasert overvannshåndtering vil derfor innebære å håndtere overvannet *over* bakkenivå. Ettersom begge disse overvannsbegrepene i stor grad er åpen for tolkning, oppfattes det som naturlig og ikke videreføre disse begrepene.

Moderne overvannshåndtering

Ifølge Norsk Vann (2008) innebærer moderne overvannshåndtering å utnytte overvannet som en ressurs for opplevelse. Begrepet «moderne» kan brukes om noe som hører til i nyere tid, nåtiden eller en forholdsvis nær fortid (Elverum, 2020). Tidsrammen for hva som er «forholdsvis nær fortid» kan diskuteres og moderne overvannshåndtering oppfattes derfor som et vagt og svært upresist begrep. Begrepet moderne overvannshåndtering videreføres ikke.

Konvensjonell overvannshåndtering, tradisjonell overvannshåndtering, hard overvannshåndtering og lukket overvannshåndtering

Konvensjonell og tradisjonell overvannshåndtering innebærer løsninger som bortleder overvannet så raskt og effektivt som mulig til nærmeste sluk- og rørsystem (NOU 2015:16, 2015). Denne metoden å håndtere overvannet på fører til større belastning på avløpsnettet, noe som er svært uheldig i en tid preget av urbanisering og økte nedbørsmengder. Tidligere ble denne metoden kalt for hard overvannshåndtering, men siden rør-sluk-tankegangen er en eldre metode for håndtering av overvann har begrepet i stor grad blitt erstattet av nye. Lukket overvannshåndtering blir også benyttet i forbindelse med håndtering av overvann i rør, men begrepet «lukket» har medført ulike tolkninger for hva som menes med begrepet. Noen mener lukket overvannshåndtering innebærer at håndteringen av overvannet skjer ved hjelp av tiltak som ikke er synlige over bakken, mens andre i bransjen tolker begrepet «lukket» dithen at overvannstiltaket ikke har noen kontaktflater mot det naturlige hydrologiske kretsløpet (rørene er tette/lukkede). Det er likevel tydelig at alle fire begrepene innebærer å håndtere overvannet ved hjelp av en eller annen form for rør, og basert på likhetene videreføres kun begrepet tradisjonell overvannshåndtering.

Naturbasert overvannshåndtering og åpen overvannshåndtering

I en rapport utarbeidet på oppdrag fra Miljødirektoratet legges det til grunn en bred definisjon på naturbaserte løsninger (Magnussen et al., 2017). Definisjonen inkluderer løsninger som bruker eksisterende naturtyper og økosystemer, løsninger som baserer seg på bruk av natur og løsninger som i større grad involverer naturherminger. Tiltak som inngår under naturbaserte løsninger er for eksempel overvannsdammer, konstruerte våtmarker, grønne tak og vegger, regnbed, trær og annen vegetasjon. Flere av disse tiltakene inngår også under åpne løsninger som har som formål å opprettholde den naturlige vannbalansen i et område og utnytte naturens evne til selvrensing. Etersom naturbasert og åpen overvannshåndtering innebærer mange felles overvannstiltak, er det en tendens at begrepene benyttes i sammenheng med hverandre. Begge begrepene omfatter overvannstiltak som ivaretar økosystemer ved hjelp av vegetasjon, men begrepet «naturbasert» er mer spesifikt og mindre tolkbart enn «åpen». Det er derfor ønskelig og kun videreføre begrepet naturbasert overvannshåndtering.

Blågrønne løsninger, blågrønne strukturer og blågrønn infrastruktur

Blågrønne løsninger, blågrønne strukturer og blågrønn infrastruktur er tre begreper som i stor grad brukes om hverandre. Det er naturlig å tenke at begrepet «blågrønn» omfatter noe som er blått og noe som er grønt. I tilknytning til overvannshåndtering vil begrepet «blågrønn» innebære overvannstiltak som består av blå og grønne elementer. Eksempelvis vil en overvannsdam være et blått element, mens et regnbed vil være et grønt element. Formålet med blågrønne løsninger,

blågrønne strukturer og blågrønn infrastruktur er å skape en overvannshåndtering som gir en positiv effekt til det helhetlige bybildet. I likhet med rapporten Naturbasert løsninger for klimatilpasning, oppfattes det i denne studien som at blågrønne løsninger, blågrønne strukturer og blågrønn infrastruktur allerede inngår i den naturbaserte overvannshåndteringen. Naturbasert overvannshåndtering baserer seg på overvannstiltak som består av både blå og grønne elementer, og det oppleves derfor som unødvendig å videreføre de tre begrepene.

Bærekraftig overvannshåndtering

Det er flere forskjellige tolkninger av begrepet «bærekraftig overvannshåndtering», noe som tyder på at det er uenigheter om hvilke overvannsløsninger som kan betegnes som bærekraftige. Eksempelvis mener Norsk Vann (2008) at bærekraftig overvannshåndtering innebærer å beholde overvannet på overflaten i det lokale området ved å fordrøye og redusere overvannsavrenningen, samt unngå at overvannet blir forurenset. Bærekraftig overvannshåndtering er en sentral del av studien og det er derfor naturlig å videreføre begrepet. Et samfunn som fokuserer på bærekraft bør også fokusere på bærekraftig overvannshåndtering og det er derfor interessant å se hvilke overvannssystemer som kan klassifiseres som bærekraftig.

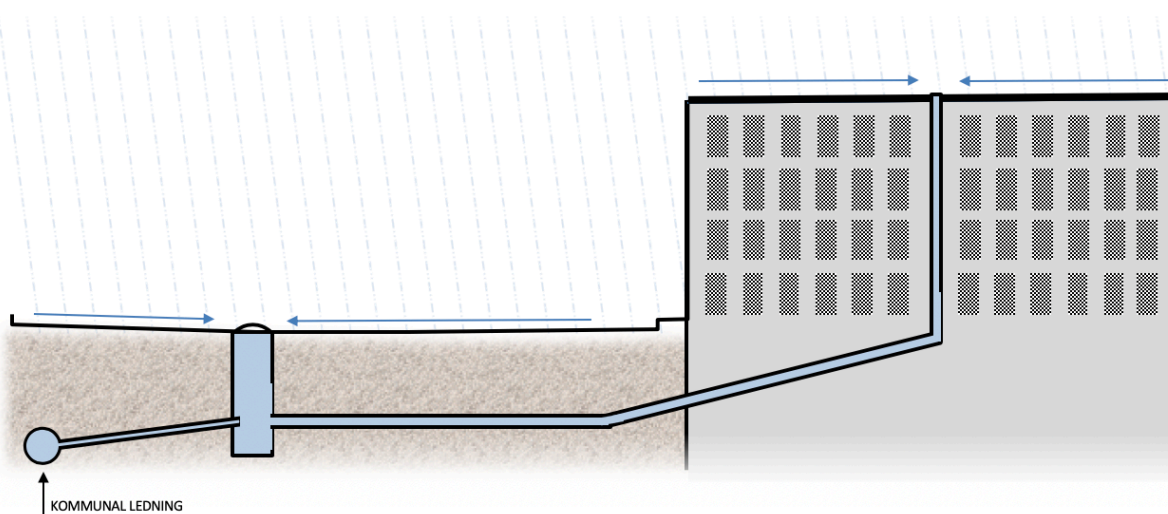
Etter systematiseringen basert på definisjoner og tiltak står vi igjen med følgende begreper:

- Lokal overvannshåndtering
- Tradisjonell overvannshåndtering
- Naturbasert overvannshåndtering
- Bærekraftig overvannshåndtering.

Tretrinnsstrategien er ikke tatt med i listen over gjenstående begreper, da hensikten med tretrinnsstrategien er å sikre trygg og lokal håndtering av overvann og det er derfor naturlig at tretrinnsstrategien inngår under begrepet lokal overvannshåndtering (LOH). Blågrønne løsninger er heller ikke nevnt, da naturbasert overvannshåndtering inneholder tiltak som består av både blå og grønne elementer og det er derfor naturlig at blågrønne løsninger inngår innunder begrepet naturbasert overvannshåndtering. Systematiseringen har bidratt til å redusere antall begreper tilknyttet overvannshåndtering i stor grad, men for å styrke kunnskapen tilknyttet overvannshåndtering er det nødvendig å vise noen eksempler på systemer som illustrerer ulike overvannstiltak.

4.3.2 Illustrasjoner av ulike typer overvannshåndtering

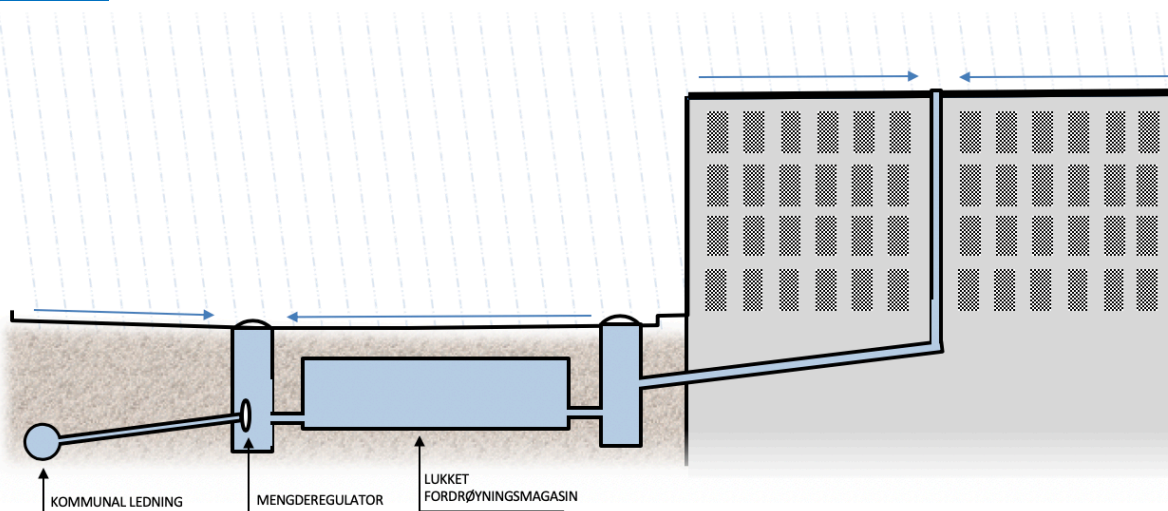
System A:



Figur 4.16 System A illustrerer et tradisjonelt system som befinner seg under bakkenivå og har påslipp av overvann på det kommunale avløpsnett (Paus, 2020).

System A er et tradisjonelt system som baserer seg på å håndtere overvannet ved hjelp av å føre overvannet til kommunale ledninger og videre til avløpsanlegg og naturlige kilder som vassdrag og sjøer. Systemet har ingen kontakflate mot det naturlige kretsløpet og symboliserer den gamle tankegangen som omhandler å lede overvannet bort fra tette flater og inn i avløpsnett så raskt som mulig. Rør-sluk-tankegangen tar ikke hensyn til økte nedbørsmengder, grunnvannsnivå, naturlig vannbalanse eller andre forhold. Elementer som bidrar til infiltrasjon, fordrøyning og/eller fordampning er ikke til stede og all håndteringen av overvann skjer under bakkenivå og er dermed ikke synlig på overflaten. Systemet gir stor sannsynlighet for at ledningsnett blir overbelastet og økt risiko for oversvømmelser.

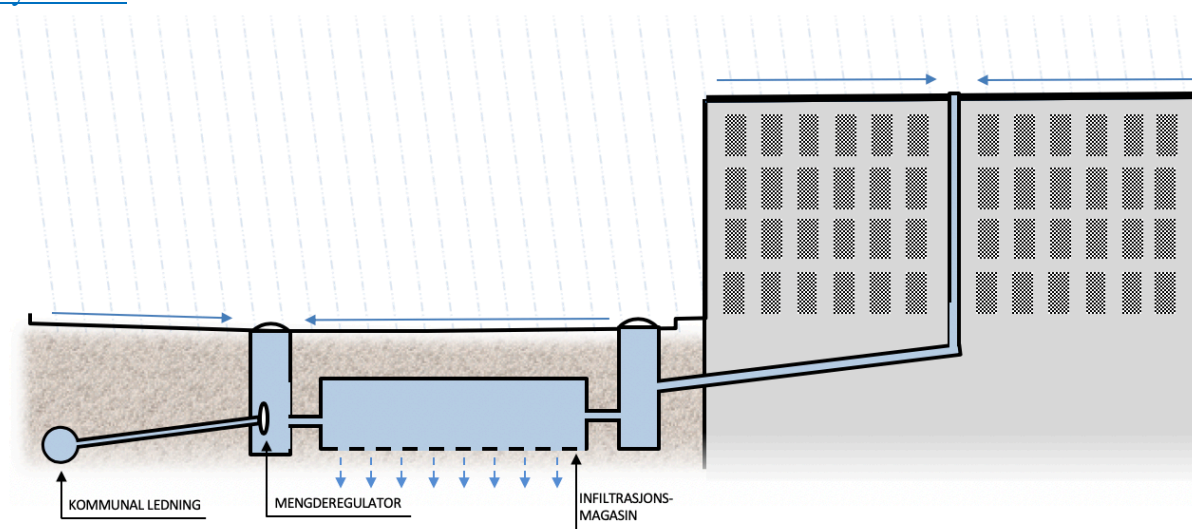
System B:



Figur 4.17 System B illustrerer et lukket system som befinner seg under bakkenivå og har påslipp av overvann på det kommunale avløpsnett (Paus, 2020).

System B er i likhet med system A et lukket system som baserer seg på å håndtere overvannet under bakkenivå ved hjelp av ledninger. Her defineres et lukket system som et system som ikke har noen kontaktflater mot det naturlige kretsløpet. Også i dette tilfellet vil overvannet bli ledet bort fra de tette flatene så raskt som mulig og ført til nærmeste sluk eller rør. I system B er det ingen vegetasjon som bidrar til infiltrasjon eller fordampning, men i motsetning til system A inneholder system B et lukket fordrøyningsmagasin som bidrar til å fordrøye mengden overvann som tilføres det kommunale avløpsnettet. Systemet har også en mengderegulator som kontrollerer vannføringen og gir lavere sannsynlighet for overbelastning på avløpsnett, samt redusert risiko for oversvømmelser.

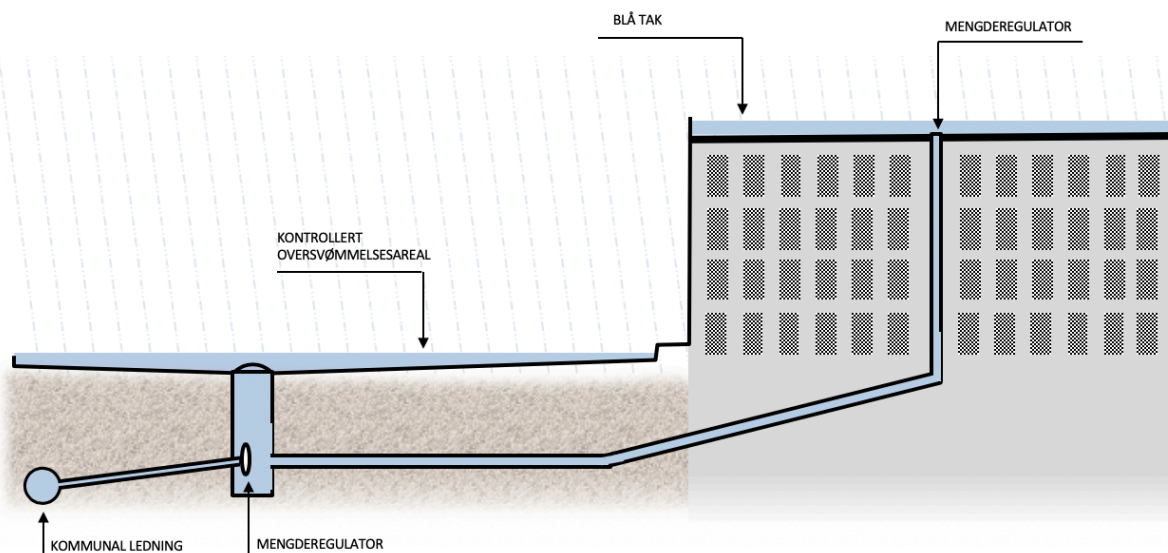
System C:



Figur 4.18 System C illustrerer et naturbasert system som befinner seg under bakkenivå med påslipp av overvann på det kommunale avløpsnett (Paus, 2020).

System C er i likhet med de foregående systemene et system som ikke håndterer overvannet synlig over bakkenivå. Systemet bygger på prinsippet om å lede overvannet til nærmeste rør eller sluk, men i motsetning til system A og B har system C en kontaktflate mot det naturlige kretsløpet. Infiltrasjonsmagasinet i systemet bidrar til å fordrøye og infiltrere overvannet før det eventuelt beveger seg videre til det kommunale avløpsnett. I dette systemet vil nedbørintensiteten være en avgjørende faktor for hvor mye overvann som tilføres det kommunale avløpsnett. Små tilførsler av overvann vil fordrøyes og infiltreres i infiltrasjonsmagasinet, men større mengder overvann kan føre til at kapasiteten til infiltrasjonsmagasinet overskrides. Da er det nødvendig med påslipp av overvann til det kommunale avløpsnett for å forhindre at systemet går fullt. System C bidrar til å redusere antall oversvømmelser og mindre overløpsdrift, og også i dette systemet vil mengderegulatoren kontrollere vannføringen som tilføres det kommunale avløpsnett.

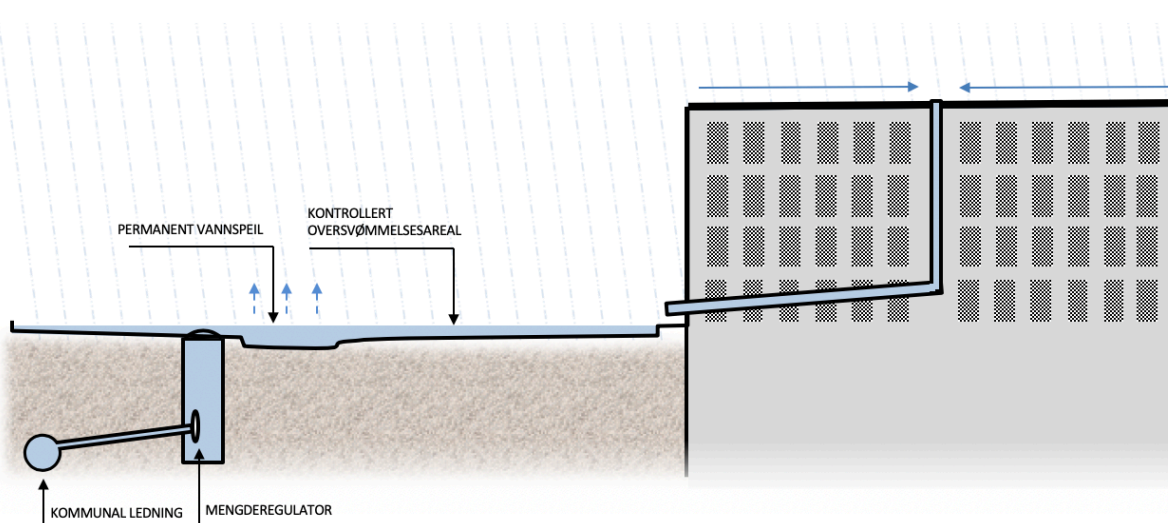
System D:



Figur 4.19 System D illustrerer et lukket system med blå elementer og påslipp av overvann på det kommunale avløpsnett (Paus, 2020).

System D er et system som består av overvannstiltak som befinner seg over bakkenivå. Det kontrollerte oversvømmelsesarealet og det blå taket vil derfor være synlige elementer. Begge elementene betegnes som blå elementer og bidrar til å fordrøye overvannet. Systemet er tilkoblet det kommunale avløpsnett, men mengden overvann blir i stor grad kontrollert av både mengderegulatoren og oversvømmelsesarealet. Det betyr at mengden overvann tilført det kommunale avløpsnett kan kontrolleres slik at ledningsnettets kapasitet ikke overskrides og risikoen for oversvømmelser og overløpsdrift reduseres.

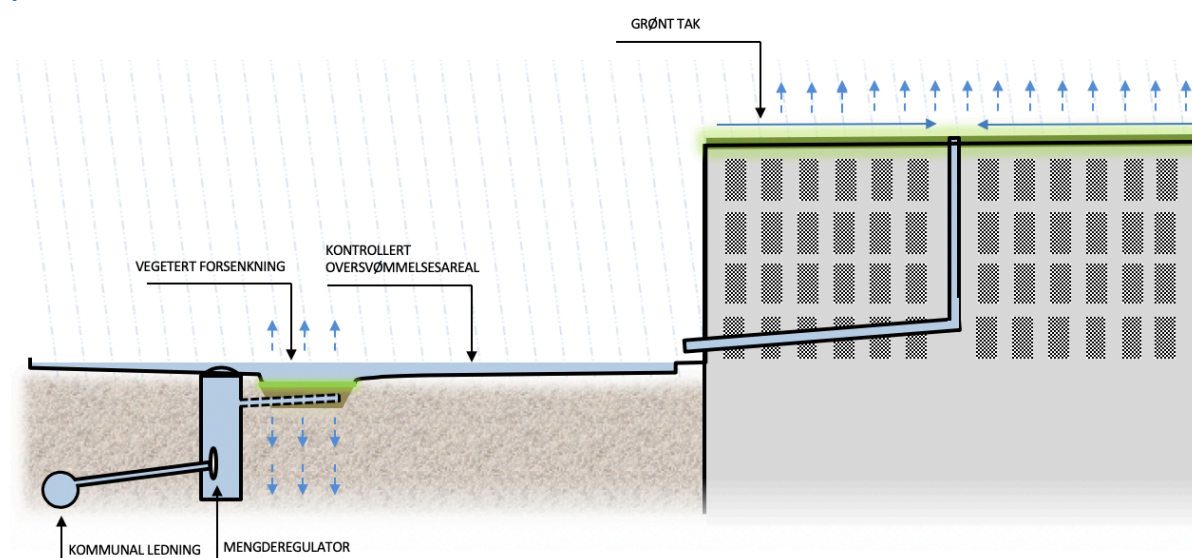
System E:



Figur 4.20 System E illustrerer et naturbasert system som befinner seg over bakkenivå og er tilkoblet det kommunale avløpsnett (Paus, 2020).

System E håndterer overvannet ved hjelp av et kontrollert oversvømmelsesareal med permanent vannspeil. Et kontrollert oversvømmelsesareal med permanent vannspeil (overvannsdam) demper flomtopper ved hjelp av fordampning og fordrøyning av overvannet. Systemet er tilkoblet det kommunale ledningsnett, men overvannet håndteres i stor grad over bakkenivå. Det resulterer i en redusert belastning på avløpsnett, og i likhet med flere av de andre systemene bidrar mengderegulatoren til å kontrollere vannføringen. I tillegg er et kontrollert oversvømmelsesareal med permanent vannspeil et estetisk tilskudd og kan bidra til å øke det biologiske mangfoldet gjennom å være et habitat for vannkjære planter og dyr. System E vil håndtere overvannet over bakkenivå så fremst kapasiteten til overvannsdammen ikke overskrides.

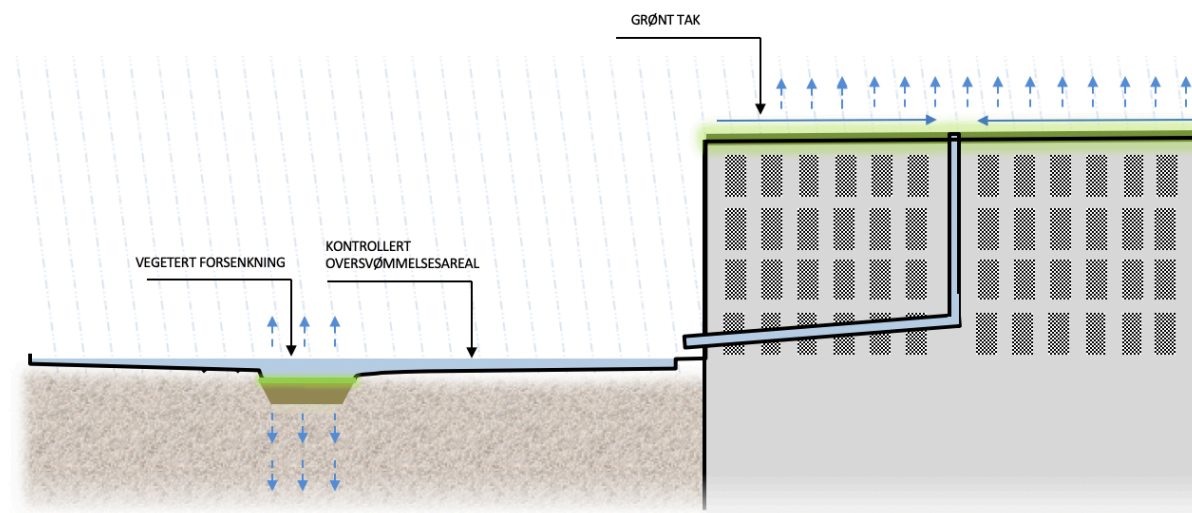
System F:



Figur 4.21 System F illustrerer et naturbasert system som befinner seg over bakkenivå og er tilkoblet det kommunale avløpsnett (Paus, 2020).

System F består av flere blågrønne elementer som bidrar til å infiltrere, fordrøye og fordampe overvannet. Overvannet blir håndtert over bakkenivå og vil derfor være synlig. Systemet har et kontrollert oversvømmelsesareal med permanent vannspeil, vegetert forsenkning og et grønt tak. De grønne elementene (grønt tak og vegetert forsenkning) både forbruker og forsinker overvannet, samtidig som elementene gir et vakrere bybilde og nye leveområder. Overvann fra det grønne taket vil kun tilføres det kontrollerte oversvømmelsesarealet dersom kapasiteten overskrides og mengderegulatoren bidrar til å kontrollere vannføringen som tilføres det kommunale avløpsnett. System F består av tiltak som håndterer overvannet over bakkenivå ved hjelp av infiltrasjon, fordrøyning og fordampning og det medfører at avløpsnett kun vil fungere som en buffer ved større nedbørshendelser. Systemet representerer overvannshåndtering med liten risiko for overløpsdrift og oversvømmelser, samt tiltak som håndterer overvannet som en ressurs.

System G:



Figur 4.22 System G illustrerer et naturbasert system som befinner seg over bakkenivå og systemet er ikke tilkoblet det kommunale avløpsnett (Paus, 2020).

System G er ikke tilkoblet det kommunale avløpsnett og håndterer overvannet kun ved hjelp av blågrønne elementer som infiltrerer, fordrøyer og fordamper. Det grønne taket forbraker og forsinker overvannet, men hvis mengden overvann overskrider kapasiteten til det grønne taket renner overvannet videre til det kontrollerte oversvømmelsesarealet. Det kontrollerte oversvømmelsesarealet vil i de aller fleste tilfeller ha kapasitet til å håndtere større mengder overvann enn det grønne taket. System G illustrerer et naturbasert system som kun benytter seg av blågrønne elementer for håndtering av overvann og det medfører en rekke fordeler. Eksempelvis er det ingen risiko for å overbelaste det kommunale avløpsnett eller praktisere overløpsdrift. Systemet vil også bidra til lav risiko for oversvømmelser, god renseseffekt, et sterkere biologisk mangfold, et vakrere bybilde og jevn belastning nedstrøms så fremst systemet dimensjoneres og utformes etter anbefalte verdier og retningslinjer. Fordelene med system G forutsetter at systemet har tillatt påslipp til trygge flomveier.

De ulike systemene illustrerer ulike typer overvannshåndtering og ulike kombinasjoner av overvannstiltak. Noen av systemene har ingen blågrønne elementer, mens andre systemer har kun blå elementer, men ingen grønne. Tabell 4.5 gir en oppsummering og en detaljert oversikt over hva de ulike systemene kjennetegner. Det er ønskelig å unngå personlige tolkninger og begrepsforvirring tilknyttet systemene, så hva som menes med de ulike begrepene benyttet i tabell 4.5 utdypes i avsnittene under tabellen.

Tabell 4.5 Kjennetegn ved de ulike systemene.

System	Prinsipp *	Plassering **	Påslipp ***	Fordrøyning	Infiltrasjon	Blågrønne elementer ****
A	Lukket	Under bakkenivå	Ja	Nei	Nei	Nei
B	Lukket	Under bakkenivå	Ja	Ja	Nei	Nei
C	Naturbasert	Under bakkenivå	Ja	Ja	Ja	Nei
D	Lukket	Over bakkenivå	Ja	Ja	Nei	Nei
E	Naturbasert	Over bakkenivå	Ja	Ja	Nei	Nei
F	Naturbasert	Over bakkenivå	Ja	Ja	Ja	Ja
G	Naturbasert	Over bakkenivå	Nei	Ja	Ja	Ja

* Et *naturbasert* system håndterer overvann ved hjelp av infiltrasjon, fordrøyning og/eller vegetasjon. Overvannet vil derfor i liten grad tilføres det kommunale avløpsnett. Et *lukket* system håndterer overvannet i all hovedsak ved å benytte det kommunale avløpsnett og i tillegg har et lukket system ingen kontaktflater mot det naturlige hydrologiske kretsløpet.

** Et system som er plassert *under* bakkenivå består av overvannstiltak som ikke er synlige i terrenget og/eller på tak. Det betyr at overvannshåndteringen foregår under bakken. Et system som er plassert *over* bakkenivå vil bestå av overvannstiltak som er synlig i terrenget og/eller på tak. Det vil si at håndteringen av overvannet foregår over bakken.

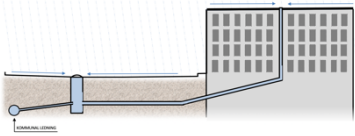
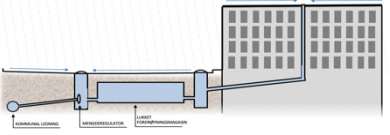
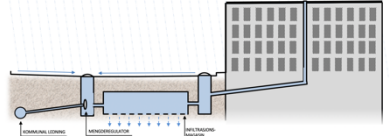
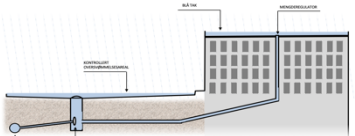
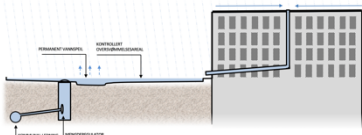
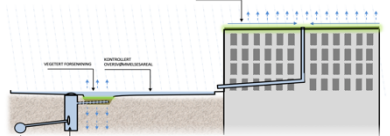
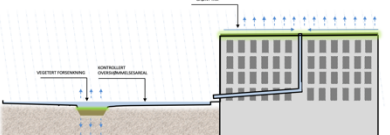
*** Et system med *påslipp*, er et system som er tilkoblet det kommunale avløpsnett.

**** *Blågrønne elementer* indikerer systemer som består av både blå og grønne elementer. Det vil si overvannstiltak som både er over bakkenivå og som infiltrerer, fordroyer og/eller fordemper. Eksempelvis vil et system som består av blå tak, grønne tak og overvannsdammer betegnes som et system med blågrønne elementer.

4.3.3 Navneforslag til de ulike systemene

Tabell 4.6 presenterer forslag til navn på de ulike systemene og bakgrunnen for forslagene er fargene grå, blå og grønn, samt begrepet «naturbasert».

Tabell 4.6 Forslag til navn på de ulike systemene.

System	Illustrasjon	Navn
A		Tradisjonelt system
B		Grått system
C		Grått naturbasert system
D		Blått system
E		Blått naturbasert system
F		Blågrønt naturbasert system
G		Blågrønt naturbasert system

Det er viktig å definere begreper for å skape en felles forståelse for systemene i tabell 4.6 og videre er det derfor redegjort for hva som menes med de benyttede begrepene. Redegjørelsen er nødvendig for å forhindre begrepsforvirring.

- **Tradisjonelt:** Overvann ledes raskest mulig til avløpsnettet.
- **Grått:** Tiltak under bakkenivå og som hovedsakelig består av rør og magasin.
- **Blått:** Tiltak over bakkenivå som fanger opp nedbør og bidrar til fordrøyning
- **Blågrønt:** Tiltak over bakkenivå som både fanger opp nedbør og inkluderer vegetasjon.
- **Naturbasert:** Tiltak som bidrar til infiltrasjon og/eller fordampning.

Systemene og tilhørende navneforslag representerer i stor grad systemer som går fra å være helt avhengige av det kommunale avløpsnettet til å bli helt uavhengige. Det kommer derfor tydelig frem av tabell 4.6 at systemene A til G illustrerer ulike systemer for håndtering av overvann, men hvilke systemer illustrerer en bærekraftig overvannshåndtering?

4.3.4 Begrepet «bærekraftig overvannshåndtering»

Det kan være vanskelig å måle bærekraft i seg selv, men ved hjelp av en skala for bærekraftig overvannshåndtering får man en mulighet til å måle grad av bærekraftighet. Figur 4.23 illustrerer et eksempel på en skala for bærekraftig overvannshåndtering.



Figur 4.23 En skala for bærekraftig overvannshåndtering.

Overvannstiltak er ofte komplekse og kan derfor bestå av tiltak som både er bærekraftige og ikke bærekraftige. Bærekraft blir ofte brukt i enten/eller spørsmål, fordi enten er noe bærekraftig eller så er det ikke bærekraftig. Det gjør det vanskelig å bestemme om et system er bærekraftig eller ikke, for hvilke tiltak skal veie tyngst i en vurdering. Et system kan for eksempel bestå av 50 prosent rørsystemer og 50 prosent blågrønne elementer, men vil dette kunne betegnes som et bærekraftig system? En skala for bærekraftig overvannshåndtering har som formål å måle grad av bærekraftighet og det kan bli et svært viktig verktøy for kommuner, konsulenter og bransjen generelt. Det å måle grad av bærekraftighet vil kunne bidra til å kartlegge hvor et system eller tiltak befinner seg på skalaen og dermed gjøre det mulig å kartlegge måloppnåelse over tid.

På venstre side av skalaen i figur 4.23 finner vi tradisjonell overvannshåndtering og tradisjonell overvannshåndtering blir betegnet som den minst bærekraftige overvannshåndteringen. På motsatt side av skalaen finner vi naturlige områder og naturlig områder blir betegnet som den mest bærekraftige overvannshåndteringen. Da det oppleves som svært urealistisk å forvente at norske kommuner slutter med utbygging og fortetting av arealer, vil de fleste tiltakene for håndtering av overvann befinne seg et sted mellom disse to ytterpunktene. Skalaen baserer seg i stor grad på hvor mye overvann som kommer inn i det kommunale avløpsnett. Mønsteret i skalaen viser at desto mer overvann som tilføres avløpsnett, desto mindre bærekraftig er tiltaket eller systemet. I tabell 4.7 blir system A til G plassert på skalaen for bærekraftig overvannshåndtering. Dette gir en enda bedre illustrasjon på hva som kreves for å oppnå en bærekraftig overvannshåndtering og hvilke tiltak som ligger hvor på skalaen.

Tabell 4.7 Oversikt over hvilke systemer som tilhører hvilken grad av bærekraftighet.

System	A	B	C	D	E	F	G
Grad av bærekraftighet	1	2	2	3	4	5	5

Det kommer tydelig frem av skalaen for bærekraftig overvannshåndtering at naturlige områder er den mest bærekraftige overvannshåndteringen. Skog, våtmarker og annen urørt natur håndterer overvannet på egenhånd ved hjelp av infiltrasjon, fordøyning og fordampning. I tabell 4.7 fremkommer det at system F og G oppnår høyest grad av bærekraftighet. Fellestrekk mellom system F og G er at begge systemene inkluderer tiltak som er synlige over bakkenivå og som bidrar til å håndtere overvannet ved hjelp av både blå og grønne elementer. Systemene representerer også en overvannshåndtering som i liten grad baserer seg på det kommunale avløpsnett. I motsetning til system F er ikke system G påkoblet det kommunale avløpsnett og det medfører at system G i stor grad er avhengig av trygge lokale flomveier. Eksempelvis vil system F ha det kommunale avløpsnett som en buffer ved større nedbørshendelser. System G har ikke den samme bufferen og er dermed avhengig av trygge etablerte flomveier, slik at overvannet kan bortledes på en trygg måte dersom kapasiteten til overvannstiltakene overskrides.

De illustrerte systemene gir et klarere bilde på hvilke overvannstiltak som inngår i en bærekraftig overvannshåndtering, men det er fortsatt et behov for å tydeliggjøre definisjonen på bærekraftig overvannshåndtering. En tydelig definisjon er nødvendig for å forenkle den nasjonale overvannshåndteringen, samtidig som definisjonen gjør det mulig å utvikle indikatorer som kan måle bærekraftig overvannshåndtering.

Hva er bærekraftig overvannshåndtering?

I spørreundersøkelsen til Norsk Vann kom det tydelig frem at flertallet av kommunene mente begrepet bærekraftig overvannshåndtering bør få en tydeligere definisjon. I analysen av kommuneplanene ble begrepet bærekraftig overvannshåndtering kun nevnt en gang, og i kategoriseringen av bestemmelsene til arealdelen var det ingen kommuner som satte krav til en bærekraftig overvannshåndtering. Til tross for at norske kommuner i stor grad fokuserer på å bidra til en bærekraftig samfunnsutvikling, blir bærekraftig overvannshåndtering skyggelagt. Det er et tydelig behov for å få et større fokus på bærekraftig overvannshåndtering og sette klare krav til hva som ligger til grunn for å oppnå en bærekraftig overvannshåndtering.

Det er som nevnt tidligere vanskelig å måle bærekraft i seg selv, og det beste er derfor å måle grad av bærekraftighet. Skalaen i figur 4.23 er derfor utgangspunktet i utarbeidelsen av en definisjon på begrepet bærekraftig overvannshåndtering. Ut fra figuren fremkommer det tydelig at en bærekraftig overvannshåndtering i stor grad består av tiltak som infiltrerer, fordrøyer og fordamper overvannet. Det fremkommer også at en bærekraftig overvannshåndtering i svært liten grad håndterer overvannet under bakkenivå ved hjelp av rørsystemer. I tillegg bør en bærekraftig overvannshåndtering i stor grad bidra til å redusere antall utfordringer tilknyttet overvann. Mitt forslag til definisjon er derfor følgende:

Bærekraftig overvannshåndtering – definisjon

En bærekraftig overvannshåndtering består av tiltak som simulerer naturens egen metode for håndtering av overvann ved hjelp av infiltrasjon, fordrøyning, fordampning og sikring av trygge flomveier. Tiltakene skal være etablert over bakkenivå og bidra til færre oversvømmelser, mindre forurensning, større biologisk mangfold, triveligere omgivelser og/eller mindre overløpsdrift i avløpsanlegg. Videre skal tiltakene i en bærekraftig overvannshåndtering ha lang levetid, dimensjoneres etter anbefalte verdier og tiltakene skal være tilpasset det lokale området.

Det er viktig å poengtere at en 100 prosent ren bærekraftig overvannshåndtering representerer overvannstiltak som ikke leder overvannet til kommunale avløpsnett, men hvis det kommunale avløpsnettet kun blir benyttet som en buffer ved store nedbørintensiteter (for eksempel 100års regn) betegnes tiltakene likevel som bærekraftige da overvannet i liten grad skaper problemer for avløpsnettet.

Hvordan oppnå en bærekraftig overvannshåndtering?

I likhet med en god kommunal overvannshåndtering er det flere faktorer som spiller inn for å oppnå en bærekraftig overvannshåndtering. Figur 4.24 illustrerer sju faktorer som alle spiller en sentral rolle i utviklingen av en bærekraftig overvannshåndtering. Faktorene baserer seg i stor grad på tidligere resultater i denne studien.



Figur 4.24 Faktorer som spiller inn for å oppnå en bærekraftig overvannshåndtering.

Det kommer tydelig frem i figur 4.24 at bærekraftig overvannshåndtering omhandler mer enn ulike systemer og tiltak for håndtering av overvann. En bærekraftig overvannshåndtering skal på lik linje med en bærekraftig utvikling imøtekomme dagens behov uten å ødelegge muligheten for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov. Det betyr at en bærekraftig overvannshåndtering må være langsiktig og de ulike systemene og tiltakene må vurderes ut fra et langsiktig perspektiv inkludert forventet vedlikehold. I forbindelse med vedlikehold er det et tankekors at store deler av dagens overvannssystemer er avhengige av et avløpsnett med stort etterslep på drift og vedlikehold. Det medfører at dagens praksis tilknyttet overvannshåndtering bidrar til at kostnadene og etterslepet på drift og vedlikehold øker. En helhetlig byplanlegging fra planleggingsfasen til drift og vedlikehold av et tiltak er viktig for å oppnå bærekraftig overvannshåndtering, men i spørreundersøkelsen til Norsk Vann fremkom det at de aller fleste (89 %) norske kommuner oppfatter i noe eller stor grad et behov for mer kunnskap og bedre tverrfaglig forståelse av overvann. Det erkjenner et stort behov for kunnskap om overvann og det kunnskapsbehovet må reduseres betraktelig for at norske kommuner skal kunne oppnå en bærekraftig overvannshåndtering. Videre er en helhetlig byplanlegging viktig for å etablere tiltak som samsvarer med FNs tre dimensjoner for bærekraftig utvikling. I bakgrunnskapittelet kom det

frem at FN legger tre dimensjoner til grunn i arbeidet for å oppnå en bærekraftig utvikling: klima og miljø, økonomi og sosiale forhold. Disse tre dimensjonene påvirker hverandre i stor grad og det er derfor nødvendig å se dimensjonene i sammenheng med hverandre for å kunne oppnå en bærekraftig utvikling. Ettersom bærekraftig overvannshåndtering inngår i en bærekraftig utvikling, oppfattes det som relevant å presentere sammenhengen mellom FNs tre dimensjoner og bærekraftig overvannshåndtering. Denne sammenhengen blir presentert i tabell 4.8.

Tabell 4.8 Sammenhengen mellom FNs tre dimensjoner og bærekraftig overvannshåndtering

Bærekraftig overvannshåndtering		
Klima og miljø	Økonomi	Sosiale forhold
En bærekraftig overvannshåndtering inkluderer tiltak som er tilpasset dagens klima og fremtidige klimaendringer. Det vil for eksempel bidra til å forhindre oversvømmelser og stanse tap av biologisk mangfold.	Både overvannstiltak og skader forårsaket av overvann koster penger. En bærekraftig overvannshåndtering skal derfor inkludere tiltak som er dimensjonert for å gi minst mulig samfunnsøkonomisk avtrykk.	En bærekraftig overvannshåndtering innebærer å etablere tiltak i områder som er utsatte og sårbare for overvann, samt tilpasser tiltakene lokalt uavhengig av sosiale ulikheter. Det vil for eksempel bidra til å skape rekreasjon og estetikk i lokalmiljøet.

Videre fremkommer det at en bærekraftig overvannshåndtering i liten grad er påkoblet det kommunale avløpsnett, men i spørreundersøkelsen til Norsk Vann fremkom det at påslipp er den største utløsende faktoren for etablerte overvannstiltak i norske kommuner. Det betyr at norske kommuner må benytte andre virkemidler enn påslippskrav for å oppnå bærekraftig overvannshåndtering. Det vil eksempelvis innebære å sette krav til konkrete overvannstiltak i bestemmelser i plandokumenter istedenfor å sette krav til mengdebegrensning. I tillegg er det nødvendig å kunne kartlegge overvannshåndteringen over tid for å måle grad av bærekraftighet og det medfører et behov for ytelsesindikatorer (indikatorer som måler ytelse til et tiltak). Til tross for en mer tydelig definisjon på begrepet bærekraftig overvannshåndtering, er det nødvendig å kartlegge måloppnåelse over tid for å sette en ramme for hva som må til for å oppnå bærekraftig overvannshåndtering. I tillegg vil indikatorer for bærekraftig overvannshåndtering bidra til å sette bærekraftsmål på kommunalt nivå og kommunene kan derfor arbeide mer målrettet med overvannshåndteringen.

4.4 Indikatorer for bærekraftig overvannshåndtering

Dette kapittelet presenterer resultater tilknyttet indikatorer for bærekraftig overvannshåndtering. Først blir de utviklede indikatorene for bærekraftig overvannshåndtering presentert med tilhørende beskrivelser, deretter blir indikatorer for klimatilpasning gjennomgått og avslutningsvis kartlegges indikatorenes validitet, samt nytte og begrensninger.

4.4.1 Utvikling av indikatorer

Indikatorene i tabell 4.9 er utarbeidet med utgangspunkt i FNs bærekraftsmål og utfordringer tilknyttet overvann. Indikatorene representerer i stor grad faktorer som spiller en sentral rolle for å oppnå bærekraftig overvannshåndtering.

Tabell 4.9 Forslag til indikatorer for bærekraftig overvannshåndtering

Nr.	Indikator	FNs bærekraftsmål
1	Antall kjelleroversvømmelser ved 10års regn	9, 11 og 13
2	Antall bygg utsatt for overvannsskader	9, 11 og 13
3	Andel bekkeinntak med lav risiko for kapasitetsoverskridelse	9, 11 og 13
4	Antall ganger overløpsdrift i avløpsanlegg	6 og 14
5	Kostnader tilknyttet drift og vedlikehold av overvannstiltak	9 og 11
6	Antall frakoblinger på avløpsnett	9 og 11
7	Andel overvannstiltak over bakkenivå	11 og 13
8	Andel naturbaserte overvannstiltak	11 og 13
9	Andel naturlige områder	13 og 15
10	Andel av kommunens rødlistede arter som det er utarbeidet tiltak for	14 og 15
11	Andel vannkilder med lav risiko for eutrofiering	6 og 14
12	Vannkvalitet (*)	6

* I spørreundersøkelsen til Norsk Vann (2020) fremkommer det store kunnskapsbehov tilknyttet vannkvalitet, men vannkvalitet er et sammensatt fagfelt og en eventuell vurdering av indikatorer for vannkvalitet er en egen oppgave i seg selv. Indikatorer for vannkvalitet henvises derfor til videre arbeid og utdypes ikke i denne studien.

Indikator 1 – Antall kjelleroversvømmelser ved 10års regn

Bærekraftige byer og samfunn må tilpasse seg klimaendringene ved hjelp av tiltak som bidrar til å redusere antall kjelleroversvømmelser ved 10års regn. Dersom det ikke iverksettes gode nok overvannstiltak vil hyppigere nedbørshendelser føre til flere kjelleroversvømmelser. Her er det viktig å konkretisere at 10års regn tilsvarer en oversvømmelseshyppighet på 1 i løpet av 10 år.

Det er ikke optimalt å vente 10 år på å føre statistikk og det er derfor nødvendig å benytte seg av modellkjøringer i koblet hydraulisk/terreng modell for å innsamle data tilhørende indikatoren. Eksempelvis kan indikatoren ha en målverdi lik færre enn en kjelleroversvømmelse per 10 ha.

Formålet med indikatoren er å kartlegge statistikk om kjelleroversvømmelser og på den måten sikre tiltak som bidrar til trygge flomveier og fordrøyning av overvannet. Slike tiltak vil i stor grad bidra til å redusere antall kjelleroversvømmelser og dermed bidra til en bærekraftig overvannshåndtering.

Indikator 2 – Antall bygg utsatt for overvannsskader

Bærekraftig overvannshåndtering skal redusere sannsynligheten for at overvannet medfører skader på infrastruktur og mennesker. Den forventede økningen i nedbør gjør det viktig å kartlegge antall bygg og områder som er spesielt utsatt for overvann. Kartleggingen kan for eksempel foregå ved hjelp av modellkjøring i Scalgo, et lite ressurskrevende verktøy som utfører analyser ut fra lavpunkter i terrenget. Indikatoren har som målsetting å redusere økonomiske skader som følge av overvann og samtidig sikre at innbyggere bor i trygge områder.

Indikator 3 – Andel bekkeinntak med lav risiko for kapasitetsoverskridelse

Flere etablerte overvannstiltak er ikke dimensjonert for fremtidens forventede nedbørsmengder og det er derfor nødvendig å kartlegge risikoen for kapasitetsoverskridelse på eksisterende tiltak. Bekkeinntak er et vanlig overvannstiltak for å fange opp og avlede overvannet bort på en trygg og kontrollert måte. Verktøy som for eksempel NEVINA og HY-8 kan brukes for å kontrollere om bekkeinntak har høy eller lav risiko for kapasitetsoverskridelse. Indikatoren vil i stor grad kartlegge hvor stor sannsynligheten er for oversvømmelser i bekkeinntak ved større og mindre nedbørshendelser. Bærekraftig overvannshåndtering består av tiltak som skal imøtekomme både dagens nedbørsmengder, men også nedbørsmengdene om 20 og 100 år.

Indikator 4 – Antall ganger overløpsdrift i avløpsanlegg

Overløpsdrift i et avløpsanlegg er et tegn på at avløpsnettets blir overbelastet, noe som ikke er ønskelig når målet er å oppnå en bærekraftig overvannshåndtering. Det er derfor viktig å redusere andelen overvann tilført avløpsnettets, slik at mengden vann i avløpsnettets ikke overskrider kapasiteten til avløpsanlegget. Indikatoren vil bidra til å kartlegge kapasiteten til avløpsanlegget,

samt indikere i hvilken grad overvannet blir håndtert ved hjelp av rørsystemer. Eksempelvis vil en kommune som i stor grad håndterer overvannet over bakkenivå mest sannsynlig ha færre antall overløpsdrift enn en kommune som i stor grad håndterer overvannet under bakkenivå. Det er ikke optimalt å vente på at overløpsdrift trer i kraft og det er derfor nødvendig å kjøre modelleringer i koblet renseanlegg. En bærekraftig overvannshåndtering skal sikre at avløpsnettets ikke blir overbelastet og det er derfor viktig å føre en statistikk på hvor mange ganger overløpsdrift trer i kraft i et avløpsanlegg.

Indikator 5 – Kostnader tilknyttet drift og vedlikehold av overvannstiltak

Kostnader tilknyttet drift og vedlikehold av overvannstiltak er en viktig del av en bærekraftig overvannshåndtering. En ting er å etablere et overvannstiltak, men en annen ting er å følge opp overvannstiltaket og kartlegge bærekraftigheten over tid. I forbindelse med bærekraft er det viktig å tenke langsiktig og da er det viktig å ha kontroll på hva overvannstiltakene krever av drift og vedlikehold for å opprettholde optimal funksjon og tilfredsstillende forventet levetid. Indikatoren har derfor som mål å kartlegge kostnadene tilknyttet drift og vedlikehold av overvannstiltak, hovedsakelig for å vise et mønster i hvilke tiltak som krever mest og hvilke tiltak som krever minst på lang sikt. Eksempelvis er det ikke gitt at overvannstiltaket som er billigst å etablere også er det som har lavest kostnader tilknyttet drift og vedlikehold. Indikatoren skal sikre en bærekraftig overvannshåndtering ved å kartlegge totalprisen (drift og vedlikehold i hele tiltakets levetid).

Indikator 6 – Antall frakoblinger på avløpsnettets

I bakgrunnskapittelet kom det frem at det er et stort nasjonalt etterslep på drift og vedlikehold av det kommunale avløpsnettets og det er behov for høye investeringer for å ta igjen etterslepet. I tillegg blir det vanligere med overløpsdrift ved større nedbørshendelser på grunn av at avløpsnettets kapasitet overskrides. Det er derfor aktuelt å kartlegge antall frakoblinger på avløpsnettets. Bærekraftig overvannshåndtering representerer tiltak som i liten grad er avhengig av det kommunale avløpsnettets og ved å redusere andelen overvann som tilføres avløpsnettets vil ikke avløpsnettets overbelastes i like stor grad og tiltakene blir i større grad synlige. Det betyr at tiltakene blir mer tilgjengelig for drift og vedlikehold og det blir mulig å se behovet for drift og vedlikehold før det er for sent. Eksempelvis kan det være vanskelig å føle eierskap til tiltak som ligger under bakkenivå og det vil være både kostbart og tidkrevende å bytte ut et nedgravd rør-magasin som en følge av dårlig drift og vedlikehold. Antall frakoblinger reduserer også muligheten for fremmedvann å komme inn på avløpsnettets, noe som også bidrar til å forhindre overbelastning.

Indikator 7 – Andel overvannstiltak over bakkenivå

Det har i stor grad fremkommet at en bærekraftig overvannshåndtering baserer seg på tiltak som er plassert over bakkenivå. Eksempelvis består system F og G (systemer som ligger høyt oppe på skalaen for bærekraftig overvannshåndtering) av overvannstiltak som er synlige. Det er derfor interessant for kommuner å kartlegge hvor stor andel av de kommunale overvannstiltakene som befinner seg over bakkenivå. En fordel med overvannstiltak over bakkenivå er at tiltakene er mer fleksible. Tiltak over bakkenivå kan i motsetning til tiltak under bakkenivå (for eksempel rør-magasin) utvides eller reduseres etter behov. Det er store usikkerheter knyttet til de faktiske fremtidige nedbørsmengdene og da vil tiltak over bakkenivå være enklere å tilpasse denne usikkerheten. I tillegg vil som sagt tiltak over bakkenivå gjøre det mulig å se behovet for drift og vedlikehold før det er for sent.

Indikator 8 – Andel naturbaserte overvannstiltak

Denne studien har lagt stor vekt på at en bærekraftig overvannshåndtering hovedsakelig består av naturbaserte overvannstiltak. Det oppfattes derfor som relevant å kartlegge hvor stor andel av overvannet som blir håndtert ved hjelp av naturbaserte tiltak. Ifølge skalaen for bærekraftig overvannshåndtering vil den mest bærekraftige overvannshåndteringen bestå av kun naturbaserte overvannstiltak, mens den minst bærekraftige overvannshåndteringen vil kun bestå av rørsystemer. Indikatoren vil eksempelvis bidra til å kartlegge hvor stor andel av overvannet som håndteres over bakkenivå og hvor stor andel av overvannet som håndteres under bakkenivå. Dataen innsamlet ved hjelp av denne indikatoren vil bidra til å gi kommuner kunnskap om hvordan kommunen ligger an til å oppnå en bærekraftig overvannshåndtering.

Indikator 9 – Andel naturlige områder

I skalaen for bærekraftig overvannshåndtering representerer naturlige områder den høyeste graden av bærekraftighet. I dette tilfellet representerer naturlige områder urørt natur som håndterer overvannet på egenhånd ved hjelp av naturlige prosesser som infiltrasjon, fordrøyning og fordampning. Det er av interesse å beregne andelen naturlige områder for å kartlegge kommunens evne til å stå imot og tilpasse seg klimaendringene. En kommune med svært liten andel naturlige områder vil for eksempel være mer sårbar for større nedbørshendelser og dermed ha større behov for å etablere overvannstiltak. Videre spiller andelen naturlige områder en stor rolle for å stanse tap av det biologiske mangfoldet. Ved for eksempel å verne en andel uberørte arealer med vegetasjon i en kommune kan det bidra til å sikre en naturlig overvannshåndtering, samtidig som det er et tiltak for å redusere ødeleggelsen av habitater for naturmangfoldet.

Indikator 10– Andel av kommunens rødlistede arter som det er utarbeidet tiltak for

Urbanisering og fortetting av arealer har i stor grad påvirket artenes naturlige områder. Arter har blitt tvunget til å tilpasse seg bymiljøet eller forflytte seg og noen arter har blitt utrydningstruet som en følge av endringen i arealbruk. Denne indikatoren innebærer at kommuner tilegner seg kunnskap om hvilke arter som befinner seg på den norske rødlista og iverksetter overvannstiltak som kan bidra til å styrke populasjonen til artene. På denne måten vil norske kommuner kunne kartlegge hvilke arter som er mest utsatt lokalt og hvilke områder som kan benyttes for å etablere tiltak som kan styrke det biologiske mangfoldet. Bærekraftig overvannshåndtering skal utnytte overvannet som en ressurs og da er det viktig å fokusere på det helhetlige bilde.

Indikator 11 – Andel vannkilder med lav risiko for eutrofiering

Kommuner med store jordbruksarealer er spesielt utsatt for eutrofiering og det er fordi overvannet tar med seg næringsstoffer fra jordbruket inn i utslippskilden. En indikator som kartlegger eutrofieringsfaren i utslippskilder vil bidra til å sikre at vannkilder beholder trygg og god vannkvalitet. Indikatoren innebærer å teste utslippskildene jevnlig for å kartlegge eventuelle endringer. I spesielt utsatte områder kan det være nødvendig å etablere overvannstiltak som reduserer eutrofieringsfaren. Eksempelvis kan slike overvannstiltak innebære å lede overvannet bort fra utslippskilden eller iverksette tiltak som renser overvannet før det når frem til utslippskilden. En bærekraftig overvannshåndtering skal bestå av tiltak som sikrer dagens vannkilder, samtidig som tiltakene skal sikre at fremtidens generasjoner har tilgang på samme vannkilder som dagens generasjon.

De presenterte indikatorene krever svært ulik grad av kunnskap og kompetanse. Noen av indikatorene er svært lite ressurskrevende, mens andre indikatorer krever høyt datagrunnlag og høy kompetanse for å oppnå resultater. Eksempelvis krever noen av indikatorene kunnskap om hydraulisk modellering, mens andre indikatorer kun krever en forståelse for høydeterreng. Det kan være aktuelt å utarbeide en sjekklister som gir en oversikt over hva indikatorene innebærer, nødvendig datagrunnlag og kompetanse, samt eksempler på målverdier. Noen kommuner har for eksempel god oversikt over skader og kapasitet i avløpsanlegg, mens andre kommuner ikke har oversikt over noen. Da kan en sjekklister fungere som et verktøy for å skape en felles forståelse for hva indikatorene krever og hva som er målet med hver enkelt indikator.

Et eksempel på hvordan en slik sjekklister kan se ut er illustrert i tabell 4.10. Sjekklisten tar kun utgangspunkt i en type nødvendig datagrunnlag, men det kunne vært aktuelt å videreutvikle sjekklisten slik at den tar høyde for å vurdere både dagens situasjon, men også fremtidens situasjon. Det er også verdt å nevne at eventuelle målverdier i sjekklisten bør knyttes til et tidsrom.

Tabell 4.10 Eksempel på sjekklister for norske kommuner.

Mål	Indikator	Forklaring	Nødvendig Datagrunnlag	Nødvendig Kompetanse	Eksempel på målverdi
Reduksjon av skader	Antall kjelleroversvømmelser per 10års regn	Modellkjøring i koblet terrengmodell	Høyder, nedbørdata, ledningsdata etc.	Hydraulisk modellering	Færre enn 1 oversvømmelse per 100 ha
	Antall bygg utsatt for overvannsskader	Modellkjøring i Scalgo	Ingen	Ingen	Færre enn 1 hus per 100 ha
	Andel bekkeinntak med lav risiko for kapasitetsoverskridelse	Beregnet med NEVINA og HY-8	Innmåling av bekkeinntak	Kartverktøy og modellering	Mindre enn 1 % bekkeinntak i høy risikogruppe
Optimal drift og vedlikehold	Andel overvannstiltak over bakkenivå	Beregnet med statistikk for etablerte overvannstiltak	Database for registrering av private og kommunale overvannstiltak	Ingen	Mer enn 50 % av nye overvannstiltak er over bakkenivå
	Kostnader tilknyttet drift og vedlikehold av overvannstiltak	Beregnet ved hjelp av livssyklus-kostnader	Kostnader tilknyttet investering, drift og vedlikehold	Livssyklusen til overvannstiltak og kalkulasjonsmetodikk	Mer enn 30 % reduksjon i kostnader tilknyttet overvannstiltak
	Antall frakoblinger på avløpsnett	Beregnet med statistikk for frakoblinger	God redegjørelse for utløp via flomveier	Ingen	10 % færre påkoblinger på avløpsnett
Stanse tap av biologisk mangfold	Andel naturbaserte overvannstiltak	Beregnet med statistikk for etablerte overvannstiltak	Database for registrering av private og kommunale overvannstiltak	Ingen	Mer enn 50 % av nye naturbaserte overvannstiltak er over bakkenivå
	Andel naturlige områder	Beregnet ved hjelp av kommunekart	Ingen	Ingen	Mer enn 10 % økning i naturlige områder
	Andel av kommunens rødlistede arter som det er utarbeidet tiltak for	Kartlagt ved hjelp av Artsdatabanken	Data om rødlistede arter innad i kommunen	Biologisk mangfold og artssammensetning	Mer enn 5 % økning i populasjon
Redusert forurensning	Andel vannkilder med lav risiko for eutrofiering	Beregnet med R7-måleskalaen	Algemengde, næringsstoffer, arter etc.	Kjemi, biologi og ferskvannsøkologi	Mindre enn 1 % vannkilder i høy risikogruppe
	Antall ganger overløpsdrift i et avløpsanlegg	Modellkjøring i ROSIE Mouse	Høyder, nedbørdata, ledningsdata etc.	Hydraulisk modellering	Færre enn 1 overløp per 100km avløpsanlegg per år

De utviklede indikatorene og tilhørende bærekraftsmål kan bidra til å forenkle den kommunale overvannshåndteringen. Indikatorer bidrar til å måle fremgang over tid og kartlegger et mønster som sier noe om hvordan overvannshåndteringen fungerer i praksis. Ved å inkludere indikatorer og bærekraftsmål i kommunale plandokumenter kunne kommunene arbeidet mer målrettet mot en bærekraftig overvannshåndtering. Indikatorene bidrar også til å skape en felles forståelse og en ramme for hva som skal til for å oppnå bærekraftig overvannshåndtering. Hvis alle norske kommuner arbeider for å kartlegge de samme indikatorene og oppnå bærekraftig overvannshåndtering, oppfattes det som naturlig at overvannshåndteringen blir mer samstemt på nasjonalt nivå.

4.4.2 Indikatorer for klimatilpasning

Klimatilpasning og overvannshåndtering følger hverandre tett og det er derfor relevant å presentere eksempler på utviklede forslag på lokale indikatorer for klimatilpasning. Indikatorene i tabell 4.11 er hentet fra en rapport som ble utarbeidet i forbindelse med å vurdere lokal klimasårbarhet. (Aall & Norland, 2003).

Tabell 4.11 Forslag til lokale indikatorer for klimatilpasning.

Indikator
Endring i nedbør
Endring i temperatur
Endring i snømengder
Endring i frekvens av ekstrem nedbør
Endring i intensitet i ekstrem nedbør

De oppnevnte indikatorene i tabell 4.11 baserer seg i stor grad på kartlegging av klimadata. Kartlegging av endringer i nedbør, temperatur, snømengder, frekvens av ekstrem nedbør og intensitet i ekstrem nedbør gir kommuner mulighet til å få kunnskap om lokalt klima og kommunal sårbarhet. Videre får kommuner mulighet til å utføre lokale justeringer av klimadata slik at kommunene selv kan vurdere risiko for flom etter årstid og lokale områder. Indikatorene for klimatilpasning tydeliggjør kommunens fremtidige utviklingsretning.

Brukervennlighet er som nevnt et sentralt moment i utviklingen av indikatorer. Det kan være nødvendig for norske kommuner å ha tilgang på indikatorer som er enkle å kartlegge uavhengig av kommunens datagrunnlag og overvannskompetanse. Indikatorene i tabell 4.11 krever betydelig mindre fra kommunene enn indikatorene for bærekraftig overvannshåndtering. Hvis norske kommuner klarer å kombinere indikatorene for klimatilpasning med indikatorene for bærekraftig overvannshåndtering, vil kommunene ha et verktøy som bidrar til å oppnå en bærekraftig samfunnsutvikling. Kommunene vil øke bevisstheten rundt klimaendringer og overvann, samt få mer kunnskap om hva som skal til for å oppnå bærekraftig overvannshåndtering.

4.4.1 Indikatorenes validitet

Målet med en indikator er å kartlegge endringer over tid og norske kommuner burde kunne bruke indikatorer uavhengig av kommunens størrelse, bakgrunn og geografiske lokasjon. Indikatorene i forrige kapittel gjør det mulig å måle fremgangen i den kommunale overvannshåndtering, samtidig som indikatorene tar stilling til kjente utfordringer tilknyttet overvann. Tabell 4.12 gjennomgår indikatorenes validitet og hvilket formål indikatorene har.

Tabell 4.12 Bekreftelse på at indikatorene oppfyller kriteriene for gode indikatorer.

Indikator	Kriterium 1	Kriterium 2	Kriterium 3 og 4		Kriterium 5
	Problemstilling	Hva måler indikatoren?	Relevante data og resultater		Viser resultatene et/en mønster/tendens
1	Overvann kan resultere i kjelleroversvømmelser dersom overvannet ikke har tilstrekkelig med flomveier	Antall kjelleroversvømmelser	Ja	Meningsfulle	Viser et mønster mellom nedbørmengde og antall kjelleroversvømmelser
2	Flere bygg ligger i områder som er utsatte for overvann	Antall bygg som ligger i utsatte områder	Ja	Meningsfulle	Viser hvilke bygg og områder som er mest utsatt for overvann og hvor det er størst behov for å etablere overvannstiltak
3	Bekkeinntak med for lav kapasitet kan føre til oversvømmelser og ødeleggelser på infrastruktur	Antall bekkeinnløp i kommunen som har en risiko for kapasitetsoverskridelse	Ja	Meningsfulle	Viser hvor det er størst risiko for oversvømmelser ved bekkeinntak og kommunen kan for eksempel etablere alternative flomveier i risikoområder
4	Overløpsdrift forårsaket av overvann fører til at urensset vann slippes ut fra avløpsanlegget på grunn av overbelastning	Antall ganger overløpsdrift trer i kraft	Ja	Meningsfulle	Viser hvor ofte avløpsanlegget overbelastes
5	Stort etterslep på drift og vedlikehold av avløpsnett og kostnader tilknyttet overvannstiltak bør derfor vurderes før etablering av et tiltak	Hvor store kostnadene er tilknyttet drift og vedlikehold av ulike tiltak	Ja	Meningsfulle	Viser et mønster mellom overvannstiltak og tilhørende kostnader for drift og vedlikehold
6	Overbelastning på avløpsnettet er et stort problem og frakoblinger på avløpsnettet kan derfor bidra til å avlaste avløpsnettet	Antall frakoblinger på avløpsnettet	Ja	Meningsfulle	Viser en sammenheng mellom antall frakoblinger, etablering av trygge flomveier og kapasiteten til avløpsnettet
7	Det er ønskelig å avlaste avløpsnettet og overvannstiltak i bærekraftig overvannshåndtering befinner seg i stor grad over bakkenivå	Antall overvannstiltak av det totale antallet overvannstiltak i kommunen som er etablert over bakkenivå	Ja	Meningsfulle	Viser en sammenheng mellom overvannsvolum som håndteres over bakkenivå, kapasitet på avløpsnettet og tendensen til å utnytte overvannet som en ressurs
8	Naturbaserte overvannstiltak er en stor del av en bærekraftig overvannshåndtering	Mengde overvann tilført avløpsnettet og andel av tiltakene som er naturbaserte	Ja	Meningsfulle	Viser om kommunen har en tendens til å håndtere overvannet ved hjelp av rør eller om kommunen benytter seg av overvannstiltak bidrar til infiltrasjon, fordøyning og/eller fordampning
9	Andel naturlige områder	Hvor stort areal av det totale kommunearealet som består av urørt natur og vegetasjon	Ja	Meningsfulle	Viser hvilken evne den aktuelle kommunen har til å stå imot økte nedbørmengder uten å etablere overvannstiltak
10	Fortetting av arealer svekker det biologiske mangfoldet i byer og tettsteder	Antall arter som er rødlista og antall arter som det er utarbeidet tiltaksplaner for	Ja	Meningsfulle	Viser hvor preget det biologiske mangfoldet er i den aktuelle kommunen og hvordan mangfoldet kan styrkes ved hjelp av overvannstiltak
11	Overvannsavrenning og overløpsdrift kan føre til eutrofiering i vannkilder	Antall vannkilder som er utsatt for eutrofiering og svekket vannkvalitet	Ja	Meningsfulle	Viser et mønster mellom mengden avrenning fra jordbruk og/eller antall overløp og vannkvalitet i vannkilder

4.4.2 Indikatorers nytte og begrensninger

Indikatorer er et nyttig verktøy for norske kommuner i arbeidet for å oppnå bærekraftig overvannshåndtering. Indikatorer gjør det mulig å vurdere måloppnåelse av overvannstrategier, samtidig som indikatorene gir kommunene bedre muligheter for å styre og effektivisere den kommunale overvannshåndteringen. En felles forståelse for hva som inngår i en bærekraftig overvannshåndtering bidrar til at kommunene kan arbeide mer målrettet mot bærekraftsmålene.

I likhet med Falch (2018) viser resultatene i denne studien at indikatorer gir kommuner et mer bevisst forhold til egne ambisjoner og kommunens utvikling over tid. I tillegg bidrar indikatorer til at kommuner får evaluert hvor sårbar kommunene er for klimaendringer og økte nedbørsmengder.

Indikatorer kan være kompliserte og det setter en begrensning for hvilken effekt indikatorer kan ha for den kommunale overvannshåndteringen. Det er derfor viktig å vektlegge indikatorer som er relevante og enkle å måle. På den måten kan indikatorene ha en nytteverdi for alle norske kommuner. Til tross for at forslagene til indikatorer for bærekraftig overvannshåndtering tilfredsstillende alle kriteriene som er satt for gode og representative indikatorer, krever flere av indikatorene godt datagrunnlag, kompetanse innenfor hydraulisk modellering og kunnskap om lokale vannkilder, biologisk mangfold og risikoområder. Norske kommuner vil også ha ulikt behov for indikatorer og det kan derfor være nødvendig at kommuner kartlegger hvilke indikatorer som har størst nytteverdi lokalt.

I denne oppgaven er indikatorer for bærekraftig overvannshåndtering foreslått som et verktøy for å måle effekten av etablerte overvannstiltak. Indikatorene kan på den måten bidra til å skape en felles forståelse for konseptet bærekraftig overvannshåndtering. Det er viktig å presisere at indikatorene ikke er mål i seg selv, men de gir verdier som kan benyttes i en helhetlig vurdering av den kommunale overvannshåndteringen.

4.5 Fremmer dagens krav og verktøy bærekraftig utvikling

I dette kapittelet blir det vurdert om dagens krav og verktøy tilknyttet overvann fremmer en bærekraftig utvikling. Det vil også bli presentert forslag til endringer som kan bidra til at krav og verktøy i større grad fremmer en bærekraftig utvikling. Avslutningsvis vil det bli presentert i hvilken grad de gjennomgåtte kravene og verktøyene fremmer en bærekraftig utvikling.

4.5.1 Plan- og bygningsloven

I Plan- og bygningsloven blir bærekraft kun nevnt, men ikke definert. Det legger opp til at utbyggere, kommunen og konsulenter kan ta en skjønnsmessig vurdering på hva som er bærekraftig. En interessant bemerkning er at plan- og bygningsloven fremmer tydelige krav til hva som er bærekraftig i henhold til nye tiltak, men loven er langt fra like tydelig på hva som er bærekraftig i forhold til tiltak som omhandler eksisterende bebyggelse. Det er også overraskende at Plan- og bygningsloven ikke inneholder konkrete bestemmelser tilknyttet til håndtering av overvann, spesielt siden loven er den viktigste loven i forbindelse med utbygging og endring i arealbruk. Videre setter ikke loven spesifikke krav til hvilke metoder som skal brukes for å avlede overvann på en sikker måte. Ut fra dette er det lite som tyder på at Plan- og bygningsloven fremmer en bærekraftig utvikling og loven fremmer i enda mindre grad en bærekraftig overvannshåndtering.

Det vil nødvendigvis ikke være tilfellet hvis de nye lovforslagene går gjennom. De presenterte lovforslagene vil i stor grad gi kommuner større muligheter til å iverksette overvannstiltak som benytter blågrønne løsninger fremfor rør. Plan- og bygningsloven er det viktigste virkemiddelet kommuner har i forbindelse med overvann. Det er derfor svært positivt hvis kommuner får mer spillerom til å håndtere overvannet ved hjelp av andre løsninger enn den tradisjonelle rør-sluk-tankegangen. Essensen i høringsnotatet er å legge bedre til rette for blågrønne løsninger, noe som samsvarer godt med skalaen for bærekraftig overvannshåndtering. Skalaen for bærekraftig overvannshåndtering viser at grad av bærekraftighet kan måles etter hvor avhengig et system er av det kommunale avløpsnett. Hvis det kommer tydelig frem i lovverket at blågrønne løsninger skal prioriteres, vil det medføre at mindre av overvannet håndteres ved hjelp av rør og overvannstiltakene vil i større grad presentere bærekraftighet. Målet med endringene i Plan- og bygningsloven er som sagt å utnytte overvannet i større grad som en ressurs og sikre tilstrekkelige krav til overvannshåndtering i en tid hvor overvann er blitt et samfunnsproblem. Det samsvarer godt med konseptet bærekraftig overvannshåndtering.

En annen endring som kunne bidratt til at Plan- og bygningsloven i større grad fremmer en bærekraftig utvikling og overvannshåndtering, er å utarbeide en egen paragraf som omhandler overvann. Paragrafen kunne for eksempel inneholdt hvilke tiltak som burde benyttes for å sikre en bærekraftig overvannshåndtering. En slik paragraf oppleves som naturlig å plassere under kapittel 27 som omhandler infrastruktur og figur 4.25 illustrerer hvordan en overvannsparagraf i Plan- og bygningsloven kunne sett ut.

Figur 4.25 Forslag til paragraf som kan gi bedre retningslinjer for overvann i Plan- og bygningsloven.

§ 27-3. Overvann

Før opprettelse eller endring av eiendom til eksisterende bebyggelse eller oppføring av nybygg blir godkjent, skal avledning av overvann være sikret. Avledning av overvann skal skje lokalt ved hjelp av trygge flomveier som håndterer overvannet ved hjelp av naturbaserte løsninger. Her regnes løsninger som bidrar til infiltrasjon og/eller fordrøyning som naturbaserte løsninger og eksempelvis vil grønne tak, grønne vegger, regnbed, åpne dammer, områder med trær og annen vegetasjon, konstruerte våtmarker, åpne grøfter og infiltrasjonbasseng være gode løsninger for å sikre avledning av overvann.

Overvann skal utnyttes som en ressurs. Overvannstiltak skal utformes slik at tiltakene bidrar til å skape rekreasjonsområder som både mennesker og dyr kan benytte seg av. Overvannstiltakene skal også utformes slik at tiltakene bidrar til å styrke naturmangfoldet og opprettholde den naturlige vannbalansen i et område.

For å unngå overbelastning på avløpsanlegget skal overvannet ikke ledes til avløpsnettet. Vil dette etter kommunenes skjønn være forbundet med uforholdsmessig stor kostnad eller særlige hensyn tilsier det, kan kommunen godkjenne en annen ordning.

Før oppføring av bygning blir godkjent skal det tas hensyn til vedlikehold av overvannstiltak. Tilsvarende gjelder ved vedlikehold av drenering for eksisterende byggverk.

Reglene i andre og tredje ledd gjelder også for eksisterende byggverk.

En paragraf om overvann i Plan- og bygningsloven vil ha stor nytteverdi for kommuner, siden Plan- og bygningsloven er det viktigste virkemiddelet deres når det kommer til utarbeiding av kommunale plandokumenter. Paragrafen kunne også bidratt til å veilede norske kommuner i en mer samstemt retning i forbindelse med overvannshåndtering. Det er likevel viktig å ha i minne at det tar tid å få gjennom endringer i det norske lovverket og hvis en egen paragraf for overvann skal implementeres i Plan- og bygningsloven må det komme et lovforslag til Stortinget først.

4.5.2 Bestemmelser i kommuneplanens arealdel

I analysen av kommuneplanens arealdel kom det frem at kun 25 prosent nevner ordet bærekraft i bestemmelsene og nesten ingen definerer begrepet. Det i seg selv fremmer i liten grad en bærekraftig utvikling. Videre viser kategoriseringen av bestemmelsene at kun 11 av 33 kommuner setter konkrete krav til overvann, noe som også i liten grad bidrar til å fremme bærekraftig utvikling. Begrepsbruken kan derimot bidra til å fremme bærekraftig utvikling. Flertallet av arealplanene benytter begrepene lokal og åpen overvannshåndtering. Det legger til rette for blågrønne løsninger fremfor rør- og sluk-systemer, noe som bidrar til å etablere systemer som ligger høyere på skalaen for bærekraftig overvannshåndtering.

4.5.3 TEK 17

I Byggeteknisk forskrift (TEK17) kommer det frem at overvann i størst grad skal håndteres lokalt ved hjelp av for eksempel infiltrasjon for å sikre vannbalansen og unngå overbelastning på avløpsanlegg. Utover dette gir TEK17 ingen bestemmelser om noen konkret løsning. Det kan medføre at løsningen som velges baserer seg på kunnskap til enkeltpersoner. Det er tydelig at TEK17 setter klare regler for hva som skal til for at bygg og tiltak godkjennes, men bestemmelser for hvilke løsninger som skal benyttes i selve overvannshåndteringen blir ikke nevnt. Det byr på utfordringer hvis det er ønskelig at TEK17 skal fremme bærekraftig utvikling.

På en annen side kan det tolkes dithen at tiltak som skal unngå overbelastning på avløpsanlegg er tiltak som baserer seg på infiltrasjon og fordrøyning. Eksempler på tiltak som bidrar til å unngå overbelastning på avløpsanlegg er presentert i tabell 4.13.

Tabell 4.13 Eksempler på tiltak som bidrar til å unngå overbelastning på avløpsanlegg.

Tiltaksnr.	Tiltak	kategori
1	Infiltrasjonsmagasin	Infiltrasjon
2	Grønne tak, grønne vegger, regnbed og regnhager	Infiltrasjon
3	Trær og annen vegetasjon (gress, blomster etc.)	Infiltrasjon
4	Konstruerte våtmarker	Fordrøyning
5	Gjenåpning av bekker/elver	Fordrøyning
6	Kontrollerte oversvømmelsesareal	Fordrøyning

Tiltakene i tabell 4.13 er alle naturbaserte tiltak som inngår i konseptet bærekraftig overvannshåndtering. Eksempelvis samsvarer tiltakene med systemene F₂, F₃ og G som representerer høy grad av bærekraftighet i tabell 4.7. Basert på denne tolkningen fremkommer det at TEK17 fremmer bærekraftig utvikling og overvannshåndtering. Det er likevel ønskelig med konkrete bestemmelser slik at tiltakene ikke er åpne for tolkning.

Lovforslagene tilknyttet TEK17 omhandler i stor grad å inkludere overvann i risikovurderinger. Lovforslagene gjør at overvannsutsatte byggverk må fastsette sikkerhetsklasser på lik linje med flomutsatte byggverk. I tillegg vil tiltak for bortledning av overvann få en konkret dimensjoneringsverdi. Videre inneholder lovforslagene i liten grad endringer som setter bestemmelser om konkrete løsninger, men endringene vil likevel bidra til at TEK17 fremmer bærekraftig utvikling i større grad enn den gjør i dag. I det store bilde gir lovforslagene overvannsproblematikken mer oppmerksomhet og sikrer i større grad infrastruktur mot overvannsskader.

4.5.1 Tretrinnsstrategien

Tretrinnsstrategien er en velkjent tilnærming til håndtering av overvann, men det er likevel uenigheter om tretrinnsstrategien er et godt utgangspunkt for bærekraft. Hensikten med tretrinnsstrategien er å håndtere overvannet lokalt på overflaten istedenfor å belaste avløpsnett. Det vil si at tretrinnsstrategien i stor grad bygger på samme prinsipper som bærekraftig overvannshåndtering. For å oppnå bærekraftig overvannshåndtering må overvannstiltakene håndtere overvannet over bakkenivå ved hjelp av blågrønne elementer som infiltrerer og fordrøyer overvannet. Etersom trinn en og to i tretrinnsstrategien omhandler infiltrasjon og fordrøyning av overvann, oppfattes det som det finnes flere likheter mellom tretrinnsstrategien og bærekraftig overvannshåndtering. I tabell 4.14 blir det redegjort for likheter mellom tretrinnsstrategien og bærekraftig overvannshåndtering.

Tabell 4.14 Sammenligning av Tretrinnsstrategien og Bærekraftig overvannshåndtering

	Tretrinnsstrategien	Bærekraftig overvannshåndtering
Definisjon	En kombinasjon av tiltak som forebygger skader forårsaket av overvann, utnytter overvannet som ressurs og styrker det biologiske mangfoldet i bymiljøet (Trinn 1: Infiltrasjon Trinn 2: Fordrøyning Trinn 3: Sikre trygge flomveier)	Tiltak som simulerer naturens egen metode for overvannshåndtering ved hjelp av infiltrasjon, fordrøyning, fordampning og sikring av trygge flomveier.
Formål	Håndtere overvannet lokalt på overflaten og avlaste avløpsnett	Sikre færre oversvømmelser, mindre forurensning, større biologisk mangfold, triveligere omgivelser og/eller mindre overløpsdrift i avløpsanlegg
Tiltak	Regnbed, grønne tak og vegger, overvannsdammer, våtmarker	Grønne tak, våtmarker, vegetasjon, kontrollerte oversvømmelsesarealer
Nytteverdier	Bedre bymiljø, biologisk mangfold, fjerner forurensninger	Overvann som ressurs, områder for rekreasjon, biologisk mangfold

Ut fra tabell 4.14 kommer det frem at tretrinnsstrategien er et godt utgangspunkt for bærekraft. Begge konseptene fokuserer på å forflytte fokuset fra rørledninger til blågrønne elementer som infiltrerer og fordrøyer. I tillegg benytter begge konseptene avløpsnett som en buffer for å sikre trygge flomveier ved større mengder overvann, noe som igjen reduserer skader forårsaket av overvann. Basert på opplysningene i tabellen fremkommer det at tretrinnsstrategien i stor grad fremmer en bærekraftig utvikling og overvannshåndtering.

De siste årene har tretrinnsstrategien som sagt i bakgrunnskapittelet blitt videreutviklet og i dag illustrerer strategien ofte mer enn tre trinn. Det er blant annet blitt større fokus på planlegging og utslipp av overvann i resipienter. Bærekraft handler om å se det store bilde og velge løsninger som

er gode i dag og i mange år fremover og da er det viktig å få et helhetlig perspektiv på overvannshåndteringen. Ettersom flere trinn bidrar til mer tverrfaglighet og et større perspektiv på overvannshåndteringen, oppleves det som relevant at flere trinn i strategien bidrar til å fremme bærekraftig utvikling i større grad.

4.5.2 Digital VA-forvaltning (DiVA)

DiVA-metodikken setter krav til å etablere målbare mål for overvann som skal benyttes for å vurdere ytelse i systemet. Kommuner må velge mål som kan evalueres over tid ved hjelp av indikatorer. Mål med tilhørende ytelsesindikatorer og ønskede målverdier gjør det mulig for kommunene å sette en status på overvannstiltak og vurdere effekten av tiltakene. Det er utfordrende å angi tallfestede mål knyttet til overvannsproblematikken, men forslagene til indikatorer for bærekraftig overvannshåndtering kan bidra til å forenkle steg to i DiVA-metodikken. Videre kan indikatorer for overvann i DiVA-metodikken bidra til å etablere flere overvannstiltak som fremmer en bærekraftig utvikling.

DiVA-metodikken ønsker at kommuner skal klassifisere hvilken data som er tilgjengelig for målene kommunene setter. Klassifiseringen skal hjelpe kommunene med å synliggjøre hvor sikkert man kan si noe om de ulike målene kommunen har satt. Malen for dataklassifisering av overvann vektlegger i stor grad informasjon som omhandler ledningsnett, men hvis målet er å fremme en bærekraftig utvikling, er det ikke ønskelig å benytte rørsystemer. Håndtering av overvann ved hjelp av avløpsledninger ligger nederst på skalaen for bærekraftig overvannshåndtering (figur 4.23). Data om avløpsnett kan være relevant for å kartlegge kapasiteten til avløpsnett, men avløpsnett bør ikke benyttes for håndtering av overvann selv om kapasiteten tilsier at avløpsnett takler belastningen. Det er fordi det er ønskelig å benytte overvannet som en ressurs som kan gi flere nytteverdier innad i kommunen. Det er viktig å poengtere at malen også inneholder nødvendig datagrunnlag som ikke omhandler avløpsnett, blant annet oversikt over eksisterende flomveier, kjente problemområder, nedbørsfelt, driftshendelser og dimensjonerende regnhendelse.

Det er vanskelig å bestemme i hvor stor grad DiVA-metodikken bidrar til å fremme en bærekraftig utvikling og overvannshåndtering, men DiVA-metodikken er absolutt et godt verktøy for utarbeiding av langsiktige mål for overvann. I det store bildet gjør DiVA-guiden det enklere for kommunene å få en mer helhetlig oversikt over hva de selv ønsker å oppnå innenfor overvann. I likhet med Falch (2018) viser denne studien at kommuner kan ha god nytte av en klimatilpasningsmodul, slik at kommunene får utarbeidet en helhetlig og tverrfaglig strategi for

klimatilpasning. Svarene fra spørreundersøkelsen tydet på at det er et kunnskapsbehov tilknyttet overvann og klimatilpasninger, og derfor har DiVA potensiale til å bli en stor kunnskapsportal. Ettersom DiVA-guiden samler og formidler kompetanse om vann, avløp og overvann, bidrar DiVA til at kommuner får en mer samstemt forståelse for VA-faget og overvann og på den måten bidrar DiVA-guiden i noe grad til å fremme bærekraftig utvikling og overvannshåndtering.

4.5.3 BREEAM-NOR

BREEAM stiller strenge krav til alle som tar del i byggeprosessen og det er et godt utgangspunkt for å fremme bærekraftig utvikling. Planleggere, utbyggere og de som skal verifisere byggene må følge kravene til BREEAM, og sertifiseringsverktøyet fokuserer på hele byggeprosessen fra planleggingsfasen til oppfølging etter ferdigstillelse.

I den norske tilpasningen BREEAM-NOR er det flere deler som bidrar til å fremme bærekraftig utvikling. Det er først og fremst av interesse å påpeke BREEAM-NOR sine konkrete beskrivelser i den tekniske manualen for nybygg. Den tekniske manualen består av detaljerte utredninger og i alle kategorier er det inkludert både samsvarsnotater og tilleggsinformasjon. I samsvarsnotatene finner man blant annet henvisninger til tekniske veiledere og relevante retningslinjer, mens tilleggsinformasjonen presenterer definisjoner, sjekklister og beregningsmetoder. I BREEAM-NOR er det ikke lagt til rette for egne tolkninger og flere av kravene innebærer at eksperter innenfor kategoriene har gjennomgått områder og/eller tiltak. Eksempelvis skal en hydrologikonsulent bekrefte om et bygg befinner seg i et flomutsatt område eller ikke. Den norske tilpasningen til BREEAM tar også hensyn til nasjonale utfordringer og fokuserer på å benytte seg av nasjonale og lokale data tilknyttet de ulike kategoriene.

Overvannshåndtering er en egen kategori i den tekniske manualen for nybygg, men i det helhetlige bilde spiller ikke overvann en stor rolle for selve BREEAM-sertifiseringen. I kategorien overvannshåndtering kan et prosjekt få tildelt maksimalt fem poeng fordelt på tre underkategorier. Overvannshåndteringen i manualen består i stor grad av infiltrasjon og naturbaserte tiltak. Eksempelvis henviser manualen blant annet til Norsk Vanns veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering for prosjektering av naturbasert overvannshåndtering. Videre fremkommer det i tilleggsinformasjonen hvilke elementer man kan forvente å finne i et naturbasert system. Eksempelvis kan systemet omfatte fordrøyningsbasseng, regnbed, våtmark, grønne tak og/eller dammer. Det er dermed svært tydelig at BREEAM-NOR krever naturbaserte tiltak for håndtering av overvann. I tilleggsinformasjonen kommer det også frem at BREEAM-NOR mener at naturbaserte tiltak for overvannshåndtering er mer bærekraftig enn konvensjonell

overvannshåndtering. Sistnevnte bekrefter at konvensjonell (tradisjonell) overvannshåndtering inkluderer løsninger som ligger lavt nede på skalaen for bærekraftighet. Ut fra opplysningene i dette avsnittet fremkommer det at BREEAM-NOR følger mange prinsipper som samsvarer med konseptet bærekraftig overvannshåndtering. Det er derfor naturlig å konkludere med at BREEAM-NOR fremmer en bærekraftig utvikling.

Det skal videre poengteres at overvann også inngår indirekte i andre kategorier. Eksempelvis inngår overvann i kategorien «valg av tomt». Endringer i arealbruk har vært en gjennomgående utfordring tilknyttet overvann i denne studien, og det er derfor naturlig å tenke at overvann spiller en rolle for arealbruk. Kapitlet som omhandler valg av tomt har som formål å oppfordre utbyggere til å unngå arealer som er urørt og heller benytte arealer som allerede er bebygd og/eller forurenset. En slik oppfordring bidrar til å redusere fortetting, noe som igjen fører til at naturlige områder som bidrar til infiltrasjon og fordrøyning av overvann blir sikret. Videre i samsvarsnotatene og tilleggsinformasjonen definerer BREEAM-NOR hva som inngår under begrepene «utbygd areal» og «forurenset areal». Det at BREEAM-NOR velger å definere begreper gjør at egne tolkninger blir utelukket og det forhindre begrepsforvirring. Bærekraft handler om å fokusere på helheten istedenfor enkeltdeler, og da er det også viktig å plassere overvann i et helhetlig perspektiv. Valg av tomt vil helt klart ha innvirkning på det endelige resultatet av et bygg, for det er ikke bærekraftig å etablere byggverk i områder som er spesielt utsatte for overvann, spesielt ikke uten tilfredsstillende overvannshåndtering.

Gjennomgangen av BREEAM-NOR har gitt et bedre innblikk i hva som kreves for å få BREEAM-sertifisert et nybygg. Det er svært tydelig gjennom hele manualen at BREEAM-NOR ønsker å fremme bærekraftig utvikling, og spesielt ved å utelukkende se på kategorien overvannshåndtering. Kapitlene setter konkrete krav til hva som må til for å oppnå full poengsum og det sammen med samsvarsnotatene og tilleggsinformasjonen bidrar til å skape en samstemt forståelse for hva som ligger til grunn i bærekraftige byggverk.

4.5.4 Oppsummering av krav og verktøy

Det finnes flere ulike krav og verktøy i tilknytning til overvann, men i hvilken grad kravene og verktøyene fremme en bærekraftig utvikling varierer. Tabell 4.15 oppsummerer i hvilken grad kravene/verktøyene fremme en bærekraftig utvikling basert på innholdet kravene/verktøyene har den dag i dag. Eventuelle endringer er ikke tatt med i vurderingen.

Tabell 4.15 I hvilken grad fremmer kravet/verktøyet en bærekraftig utvikling

Krav	I liten grad	I noen grad	I stor grad
Plan- og bygningsloven	x		
Bestemmelser i arealdel	x		
TEK17		x	
Verktøy	I liten grad	I noen grad	I stor grad
Tretrinnsstrategien			x
DiVA		x	
BREEAM-NOR			x

5 Konklusjoner

I denne oppgaven kommer det tydelig frem at overvannsproblematikken bør settes sentralt både internasjonalt og nasjonalt. Nedbørsendringene gjør det viktigere enn før å etablere tiltak som ikke overbelaster det kommunale avløpsnett og/eller mindre vassdrag. Det er derfor nødvendig med tiltak som sikrer tilfredsstillende overvannshåndtering over bakkenivå. På den måten kan tiltakene bidra til å redusere antall oversvømmelser og skader på infrastruktur forårsaket av overvann. En samstemt politikk som setter krav til håndtering av overvann spiller en sentral rolle for å oppnå en felles forståelse for hvilke tiltak som inngår i en bærekraftig overvannshåndtering.

I tiden fremover kan det være nødvendig å redusere antall begreper om overvann for å skape en felles forståelse for hvilke overvannstiltak som kan betegnes som bærekraftige. Norske kommuner benytter et stort antall ulike begreper om overvann i kommuneplanene sine. Basert på systematiseringen av den nasjonale begrepsbruken, foreslår denne studien og kun videreføre begrepene *tradisjonell overvannshåndtering*, *lokal overvannshåndtering*, *naturbasert overvannshåndtering* og *bærekraftig overvannshåndtering*. Ved å ta utgangspunkt i disse fire begrepene vil kommuner kunne få en mer samstemt overvannshåndtering. Samtidig, vil et færre antall begreper bidra til å svekke tendensen til at bransjen setter krav til prinsipper uten å definere begrepene. Begrepet *lokal overvannshåndtering* er det begrepet flest kommuner benytter i kommuneplanene, men siden det blir satt krav til at kommunene skal finne bærekraftige løsninger, er det nødvendig å ha en felles forståelse for hva som menes med bærekraftig overvannshåndtering.

En bærekraftig overvannshåndtering kan defineres som en overvannshåndtering som består av tiltak som simulerer naturens egen metode for håndtering av overvann ved hjelp av infiltrasjon, fordrøyning, fordampning og sikring av trygge flomveier. Videre skal tiltakene i en bærekraftig overvannshåndtering ha lang levetid, dimensjoneres etter anbefalte verdier og tiltakene skal være tilpasset det lokale området. Da det er vanskelig å vurdere bærekraft i seg selv, vil en skala som kan vurdere grad av bærekraftighet, ha stor nytteverdi for kommuner. I tillegg vil illustrerte systemer og indikatorer kunne bidra til at kommunene får et verktøy som kan evaluere måloppnåelse av ulike overvannstiltak over tid. Indikatorer for bærekraftig overvannshåndtering kan utvikles ved å ta utgangspunkt i FNs bærekraftsmål og lokale utfordringer tilknyttet overvann. Indikatorene vil da kunne gi norske kommuner en mulighet til å vurdere om utviklingen av den lokale overvannsstrategien er i tråd med det som antas å være nødvendig for å oppnå bærekraftig overvannshåndtering. Indikatorer kan i stor grad tydeliggjøre en framtidig utviklingsretning

innenfor overvannshåndtering og vesentlige fremskritt på lokalt nivå blir dokumentert og tatt med i konkrete beslutningsprosesser. I tillegg vil indikatorer med utgangspunkt i FNs bærekraftsmål redusere avstanden fra bærekraftsmålene til den kommunale praksisen. Det kan igjen bidra til at kommunene setter langsiktig og konkrete mål som samsvarer med bærekraftsmålene.

Flere aspekter ved denne oppgaven trekker frem et kunnskapsbehov tilknyttet klimaendringer og overvann i norske kommuner. Uten tilstrekkelig kunnskap om overvannsproblematikken og alternative overvannstiltak, blir det vanskelig å oppnå en bærekraftig overvannspraksis på kommunalt nivå. Det er derfor viktig å utarbeide mer samordnede krav om bærekraftig overvannshåndtering. Dagens krav bidrar i liten grad til å fremme en bærekraftig utvikling og overvannshåndtering. Eksempelvis kan endringer i Plan- og bygningsloven og Byggteknisk forskrift (TEK17) bidra til at kommunene i større grad blir tvunget til å prioritere overvannstiltak i kommunale plandokumenter.

5.1 Videre arbeid

Det er mange aspekter ved bærekraftig overvannshåndtering som er interessant å forske videre på, men følgende punkter kan nevnes:

- Kartlegge i hvilken grad kommuner, konsulenter og utbyggere benytter modelleringsverktøy for overvann, samt andre verktøy som DiVA og BREEAM.
- Undersøke hvordan indikatorer for bærekraftig overvannshåndtering fungerer i praksis hos norske kommuner og kartlegge om indikatorene dekker et behov.
- Undersøke hvordan indikatorer for vannkvalitet kan utvikles og kartlegge om indikatorene bidrar til å redusere det store kunnskapsbehovet tilknyttet vannkvalitet.

REFERANSER

- Barkved, L. J., Seifert-Dahnn, I. & Langaas, S. (2018). *Overvannshåndtering i Sogn Hagekoloni - kartbasert spørreundersøkelse om overvann og blågrønne løsninger* (NIVA rapport 7236/2018). Hentet fra <http://hdl.handle.net/11250/2486099>
- BREEAM-NOR. (2019). *BREEAM-NOR 2016 for nybygg* (Teknisk manual SD5075NOR - Ver: 1.2.). Hentet fra <https://byggalliansen.no/wp-content/uploads/2019/12/KOPI-SD-5075NOR-BREEAM-NOR-2016-Nybygg-Versjon-1.2.pdf>
- Breistein, A. (u.å.). Trusler mot naturmangfold: Arealendringer. Hentet fra <https://www.sabima.no/hva-truer-naturen/arealendringer/>
- Brundtlandkommisjonen. (1987). *Our Common Future*. Hentet fra <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- Byggteknisk forskrift (TEK17). (2017). *Forskrift om tekniske krav til byggverk* (FOR-2017-06-19-840). Hentet fra <https://lovdata.no/forskrift/2017-06-19-840>
- Cahill, T. H. (2012). *Low Impact Development and Sustainable Stormwater Management*. New Jersey, USA: Wiley.
- Cettner, A. (2012). *Overcoming Inertia to Sustainable Stormwater Management Practice* (Doktorgradsavhandling). Luleå University of Technology, Luleå.
- Chakravarthy, K., Charters, F. & Cochrane, T. A. (2019). The Impact of Urbanisation on New Zealand Freshwater Quality. *Policy Quarterly*, 15(3), 17-21. <https://doi.org/10.26686/pq.v15i3.5683>
- COMEST. (2005). *The Precautionary Principle*. Hentet fra <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139578/PDF/139578eng.pdf.multi>
- Dahlum, S. (2014). Indikator. Hentet 17.01 2020 fra <https://snl.no/indikator>
- Dalen, E., Ree, B. L., Vatne, A. & Wenger, F. (2016). *NVE sitt urbanstasjonsnettverk* (NVE rapport 50/2016). Hentet fra http://publikasjoner.nve.no/rapport/2016/rapport2016_50.pdf
- Direktoratet for byggkvalitet. (2020). *Sikkerhet for overvann (Endringer i TEK17 § 7-2 m.m.)* (Saksnr. 18/4777). Hentet fra https://dibk.no/globalassets/aktuelle-horinger3/030320_tek17--7-2_sikkerhet-for-overvann/horingsnotat_forslag-til-endringer-byggteknisk-forskrift--7-2-m.m.-om-sikkerhet-for-overvann.pdf
- DiVA. (u.å.-a). Hovedplan. Hentet 09.03 2020 fra <https://diva-guiden.no/hovedplan>
- DiVA. (u.å.-b). Om Digital VA-forvaltning. Hentet 06.03 2020 fra <https://diva-guiden.no/om>
- EASAC. (2019). *The imperative of climate action to protect human health in Europe* (EASAC report 38/2019). Hentet fra https://easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/Climate_Change_and_Health/EASAC_Report_No_38_Climate_Change_and_Health.pdf
- Elverum, M. (2020). Moderne. Hentet fra <https://snl.no/moderne>
- Engevik, S. (2019). *Konsekvensene av å benytte åpne overvannsløsninger i boligområder* (Mastergradsavhandling, Universitet i Stavanger). Hentet fra <https://uis.brage.unit.no/uis-xmlui/handle/11250/2625275>
- Falch, O. B. (2018). *Strukturert planlegging av overvannshåndtering på overordnet nivå - innspill til videreutvikling av DiVA-guiden* (Mastergradsavhandling, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet). Hentet fra <https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/handle/11250/2567573>
- Finans Norge. (u.å.). Vannskader. Hentet 20.01 2020 fra <https://www.finansnorge.no/statistikk/skadeforsikring/klimarelaterte-skader/vannskader/>
- Fjeldstad, E. C. (2019). *Kommunens adgang til å stille krav til håndtering av overvann* (Mastergradsavhandling, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet). Hentet fra <https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/handle/11250/2601830>
- FN-sambandet. (2018). Fattigdom. Hentet 19.02 2020 fra <https://www.fn.no/Tema/Fattigdom/Fattigdom>
- FN-sambandet. (2019a, 15.01.2019). Bærekraftig utvikling. Hentet 07.01 2020 fra <https://www.fn.no/Tema/Fattigdom/Baerekraftig-utvikling>

-
- FN-sambandet. (2019b, 2019.12.09). FNs bærekraftsmål. Hentet 01.07 2020 fra <https://www.fn.no/Om-FN/FNs-baerekraftsmaal>
- FN-sambandet. (u.å.). Liste med alle indikatorene på fn.no. Hentet 17.01 2020 fra <https://www.fn.no/Statistikk>
- Garaas, O. S. (2018). *Økonomiske konsekvenser av fremmedvann i avløpssystemet til Asker kommune* (Mastergradsavhandling, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet). Hentet fra <https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/handle/11250/2503556>
- Handberg, Ø. N. & Pedersen, S. (2018). *Lokal klimatilpasning: Erfaringer fra arbeid med klimatilpassningsstrategier i Oslo, Sandefjord og Kristiansand* (MENON-PUBLIKASJON NR. 99/2018). Hentet fra <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1165/m1165.pdf>
- Hanssen-Bauer, I., Førland, E. J., Haddeland, I., Hisdal, H., Mayer, S., Nesje, A., ... Ådlandsvik, B. (2015). *Klima i Norge 2100. Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015* (2/2015).
- Henriksen, S. & Hilmo, O. (2015). *Norsk rødliste for arter 2015*. Artsdatabanken, Norge. Hentet fra [https://www.artsdatabanken.no/Files/13973/Norsk_r_dliste_for_arter_2015_\(PDF\)](https://www.artsdatabanken.no/Files/13973/Norsk_r_dliste_for_arter_2015_(PDF))
- Holstad, K. J. & Hov, S. D. (2012). *Håndtering av overvann og høy sjøvannstand i Sandnes* (Mastergradsavhandling, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet). Hentet fra <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/242212>
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2020). *Forslag til endringer i plan- og bygningsloven (Håndtering av overvann i plan- og bygningsloven)* (Saksnr. 19/1221). Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/873441b5fd3840a392048779e8c93654/endelig-horingsnotat-2.-mars-2020---overvann.pdf>
- Lewis, M., James, J., Shaver, E., Leahy, A. & Wihongi, P. (2013). *Water Sensitive Design for Stormwater* (Guideline Document 2013/004). Hentet fra <http://knowledgeauckland.org.nz/assets/publications/GD2013-004-Water-sensitive-design-for-stormwater-vol-1-principles-web.pdf>
- Lindholm, O. G. & Bjerkholt, J. T. (2011). Store fremmedvannmengder i norske avløpsrenseanlegg. *VANN*, 46(1), 5-14. Hentet fra https://vannforeningen.no/wp-content/uploads/2015/06/2011_820086.pdf
- Magnussen, K., Wifstad, K., Seeberg, A. R., Stålhammar, K., Bakken, S. E., Banach, A., ... Sandsbråten, K. (2017). *Naturbaserte løsninger for klimatilpasning* (OPDRAGSRAPPORT M-830/2017). Hentet fra <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m830/m830.pdf>
- Marsalek, J. & Chocat, B. (2002). International Report: Stormwater management. *Water Science and Technology*, 46(6-7), 1-17. <https://doi.org/10.2166/wst.2002.0657>
- Melville-Shreeve, P., Cotterill, S., Grant, L., Arahuetes, A., Stovin, V., Farmani, R. & Butler, D. (2018). State of SuDS delivery in the United Kingdom. *Water and Environmental Journal*, 32(1), 9-16. <https://doi.org/10.1111/wej.12283>
- Miljø Blad. (2017). *Fremmedvann i avløpsledninger* (Miljø Blad nr. 123). Hentet fra http://www.vablad.no/wp-content/uploads/2017/10/Blad-123_29.11.17.pdf
- Miljøverndepartementet. (2012-2013). *Klimatilpasning i Norge* (Meld. St. 33). Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-33-20122013/id725930/>
- Morris, Z. B., Malone, S. M., Cohen, A. R., Weissburg, M. J. & Bras, B. (2018). Impact of Low-Impact Development Technologies from an Ecological Perspective in Different Residential Zones of the City of Atlanta, Georgia. *Engineering*, 4(2), 194-199. <https://doi.org/10.1016/j.eng.2018.03.005>
- Nilsen, I. B., Hanssen-Bauer, I. & Førland, E. J. (2019). *NORGES KLIMA 2071-2100*. Hentet fra https://www.rodekors.no/contentassets/aea6099db17043e3baea9c6e2e5b2465/rk_norges.klima.pdf
- Norsk Vann. (2008). *Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering* (Rapport 162-2008). Hamar.
- Norsk Vann. (2020). *Kunnskapsbehov innen overvannshåndtering og klimatilpasning. Forprosjekt.* . NOU 2015:16. (2015). *Overvann i byer og tettsteder: Som problem og ressurs*. Oslo. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/e6db8ef3623e4b41bcb81fb23393092b/no/pdfs/nou201520150016000dddpdfs.pdf>

-
- Nørgaard, E., Rognerud, L. M. & Storrud, A. (2018). *Indikatorer til FNs bærekraftsmål*. Hentet fra <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/attachment/337380?ts=16109ab6150>
- Paus, K. H. (2018). Forslag til dimensjonerende verdier for trinn 1 i Norsk Vann sin tre-trinns strategi for håndtering av overvann. *VANN*, 53(1), 66-77. Hentet fra <https://vannforeningen.no/wp-content/uploads/2018/07/Paus.pdf>
- Paus, K. H. (2020). *Dimensjonering av overvannstiltak* [Forelesning i THT200 Vannteknikk for landskapsplanleggere ved NMBU, 26. februar 2020].
- Paus, K. H. & Braskerud, B. C. (2013). Forslag til dimensjonering og utforming av regnbed for norske forhold. *VANN*, 48(1), 54-67. Hentet fra https://vannforeningen.no/wp-content/uploads/2015/06/2013_872571.pdf
- Pencheon, D. (2017). *The Good Indicators Guide: Understanding how to use and choose indicators*. Hentet fra <https://www.england.nhs.uk/improvement-hub/wp-content/uploads/sites/44/2017/11/The-Good-Indicators-Guide.pdf>
- Plan- og bygningsloven. (2008). *Lov om planlegging og byggesaksbehandling* (LOV-2008-06-27-71). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>
- Reed, J. & Duggin, J. (2006). *Sustainable water management in schools* (CIRIA report W012). Hentet fra https://www.ciria.org/Resources/Free_publications/Sustainable_water_ma.aspx
- Regjeringen. (2020). Fakta om kommunereformen. Hentet 10.02 2020 fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/kommuner-og-regioner/kommunereform/kommunereform/id2548377/>
- RIF. (2019). *Norges tilstand 2019: Vannforsyning- og avløpsanlegg*. Hentet fra <https://www.rif.no/wp-content/uploads/2019/08/Vann-Avløpsanlegg.pdf>
- Sabima. (u.å.). Trusler mot naturmangfold: Forurensning Hentet 02.03 2020 fra <https://www.sabima.no/hva-truer-naturen/forurensning/>
- Skytterholm, A. (2015). *Overvannsløsninger - status og utfordringer. En komparativ analyse av et utvalg land med tilsvarende klimatiske forhold som Norge*. (Mastergradsavhandling). Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, Ås.
- SSB. (2016, 02.05.2016). Indikatorer for bærekraftig utvikling. Hentet fra <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/nokkeltall/indikatorer-for-barekraftig-utvikling>
- SSB. (2018, 26.06.2018). Befolkningsframskrivinger Hentet 23.01 2020 fra <https://www.ssb.no/befolkning/statistikker/folkfram>
- SSB. (2019). Befolkning. Hentet 23.01 2020 fra <https://www.ssb.no/statbank/table/05803>
- Stahre, P. (2008). *Blue-green fingerprints in the city of Malmö, Sweden*. Hentet fra <https://greenroof.se/wp-content/uploads/2017/04/BlueGreenFingerprintsPeterStahrewebb.pdf>
- Verdensbanken. (2018). Urban population (% of total population). Hentet 03.02 2020 fra <https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS>
- Ødegaard, H. (2014). *Vann- og avløpsteknikk* (2. utg.) Norsk Vann.
- Aall, C. & Norland, I. T. (2003). *Indikatorer for vurdering av lokal klimasårbarhet* (VF-rapport 15/03). Hentet fra https://www.vestforsk.no/sites/default/files/migrate_files/rapport15-03.pdf
- Aanderaa, T. & Bothner, N. V. N. (2017). *Før flommen: bærekraftig overvannshåndtering for økt klimaresiliens i norske byer og tettsteder* (Mastergradsavhandling, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet). Hentet fra <https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/handle/11250/2450896>

VEDLEGG

Vedlegg A – Spørreundersøkelse og resultater

Dette vedlegget er også lagt ved som Vedlegg 1 i forprosjektet til Norsk Vann (2020).

0	BAKGRUNNSINFORMASJON		TOTALT	SMÅ	MELLOMSTORE	STORE
0.2	Hvilke fase(r) arbeider du i?	Plansaker	47 %	0 %	46 %	65 %
		Byggesaker	29 %	33 %	31 %	26 %
		Drift	69 %	89 %	92 %	48 %
		Andre (fritekst)	22 %	22 %	38 %	13 %
0.3	Hvilken utdannelsesbakgrunn har du?	Ingeniør/sivilingeniør	78 %	56 %	62 %	96 %
		Arkitekt	0 %	0 %	0 %	0 %
		Landskapsarkitekt	0 %	0 %	0 %	0 %
		Planlegger	0 %	0 %	0 %	0 %
		Hydrolog	2 %	0 %	0 %	4 %
		Økolog	0 %	0 %	0 %	0 %
		Ingen	0 %	0 %	0 %	0 %
		Annen (fritekst)	24 %	56 %	38 %	4 %
0.4	Hvilke(n) fagetat(er) tilhører du?	Vann og avløp	100 %	100 %	100 %	100 %
		Samferdsel	27 %	33 %	38 %	17 %
		Plan og bygg	9 %	11 %	15 %	4 %
		Arealplanlegging	7 %	11 %	15 %	0 %
		Regulering	9 %	11 %	15 %	4 %
		Byggesak	9 %	11 %	15 %	4 %
		Park	18 %	33 %	15 %	13 %
		Beredskap	13 %	22 %	23 %	4 %
		Andre (fritekst)	2 %	11 %	0 %	0 %
1	STYRINGSDOKUMENTER FOR OVERVANN		TOTALT	SMÅ	MELLOMSTORE	STORE
	I vår kommune har vi egne styringsdokumenter knyttet til overvann:					
1.1	Hovedplan overvann	Ja	28 %	33 %	15 %	33 %
		Nei	72 %	67 %	85 %	67 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
1.2	Temaplan overvann	Ja	17 %	11 %	0 %	30 %
		Nei	79 %	78 %	92 %	70 %
		Ukjent	5 %	11 %	8 %	0 %
1.3	Kommunedelplan overvann	Ja	12 %	0 %	8 %	20 %
		Nei	81 %	89 %	85 %	75 %
		Ukjent	7 %	11 %	8 %	5 %
1.4	Retningslinjer / veileder for overvann	Ja	64 %	33 %	62 %	77 %
		Nei	34 %	67 %	38 %	18 %
		Ukjent	2 %	0 %	0 %	5 %
2	INTERNE PROSESSER		TOTALT	SMÅ	MELLOMSTORE	STORE
	I min kommune opplever jeg at..					
2.1	.. overvann behandles i plan og byggesaker av en fagavdeling (f.eks. Vann og Avløp) uten	I stor grad	20 %	11 %	8 %	30 %
		I noe grad	53 %	44 %	54 %	57 %
		I liten grad	22 %	33 %	31 %	13 %

	tilstrekkelig involvering av andre fag	Ukjent	4 %	11 %	8 %	0 %
2.2	... det er behov for mer kunnskap om overvann og klimatilpasning internt	I stor grad	49 %	33 %	38 %	61 %
		I noe grad	44 %	67 %	46 %	35 %
		I liten grad	7 %	0 %	15 %	4 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
2.3	... det bør være mer fokus på overvann og klimatilpasning internt	I stor grad	55 %	56 %	46 %	59 %
		I noe grad	34 %	44 %	38 %	27 %
		I liten grad	11 %	0 %	15 %	14 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
2.4	... det er behov for bedre forståelse internt i kommunen for de kravene som stilles til overvann	I stor grad	49 %	67 %	31 %	52 %
		I noe grad	38 %	22 %	46 %	39 %
		I liten grad	13 %	11 %	23 %	9 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
2.5	... det er behov for bedre tverrfaglig forståelse av overvann	I stor grad	58 %	56 %	46 %	65 %
		I noe grad	31 %	33 %	38 %	26 %
		I liten grad	11 %	11 %	15 %	9 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
2.6	... vi er motivert for å arbeide med klimatilpasning og overvann internt	I stor grad	64 %	33 %	69 %	74 %
		I noe grad	36 %	67 %	31 %	26 %
		I liten grad	0 %	0 %	0 %	0 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
2.7	.. vi har nok ressurser til å vurdere overvann tilfredsstillende i alle plan og byggesaker	I stor grad	13 %	11 %	8 %	17 %
		I noe grad	42 %	33 %	38 %	48 %
		I liten grad	44 %	56 %	54 %	35 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
2.8	.. vi har benyttet blågrønn faktor i forbindelse med plansaker	I stor grad	7 %	11 %	0 %	9 %
		I noe grad	24 %	0 %	31 %	30 %
		I liten grad	38 %	11 %	54 %	39 %
		Ukjent	31 %	78 %	15 %	22 %
3	LOVVERK OG ANSVARSFORHOLD		TOTALT	SMÅ	MELLOMSTORE	STORE
	Jeg opplever et behov for mer kunnskap om..					
3.1	..ansvarsforhold ved overvannsskader	I stor grad	44 %	56 %	38 %	43 %
		I noe grad	44 %	22 %	46 %	52 %
		I liten grad	11 %	22 %	15 %	4 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
3.2	..ansvar og roller for klimatilpasning	I stor grad	44 %	44 %	46 %	43 %
		I noe grad	42 %	33 %	38 %	48 %
		I liten grad	13 %	22 %	15 %	9 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
3.3	..ansvar ved forurenset overvann	I stor grad	51 %	22 %	54 %	61 %
		I noe grad	36 %	44 %	38 %	30 %
		I liten grad	11 %	22 %	8 %	9 %
		Ukjent	2 %	11 %	0 %	0 %
3.4	..retningslinjer knyttet til maksimale utløpsmengder til vassdrag	I stor grad	49 %	11 %	62 %	57 %
		I noe grad	38 %	56 %	31 %	35 %
		I liten grad	13 %	33 %	8 %	9 %

		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
3.5	..retningslinjer knyttet til maksimale påslippmengder til kommunalt avløpsnett	I stor grad	47 %	56 %	46 %	43 %
		I noe grad	27 %	11 %	46 %	22 %
		I liten grad	27 %	33 %	8 %	35 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
3.6	..utarbeidelse av bestemmelser knyttet til overvann i kommuneplanens arealdel	I stor grad	36 %	56 %	46 %	23 %
		I noe grad	41 %	33 %	38 %	45 %
		I liten grad	23 %	11 %	15 %	32 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
3.7	..utarbeidelse og vurdering av bestemmelser knyttet til overvann i reguleringsplaner	I stor grad	38 %	44 %	46 %	30 %
		I noe grad	42 %	44 %	31 %	48 %
		I liten grad	20 %	11 %	23 %	22 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
4	BEGREPER:		TOTALT	SMÅ	MELLOMSTORE	STORE
	Jeg opplever et behov for tydeligere definisjon av følgende begreper:					
4.1	Naturbasert overvannshåndtering	I stor grad	33 %	38 %	23 %	36 %
		I noe grad	40 %	25 %	54 %	36 %
		I liten grad	28 %	38 %	23 %	27 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
4.2	Tre-trinnsstrategi / tre-leddsstrategi	I stor grad	23 %	44 %	31 %	9 %
		I noe grad	39 %	44 %	31 %	41 %
		I liten grad	34 %	0 %	31 %	50 %
		Ukjent	5 %	11 %	8 %	0 %
4.3	Fordrøyning	I stor grad	21 %	22 %	33 %	14 %
		I noe grad	33 %	33 %	42 %	27 %
		I liten grad	47 %	44 %	25 %	59 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
4.4	Blågrønne løsninger	I stor grad	23 %	11 %	46 %	14 %
		I noe grad	50 %	67 %	23 %	59 %
		I liten grad	20 %	0 %	31 %	23 %
		Ukjent	7 %	22 %	0 %	5 %
4.5	Blågrønn infrastruktur	I stor grad	32 %	22 %	38 %	32 %
		I noe grad	45 %	56 %	38 %	45 %
		I liten grad	16 %	0 %	23 %	18 %
		Ukjent	7 %	22 %	0 %	5 %
4.6	Blågrønne strukturer	I stor grad	34 %	22 %	38 %	36 %
		I noe grad	43 %	56 %	31 %	45 %
		I liten grad	16 %	0 %	31 %	14 %
		Ukjent	7 %	22 %	0 %	5 %
4.7	Blågrønn faktor	I stor grad	33 %	11 %	46 %	35 %
		I noe grad	44 %	67 %	31 %	43 %
		I liten grad	18 %	0 %	23 %	22 %
		Ukjent	4 %	22 %	0 %	0 %
4.8	Åpen overvannshåndtering	I stor grad	23 %	22 %	23 %	23 %
		I noe grad	32 %	11 %	38 %	36 %
		I liten grad	43 %	67 %	31 %	41 %

		Ukjent	2 %	0 %	8 %	0 %
4.9	Lokal overvannshåndtering	I stor grad	23 %	22 %	31 %	19 %
		I noe grad	37 %	22 %	54 %	33 %
		I liten grad	40 %	56 %	15 %	48 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
4.10	Infiltrasjon	I stor grad	25 %	11 %	31 %	27 %
		I noe grad	32 %	11 %	46 %	32 %
		I liten grad	43 %	78 %	23 %	41 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
4.11	Dreneringslinje / avrenningslinje / teoretisk flomvei	I stor grad	25 %	11 %	38 %	23 %
		I noe grad	41 %	22 %	38 %	50 %
		I liten grad	34 %	67 %	23 %	27 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
4.12	Flomvei	I stor grad	29 %	0 %	46 %	30 %
		I noe grad	38 %	56 %	38 %	30 %
		I liten grad	33 %	44 %	15 %	39 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
4.13	Regnbed	I stor grad	16 %	0 %	23 %	18 %
		I noe grad	27 %	11 %	31 %	32 %
		I liten grad	57 %	89 %	46 %	50 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
4.14	Bærekraftig overvannshåndtering	I stor grad	33 %	11 %	38 %	39 %
		I noe grad	49 %	67 %	54 %	39 %
		I liten grad	16 %	22 %	8 %	17 %
		Ukjent	2 %	0 %	0 %	4 %
5	BEREGNINGER AV OVERVANN OG DIMENSJONERING AV TILTAK		TOTALT	SMÅ	MELLOMSTORE	STORE
	Jeg opplever behov for mer kunnskap om:					
5.1	Bruk og valg av nedbørstatistikk	I stor grad	35 %	38 %	46 %	27 %
		I noe grad	51 %	63 %	38 %	55 %
		I liten grad	14 %	0 %	15 %	18 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
5.2	Bruk og valg av klimafaktor	I stor grad	25 %	22 %	31 %	23 %
		I noe grad	50 %	67 %	46 %	45 %
		I liten grad	25 %	11 %	23 %	32 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
5.3	Bruk og valg av avrenningskoeffisienter	I stor grad	38 %	56 %	46 %	26 %
		I noe grad	31 %	22 %	23 %	39 %
		I liten grad	31 %	22 %	31 %	35 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
5.4	Bruk og valg av gjentakintervall (returperiode)	I stor grad	33 %	56 %	38 %	22 %
		I noe grad	49 %	33 %	46 %	57 %
		I liten grad	18 %	11 %	15 %	22 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
5.5	Bruk og valg av regnvarighet	I stor grad	40 %	11 %	62 %	39 %
		I noe grad	49 %	78 %	31 %	48 %
		I liten grad	11 %	11 %	8 %	13 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %

5.6	Beregning av infiltrasjon i grunnen	I stor grad	51 %	22 %	62 %	57 %
		I noe grad	33 %	56 %	23 %	30 %
		I liten grad	16 %	22 %	15 %	13 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
5.7	Beregning av forurensning i overvann	I stor grad	44 %	22 %	46 %	52 %
		I noe grad	44 %	56 %	54 %	35 %
		I liten grad	11 %	22 %	0 %	13 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
5.8	Dimensjonering av tiltak for hverdagsregn (trinn 1 i tretrinnsstrategien)	I stor grad	43 %	44 %	38 %	45 %
		I noe grad	36 %	22 %	46 %	36 %
		I liten grad	18 %	33 %	8 %	18 %
		Ukjent	2 %	0 %	8 %	0 %
5.9	Dimensjonering av tiltak for fordrøyning (trinn 2 i tretrinnsstrategien)	I stor grad	41 %	44 %	38 %	41 %
		I noe grad	39 %	22 %	38 %	45 %
		I liten grad	18 %	33 %	15 %	14 %
		Ukjent	2 %	0 %	8 %	0 %
5.10	Dimensjonering av tiltak for overvannsflom (trinn 3 i tretrinnsstrategien)	I stor grad	47 %	33 %	46 %	52 %
		I noe grad	38 %	33 %	38 %	39 %
		I liten grad	13 %	33 %	8 %	9 %
		Ukjent	2 %	0 %	8 %	0 %
5.11	Dimensjonering av tiltak for rensing av overvann	I stor grad	55 %	25 %	54 %	65 %
		I noe grad	36 %	63 %	38 %	26 %
		I liten grad	9 %	13 %	8 %	9 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
6	TILTAK FOR OVERVANNSHÅNDTERING		TOTALT	SMÅ	MELLOMSTORE	STORE
	Jeg opplever behov for mer kunnskap om:					
6.1	Andre tiltak enn tradisjonelle rør, sluk, kummer etc.	I stor grad	41 %	22 %	31 %	55 %
		I noe grad	43 %	44 %	54 %	36 %
		I liten grad	16 %	33 %	15 %	9 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
6.2	Eksempler på dimensjonering av tiltak	I stor grad	50 %	44 %	46 %	55 %
		I noe grad	43 %	33 %	54 %	41 %
		I liten grad	7 %	22 %	0 %	5 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
6.3	Eksempler på prosjektering av tiltak	I stor grad	52 %	44 %	46 %	59 %
		I noe grad	34 %	33 %	38 %	32 %
		I liten grad	14 %	22 %	15 %	9 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
6.4	Eksempler på etablering av tiltak	I stor grad	52 %	44 %	46 %	59 %
		I noe grad	32 %	22 %	46 %	27 %
		I liten grad	16 %	33 %	8 %	14 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
6.5	Erfaringer (gode og dårlige) med etablerte tiltak	I stor grad	67 %	33 %	62 %	83 %
		I noe grad	27 %	33 %	38 %	17 %
		I liten grad	7 %	33 %	0 %	0 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
6.6		I stor grad	69 %	33 %	62 %	87 %

	Erfaringer knyttet til drift og vedlikehold av tiltak	I noe grad	24 %	33 %	38 %	13 %
		I liten grad	7 %	33 %	0 %	0 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
6.7	Ansvar knyttet til drift og vedlikehold av tiltak	I stor grad	62 %	44 %	62 %	70 %
		I noe grad	29 %	33 %	38 %	22 %
		I liten grad	9 %	22 %	0 %	9 %
		Ukjent	0 %	0 %	0 %	0 %
7	TILTAKSTYPER OG MOTIV FOR TILTAK					
	Kjenner du til om noen av følgende tiltak er etablert i kommunen og hva har vært utløsende for etablering av tiltak:		TOTALT	SMÅ	MELLOMSTORE	STORE
7.1	Kjenner du til om noen av følgende tiltak er etablert i kommunen:	Rørmagasiner	59 %	0 %	58 %	74 %
		Steinfyllingsmagasiner	54 %	17 %	33 %	74 %
		Overvanns-kassetter og lignende	51 %	17 %	50 %	61 %
		Grønne tak	32 %	0 %	8 %	52 %
		Blå tak	7 %	0 %	8 %	9 %
		Blågrønne tak	2 %	0 %	0 %	4 %
		Grønne vegger	5 %	0 %	0 %	9 %
		Regnbed	49 %	0 %	42 %	65 %
		Kontrollerte oversvømmelsesarealer	29 %	0 %	33 %	35 %
		Våtmarker	17 %	17 %	17 %	17 %
		Flomveier	68 %	50 %	83 %	65 %
		Gjenåpning av vassdrag	32 %	17 %	25 %	39 %
		Overvannsdammer med permanent vannspeil	29 %	0 %	33 %	35 %
7.2	Hva mener du har vært utløsende for etablering av overvannstiltak:	Bestemmelser i kommuneplan	40 %	25 %	33 %	48 %
		Bestemmelser i reguleringsplan	65 %	38 %	75 %	70 %
		Krav til mengdebegrensning til offentlig avløpsnett	72 %	25 %	75 %	87 %
		Krav til blågrønn faktor	9 %	0 %	8 %	13 %
		Beste egnende løsning lokalt	44 %	75 %	50 %	30 %
		Miljøsertifiseringssystemer (f.eks. BREEAM)	12 %	0 %	8 %	17 %
		Eget ønske fra utbygger	19 %	0 %	8 %	30 %
		Usikker	2 %	0 %	0 %	4 %
8	VEILEDNINGSMATERIELL KNYTTET TIL OVERVANN		TOTALT	SMÅ	MELLOMSTORE	STORE
8.1	Jeg opplever at veiledningsmaterialet knyttet til håndtering av overvann er tilstrekkelig	I stor grad	9 %	11 %	0 %	13 %
		I noe grad	53 %	33 %	69 %	52 %
		I liten grad	27 %	33 %	8 %	35 %
		Ukjent	11 %	22 %	23 %	0 %
9	UTSAGN KNYTTET TIL KLIMAENDRINGER OG OVERVANNSHÅNDTERING		TOTALT	SMÅ	MELLOMSTORE	STORE
	Hvor enig er du i følgende utsagn?					
9.1	Kommunen er sårbar for klimaendringer	Helt enig	31 %	11 %	31 %	39 %
		Enig	51 %	78 %	54 %	39 %
		Hverken enig eller uenig	11 %	0 %	8 %	17 %

		Ikke enig	7 %	11 %	8 %	4 %
		Helt uenig	0 %	0 %	0 %	0 %
9.2	Kommunen har høy bevissthet om lokale overvannsutfordringer	Helt enig	22 %	22 %	8 %	30 %
		Enig	42 %	22 %	54 %	43 %
		Hverken enig eller uenig	24 %	33 %	31 %	17 %
		Ikke enig	9 %	11 %	8 %	9 %
		Helt uenig	2 %	11 %	0 %	0 %
9.3	Kommunen har stor faglig kunnskap om overvannshåndtering	Helt enig	9 %	0 %	0 %	17 %
		Enig	27 %	22 %	23 %	30 %
		Hverken enig eller uenig	49 %	44 %	54 %	48 %
		Ikke enig	16 %	33 %	23 %	4 %
		Helt uenig	0 %	0 %	0 %	0 %
9.4	Kommunen har gode planer for overvannshåndtering	Helt enig	9 %	0 %	0 %	17 %
		Enig	16 %	11 %	15 %	17 %
		Hverken enig eller uenig	31 %	11 %	23 %	43 %
		Ikke enig	40 %	56 %	62 %	22 %
		Helt uenig	4 %	22 %	0 %	0 %
9.5	Kapasiteten i kommunens overvannssystemer er tilstrekkelig for å håndtere nedbøren, også om 30 år	Helt enig	0 %	0 %	0 %	0 %
		Enig	5 %	11 %	0 %	5 %
		Hverken enig eller uenig	26 %	33 %	25 %	23 %
		Ikke enig	47 %	33 %	58 %	45 %
		Helt uenig	23 %	22 %	17 %	27 %
9.6	Manglende kommunal strategi for overvann vanskeligjør overvannshåndteringen	Helt enig	9 %	0 %	23 %	4 %
		Enig	38 %	44 %	46 %	30 %
		Hverken enig eller uenig	29 %	22 %	23 %	35 %
		Ikke enig	20 %	33 %	8 %	22 %
		Helt uenig	4 %	0 %	0 %	9 %
9.7	Mangel på VA-faglig kunnskap vanskeligjør overvannshåndteringen	Helt enig	7 %	11 %	15 %	0 %
		Enig	11 %	11 %	23 %	4 %
		Hverken enig eller uenig	29 %	22 %	23 %	35 %
		Ikke enig	44 %	56 %	38 %	43 %
		Helt uenig	9 %	0 %	0 %	17 %
9.8	Mangel på styring og tverrfaglig samarbeid vanskeligjør overvannshåndteringen	Helt enig	18 %	0 %	33 %	17 %
		Enig	39 %	33 %	25 %	48 %
		Hverken enig eller uenig	20 %	44 %	25 %	9 %
		Ikke enig	18 %	22 %	17 %	17 %
		Helt uenig	5 %	0 %	0 %	9 %
9.9	Manglende eller uklare krav i kommunale arealplaner og reguleringsplaner vanskeligjør overvannshåndteringen	Helt enig	16 %	0 %	15 %	22 %
		Enig	44 %	33 %	62 %	39 %
		Hverken enig eller uenig	20 %	67 %	15 %	4 %
		Ikke enig	16 %	0 %	8 %	26 %
		Helt uenig	4 %	0 %	0 %	9 %
9.10	Uklare ansvarsforhold innad i kommunen vanskeligjør overvannshåndteringen	Helt enig	16 %	11 %	15 %	17 %
		Enig	29 %	11 %	31 %	35 %
		Hverken enig eller uenig	27 %	67 %	23 %	13 %
		Ikke enig	22 %	11 %	23 %	26 %
		Helt uenig	7 %	0 %	8 %	9 %

Vedlegg B – Resultater fra kommuneplananalysen

B.1 Resultater kommuneplanens samfunnsdel

Størrelse	Kommune	Spørsmål 1	Spørsmål 2	Spørsmål 3	Spørsmål 4	Kommentarer
Store	Oslo	Ja	Ja	Ja (Ja)	Grønnstruktur, LOH	Definerer bærekraft
	Bærum	Ja	Nei	Nei	Blågrønne kvaliteter	Definerer bærekraft
	Asker	Ja	Nei	Ja (Ja)	Grønnstruktur, LOH	
	Bergen	Ja	Nei	Nei	Blågrønne strukturer	
	Stavanger	Ja	Ja	Nei	Blågrønne løsninger	
	Sandnes	Ja	Nei	Ja (Ja)	Naturbaserte løsninger	
	Trondheim	Ja	Nei	Nei	Ingen.	Definerer bærekraft
	Fredrikstad	Ja	Ja	Ja (Ja)	Blågrønne løsninger	Definerer bærekraft
	Kristiansand	Ja	Nei	Nei	Blågrønne løsninger	Definerer bærekraft
	Lillestrøm	Ja	Ja	Ja (Ja)	Blågrønn infrastruktur	Definerer bærekraft
	Drammen	Ja	Nei	Ja (Ja)	Grønnstruktur	
	Tønsberg	Ja	Nei	Ja (Ja)	Grønne løsninger	
	Moss	Ja	Ja	Ja (Ja)	Bort fra rør	Definerer bærekraft
	Haugesund	Ja	Nei	Ja (Ja)	Grønnstruktur	
	Sandefjord	Ja	Ja	Ja (Ja)	Naturbasert og åpen	Definerer bærekraft
	Arendal	Ja	Nei	Nei	Grønnstruktur	
	Bodø	Ja	Nei	Nei	Ingen.	
	Tromsø	Ja	Nei	Ja (Ja)	Naturbasert	
	Skien	Ja	Nei	Ja (Ja)	Grønnstruktur	Definerer bærekraft
	Porsgrunn	Ja	Nei	Nei	Grønnstruktur	
	Lørenskog	Ja	Nei	Ja (Ja)	Lokale løsninger	
	Sarpsborg	Ja	Nei	Nei	Ingen.	Definerer bærekraft
	Hamar	Ja	Nei	Nei	Blågrønne strukturer	Definerer bærekraft
	Halden	Ja	Ja	Nei	Ingen.	Definerer bærekraft
	Larvik	Ja	Nei	Nei	Grønnstruktur	
	Kongsberg	Ja	Nei	Ja (Ja)	Åpen	
	Molde	Nei	Nei	Nei	Ingen.	
	Lillehammer	Ja	Nei	Nei	Ingen.	
	Sola	Ja	Ja	Nei	Grønnstruktur	Definerer bærekraft
	Karmøy	Ja	Nei	Nei	Ingen.	Definerer bærekraft
	Ringsaker	Ja	Nei	Nei	Ingen.	
	Gjøvik	Ja	Nei	Nei	Grønnstruktur	
Ullensaker	Ja	Ja	Nei	Blågrønne kvaliteter	Definerer bærekraft	
Nittedal	Ja	Nei	Ja	Ingen.	Definerer bærekraft	
Askøy	Ja	Nei	Ja (Ja)	Åpen og LOH		
Harstad	Ja	Ja	Nei	Ingen.	Definerer bærekraft	
Mellom-store	Ski	Ja	Nei	Ja (Ja)	LOH, bærekraftig, blågrønne strukturer	
	Rana	Ja	Nei	Nei	Lokal og blågrønne løsninger	
	Alta	Ja	Nei	Nei	Ingen.	Definerer bærekraft
	Elverum	Ja	Nei	Nei	Ingen.	Definerer bærekraft
	Stjørdal	Ja	Nei	Nei	Grønnstruktur	
	Narvik	Ja	Nei	Ja	Ingen.	
	Eidsvoll	Ja	Nei	Nei	Blågrønne strukturer	
	Drøbak	Ja	Ja	Ja (Ja)	Grønnstruktur	
	Grimstad	Ja	Nei	Ja (Ja)	LOH og tretrinnsstrategi	Definerer bærekraft
	Nesodden	Ja	Ja	Nei	Ingen.	
	Kongsvinger	Ja	Nei	Ja (Ja)	Naturbasert og blågrønne strukturer	
	Førde	Ja	Ja	Ja	Ingen.	Definerer bærekraft
	Ås	Ja	Nei	Ja (Ja)	Blågrønne strukturer	Definerer bærekraft
	Namsos	Ja	Nei	Nei	Ingen.	
	Gran	Ja	Nei	Nei	Ingen.	Definerer bærekraft
	Lillesand	Ja	Ja	Nei	Grønnstruktur	
	Fauske	Ja	Nei	Nei	Ingen.	
	Melhus	Ja	Nei	Nei	Ingen.	
	Volda	Ja	Nei	Nei	Ingen.	
	Vestby	Ja	Ja	Ja (Ja)	LOH og tretrinnsstrategi	
Eigersund	Ja	Nei	Nei	Grønnstruktur		
Malvik	Ja	Nei	Nei	Ingen.		
Vågan	Ja	Ja	Nei	Ingen.	Definerer bærekraft	
Klepp	Ja	Nei	Nei	Ingen.		
Ørsta	Ja	Nei	Nei	Ingen.		

	Stange	Ja	Nei	Ja (Ja)	LOH og naturbasert	Definerer bærekraft
	Røros	Ja	Nei	Nei	Ingen.	
	Vadsø	Nei	Nei	Nei	Ingen.	
	Tvedestrand	Ja	Nei	Nei	Ingen.	Definerer bærekraft
	Stryn	Ja	Nei	Ja	Ingen.	
	Inderøy	Ja	Nei	Ja (Ja)	Rør-dimensjonering	
	Oppdal	Ja	Nei	Nei	Ingen.	
	Ulstein	Ja	Nei	Nei	Ingen.	
	Sykkylven	Nei	Nei	Nei	Ingen.	
	Sunndal	Ja	Nei	Nei	Ingen.	
	Råde	Ja	Nei	Ja (Ja)	LOH	
	Trysil	Ja	Nei	Nei	Grønnstruktur	
Tynset	Nei	Nei	Nei	Ingen.		
Små	Lødingen	Ja	Nei	Nei	Grønnstruktur	Definerer bærekraft
	Siljan	Ja	Nei	Ja (Ja)	Ingen.	
	Karasjok	Nei	Nei	Nei	Ingen.	
	Sørreisa	Ja	Nei	Nei	Ingen.	
	Bardu	Ja	Nei	Nei	Ingen.	
	Gol	Ja	Nei	Nei	Ingen.	
	Stranda	Nei	Nei	Nei	Ingen.	
	Seljord	Ja	Nei	Nei	Ingen.	Definerer bærekraft
	Andøy	Ja	Nei	Nei	Ingen.	
	Hamarøy	Ja	Nei	Ja	Ingen.	
	Steigen	Ja	Ja	Nei	Ingen.	
	Sauda	Ja	Nei	Nei	Ingen.	
Sokndal	Ja	Nei	Nei	Ingen.		

() – Svaret i parentes representerer svaret på oppfølgingsspørsmålet hvis første svar var ja.

B.2 Resultater kommuneplanens arealdel

Størrelse	Kommune	Spørsmål 1	Spørsmål 2	Spørsmål 3	Spørsmål 4	Kommentarer
Store	Oslo	Ja	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering, åpen overvannshåndtering og blågrønn infrastruktur	2015-2030
	Bærum	Nei	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering, åpen overvannshåndtering	2017-2035
	Asker	Nei	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering, åpen overvannshåndtering	2018-2030
	Bergen	Ja	Nei	Ja (Ja)	Blågrønn infrastruktur, blågrønne strukturer	2018-2030
	Stavanger	Ja	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering, naturbasert overvannshåndtering, grønnstruktur	2019-2034
	Sandnes	Ja	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannsdiskonering, blågrønne strukturer	2019-2035
	Trondheim	Nei	Nei	Ja (Ja)	Grønnstruktur, tradisjonell overvannshåndtering	2012-2024
	Fredrikstad	Nei	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering, grønnstruktur	2020-2032
	Kristiansand	Nei	Nei	Ja	Ingen.	2011-2022
	Lillestrøm	Nei	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering, åpen overvannshåndtering, grønnstruktur	2019-2030
	Drammen	Nei	Nei	Ja (Ja)	Grønnstruktur, lokal overvannshåndtering, overflatebasert overvannshåndtering, blågrønne kvaliteter	2014-2036
	Tønsberg	Ja	Nei	Ja (Ja)	lokal overvannshåndtering, tretrinnsstrategien	2018-2030
	Moss	Nei	Nei	Ja (Ja)	Åpen overvannshåndtering, lokal overvannsdiskonering	2019-2031

	Haugesund	Nei	Nei	ja (Ja)	Grønne løsninger, tradisjonelle løsninger	2014-2030
	Sandefjord	Ja	Ja	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering, åpen overvannshåndtering, naturbaserte løsninger	2019-2031
	Arendal	Nei	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering, åpen overvannshåndtering, naturbaserte løsninger	2019-2029
	Bodø	Nei	Nei	Ja	Ingen.	2018-2030
	Tromsø	Nei	Nei	Ja	Ingen.	2017-2026
	Skien	Nei	Nei	Ja (Ja)	Tretrinnstrategien, lokal overvannshåndtering	2014-2026
	Porsgrunn	Nei	Nei	Ja (Ja)	Ingen.	2018-2030
	Lørenskog	Nei	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering	2015-2026
	Sarpsborg	Nei	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering, åpen overvannshåndtering	2015-2026
	Hamar	Ja	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering, åpen overvannshåndtering	2018-2030
	Halden	Nei	Nei	Nei	Ingen.	2011-2023
	Larvik	Ja	Nei	Ja (Ja)	Overflatebasert overvannshåndtering	2015-2027
	Kongsberg	Nei	Nei	Nei	Ingen.	2013-2025
	Molde	Nei	Nei	Nei	Ingen.	2009-2020
	Lillehammer	Ja	Nei	Ja (Ja)	lokal overvannshåndtering	2020-2023(2030), definerer bærekraft
	Sola	Nei	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering	2019-2035
	Karmøy	Nei	Nei	Ja	Ingen.	2014-2023
	Ringsaker	Ja	Nei	Ja	Ingen.	2014-2025
	Gjøvik	Ja	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannsdiskonering, blågrønne strukturer	2019-2031
	Ullensaker	Nei	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering, tretrinnstrategien, Åpne løsninger, naturbaserte løsninger	2019-2030
	Nittedal	Nei	nei	Ja (Ja)	Åpen overvannshåndtering, naturbaserte løsninger, tretrinnstrategien, teknisk infrastruktur	2019-2030
	Askøy	Nei	Nei	Nei	Ingen.	2012-2023
	Harstad	Ja	Nei	Ja (Ja)	Åpne løsninger	2010 - ?
	Rana	Nei	Nei	Ja (Ja)	Åpen overvannshåndtering	2016-2028
Mellomstore	Ski	Nei	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering	2019-2030
	Kristiansund	Nei	Nei	Nei	Ingen.	2011 - ?
	Alta	Ja	Nei	Ja	Teknisk infrastruktur.	2011 - ?
	Elverum	Nei	Nei	Nei	Ingen.	2011-2022
	Stjørdal	Nei	Nei	Ja (Ja)	Ingen.	2013-2022
	Narvik	Ja	Ja	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering, åpne løsninger, grønnstruktur,	2017-2028
	Eidsvoll	Nei	Nei	Nei	Ingen.	2015-2026
	Drøbak	Nei	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering	2013-2025
	Grimstad	Ja	Nei	Ja	Ingen.	2019-2031
	Nesodden	Ja	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering	2014-2026
	Kongsvinger	Nei	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering, åpne løsninger, grønnstruktur,	2019-2030
	Førde	Nei	Nei	Ja (Ja)	Overflatebasert overvannshåndtering.	2019-2030
	Ås	Nei	Nei	Ja (Ja)	Teknisk infrastruktur, lokal overvannshåndtering, åpen overvannshåndtering,	2015-2027
	Namsos	Nei	Nei	Nei	Ingen.	2010-2019
	Gran	Nei	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering, åpne løsninger	2015-2030

	Lillesand	Nei	Nei	Ja	Ingen.	2018-2030
	Fauske	Nei	Nei	Ja (Ja)	Åpen overvannshåndtering, grønnstruktur	2018-2030
	Sortland	Nei	Nei	Ja	Ingen.	2017-2029
	Melhus	Nei	Nei	Ja	Teknisk infrastruktur, grønnstruktur	2013-2025
	Volda	Nei	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering, Åpen overvannshåndtering	2018-2030
	Vestby	Nei	Nei	Ja (Ja)	Ingen.	2019-2030
	Eigersund	Ja	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering	2018-2030
	Malvik	Nei	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering,	2018-2030
	Vågan	Nei	Nei	Ja	Ingen.	2017-2029
	Klepp	Nei	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering	2014-2025
	Stange	Nei	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering, åpen overvannshåndtering, blågrønne strukturer	2019-2031
	Røros	Nei	Nei	Ja (Ja)	Teknisk infrastruktur, lokal overvannshåndtering	2019-2029
	Vadsø	Nei	Nei	Ja	Ingen.	2012-2024
	Tvedestrand	Nei	Nei	Ja	Ingen.	2017-2029
	Stryn	Ja	Nei	Ja	Ingen.	2019 - ?
	Inderøy	Nei	Nei	Nei	Ingen.	2014-2025
	Oppdal	Ja	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering, naturlige løsninger	2019-2030
	Ulstein	Nei	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering, tretrinnsstrategien	2019-2031
	Sykkylven	Nei	Nei	Nei	Ingen.	2013-2025
	Sunndal	Nei	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannsdiskonering	2018-2030
	Råde	Nei	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering	2011-2022
	Trysil	Nei	Nei	Ja	Ingen.	2014-2025
Små	Lødingen	Nei	Nei	Nei	Ingen.	2015-2025
	Siljan	Nei	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering	2015-2027
	Karasjok	Nei	Nei	Nei	Ingen.	2005-2015
	Bardu	Ja	Nei	Nei	Ingen.	2018-2030
	Gol	Nei	Nei	Nei	Ingen.	2011-2023
	Seljord	Ja	Nei	Ja	Ingen.	2018-2030
	Andøy	Nei	Nei	Nei	Ingen.	2013-2024
	Hamarøy	Nei	Nei	Nei	Ingen.	2009-2018
	Steigen	Nei	Nei	Nei	Ingen.	2016-2028
	Sauda	Nei	Nei	Ja (Ja)	Lokal overvannshåndtering, åpen overvannshåndtering, naturlige løsninger	2019-2031
	Sokndal	Nei	Nei	Nei	Ingen.	2011-2022

() – Svaret i parentes representerer svaret på oppfølgingsspørsmålet hvis første svar var ja.



Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway