

Hva er bærekraftig overvannshåndtering, og hvordan kan man undersøke om et overvannstiltak er bærekraftig?

Av Martine Øines Fremstad

Martine Øines Fremstad er sivilingeniør (Master of science) innenfor vann og miljøteknikk og jobber som rådgiver i Sweco Norge AS.

Dette er en forkortet artikkelversjon av en masteroppgave ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU) våren 2020. Oppgaven i sin helhet kan leses på Brage: <https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmloi/handle/11250/2673405>

Summary

What is sustainable stormwater management and how to evaluate the sustainability of a stormwater solution? In recent years, the interest for finding sustainable solutions which accommodate the expected climate changes and the increased area of impervious surfaces, has increased considerably. Unfortunately, there is little common understanding of which stormwater management solutions, that are sustainable. The lack of common understanding makes it difficult to practice sustainable stormwater management. By clarifying definitions used about stormwater, the industry can get a better understanding of stormwater systems and an increased multidisciplinary of stormwater. Sustainability can be difficult to measure, so what if the solution is to measure degree of sustainability? In that way, you can evaluate achievements over a period of time. Norwegian municipalities need sufficient knowledge about stormwater management so the municipalities can create legislations that serves the purpose with sustainable stormwater management.

Sammendrag

De siste årene har interessen økt betraktelig for å finne bærekraftige løsninger som imøtekommer de forventede klimaendringene og fremtidens fortetting av arealer. Det er derimot liten felles forståelse for hvilke overvannstiltak som inngår i en bærekraftig overvannshåndtering, noe som blant annet gjør det vanskelig for norske kommuner å praktisere bærekraftig overvannshåndtering. Det å tydeliggjøre definisjoner på begreper som benyttes om overvann kan bidra til at bransjen får en bedre systemforståelse og økt tverrfaglig forankring av overvannsløsninger. Bærekraftig overvannshåndtering er et svært sammensatt begrep og da bærekraft i seg selv kan være vanskelig å måle, er det et behov for å måle grad av bærekraftighet og kartlegge måloppnåelse over tid. Indikatorer for bærekraftig overvannshåndtering kan derfor være et viktig verktøy for norske kommuner, men det forutsetter at kommunene har tilgang til et tilstrekkelig utformet lovverk og tilstrekkelig med kunnskap om overvannshåndtering.

Innledning

Det er forventet at klimaendringene vil gi økning i nedbør og for å redusere skadene nedbørmengder kan medføre, må Norge tilpasse seg endringene (Nilsen, Hanssen-Bauer & Førland, 2019). Norske kommuner har fått et

større press knyttet til håndtering av overvann og i tillegg blir det satt krav til at kommunene skal finne bærekraftige løsninger som er tilpasset klimaendringene. Det er imidlertid liten felles forståelse for hva som gjør en løsning bærekraftig, og det bidrar til å vanskeliggjøre praksisen tilknyttet bærekraftig overvannshåndtering (Norsk Vann, 2020). Formålet med artikkelen er å komme med forslag til hvordan man kan undersøke i hvilken grad et overvannstiltak er bærekraftig. I tillegg gir artikkelen et innblikk i hvordan norske kommuner praktiserer overvannshåndtering i deres overordnede styringsdokument.

Bakgrunn

Overvann

Ifølge NOU 2015:16 (2015) er overvann en samlebetegnelse på overflateavrenning som oppstår på grunn av nedbør eller smeltevann. Tidligere har prinsippet for håndtering av overvann vært å få overvannet raskest mulig inn i ledningsnettet, men i senere år har dette prinsippet resultert i at mengden overvann overskrider ledningsnettets kapasitet. I dag er det derfor ønskelig å håndtere overvannet ved hjelp av lokale tiltak som kan bidra til å tilbakeholde forurensninger, samt tiltak som bidrar til å utnytte overvannet som en ressurs istedenfor som et problem.

Strategier for overvannshåndtering strekker seg langt tilbake i tid og allerede på 70-tallet kom prinsippet om å håndtere overvann så nær utgangspunktet som mulig (Endresen, 1997). I senere tid har tretrinnsstrategien blitt en kjent metode for å sikre en trygg håndtering av overvann (Norsk Vann, 2008). Strategien består av tre trinn: Infiltrasjon, fordøyning og sikre trygge flomveier. Hensikten med strategien er å håndtere overvann lokalt, slik at man for eksempel avlaster ledningsnettet og beskytter følsomme resipienter (Norsk vann, 2008). Overvann i seg selv trenger ikke være problematisk, men kombinasjonen av klimaendringer, fortetting av arealer, aldrende ledningsnett og mangel på drift og vedlikehold resulterer i en økning i antall overvannsutfordringer. Hvis overvannsproblematikken ikke blir håndtert bedre i årene

fremover vil utfordringene tilknyttet overvann bli vanskeligere å løse. Det er derfor viktig å utvikle gode og langsiktige løsninger for å ufarliggjøre overvann.

Bærekraft

Bærekraft er et begrep som opprinnelig stammer fra sluttrapporten Vår felles fremtid (Our common future) som ble utarbeidet av FNs verdenskommisjon for miljø og utvikling. Sluttrapporten ble utgitt i 1987 og definerer en bærekraftig utvikling som en utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge muligheten for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov (Brundtlandkommisjonen, 1987). Det er en felles forståelse for at ordet «bærekraft» representerer noe som er bra, men for noen er ordet oppbrukt og det har med tiden blitt vanskelig å sette ordet «bærekraft» i kontekst (Traavik, 2019). I dag er bærekraft høyt oppe på agendaen og det er stor interesse for å utvikle bærekraftige løsninger, også innenfor overvannshåndtering. Det er likevel varierende meninger om hvilke overvannstiltak som er bærekraftige og det er svært uheldig hvis bærekraftig overvannshåndtering i praksis er en skjønsmessig vurdering (Norsk Vann, 2020).

FNs bærekraftsmål

Flere av FNs bærekraftsmål omhandler overvann, deriblant bærekraftsmål 6, 9, 11, 13, 14, 15 og 17. Delmålene som tilhører hvert av bærekraftsmålene gjør det mulig å trekke paralleller mellom FNs bærekraftsmål og utfordringer tilknyttet overvann. Eksempelvis omhandler delmål 13.1 evnen til å stå imot og tilpasse seg klimarelaterte farer, mens delmål 15.5 omhandler viktigheten av å iverksette tiltak som stanser tap av biologisk mangfold (FN-sambandet, 2019). Det er en tendens til at avstanden mellom FNs bærekraftsmål og praktisk overvannshåndtering oppleves som stor, men ved å bruke globale indikatorer som utgangspunkt for å føre nasjonal statistikk kan man få implementert bærekraftsmålene inn på kommunalt nivå. FNs bærekraftsmål står svært sentralt i arbeidet med å skape et bærekraftig samfunn og det er derfor

svært relevant å inkludere bærekraftsmålene i alle deler av et prosjekt.

Plan- og bygningsloven og kommuneplaner

Et av formålene med plan- og bygningsloven er å fremme en bærekraftig utvikling som er til det beste for enkeltmennesket, samfunnet og fremtidige generasjoner (Plan- og bygningsloven, 2008, §1-1). Plan- og bygningsloven er det viktigste virkemiddelet som benyttes i forbindelse med utbygging og endring av arealbruk, men loven definerer ikke begrepet «bærekraft». Kommuneplanen utarbeides i henhold til Plan- og bygningsloven og er det overordnede styringsverktøyet til norske kommuner. I kommuneplanen får man innsikt i norske kommuners framtidspaner og målsetninger og planen deles inn i en samfunnsdel og en arealdel, hvor arealdelen er juridisk bindende, mens samfunnsdelen i stor grad inneholder norske kommuners ønskelige utvikling.

Metode

Det er gjennomgått ulike fagartikler, tidligere avhandlinger, forskningsrapporter, bøker, offentlige utredninger, lover, forskrifter, retningslinjer og manualer for å besvare spørsmål knyttet til bærekraftig overvannshåndtering. I denne artikkelen er kun de viktigste tatt med, men en fullstendig oversikt finnes i mastergradsavhandlingen Bærekraftig overvannshåndtering – begrepsforståelse og utvikling av indikatorer (Fremstad, 2020). Det er i tillegg utført en analyse av kommunale plandokumenter for å innhente informasjon om hvordan norske kommuner praktiserer bærekraft og overvann.

Analyse av kommuneplaner

Kommuneplanen er det overordnede styringsverktøyet til norske kommuner og kommuneplanen gir innsikt i norske kommuners framtidspaner og målsetninger. For å få en oversikt over hvordan norske kommuner forholder seg til tematikken overvann og bærekraft, ble det utført en kort analyse av kommuneplanene til et utvalg kommuner. Følgende kriterier ble satt for valg av kommuner:

- Utvalgte kommuner skal tilhøre ulike geografiske lokasjoner
- Utvalgte kommuner skal tilhøre ulike kommunestørrelser basert på innbyggere.

Ettersom arealdelen er juridisk bindende, er det prioritert å presentere metodikken for analysen av kommunenes arealdeler. Analysen tar utgangspunkt i arealdelens bestemmelser, da det er disse bestemmelsene som sier noe om hvilke krav kommunen setter til overvannshåndtering. Videre er tendensen at store kommuner har større andel tette flater enn små kommuner, noe som blant annet medfører at store kommuner i større grad er utsatt for overvann enn små kommuner. Det ble derfor prioritert å gjennomgå et større antall kommuneplaner for mellomstore og store kommuner enn for små kommuner. Antall kommuneplaner tilhørende hver kommunestørrelse er presentert i tabell 1.

Under analysen av kommuneplanenes arealdeler ble det tydelig at kommunenes bestemmelser tilknyttet overvann varierte i stor grad. Eksempelvis ble overvann nevnt i en kort setning i noen kommuner, mens andre kommuner satt konkrete krav til overvann. De store variasjonene gjorde det ønskelig å kategorisere

Tabell 1. Oversikt over antall analyserte arealdeler tilhørende hver kommunestørrelse.

Kommunestørrelse	Antall innbyggere	Antall arealdeler
Små	Under 5000	11*
Mellomstore	Mellom 5000 og 20 000	37*
Store	Mer enn 20 000	37*

*Antall analyserte arealdeler samsvarer med antall analyserte kommuneplaner.

bestemmelsene etter hvor konkrete krav kommunene setter til overvannshåndtering. Denne kategoriserien ble kun gjennomført for store kommuner og følgende kategorier ble utarbeidet i forbindelse med studien:

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

Definere «bærekraftig overvannshåndtering»

Da bærekraft i seg selv kan være vanskelig å vurdere, har det blitt utarbeidet et forslag til en skala som illustrerer grad av bærekraftighet. I utarbeidelsen av skalaen 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. Skalaen for grad av bærekraftighet og illustrasjoner av ulike overvannssystemer utgjør grunnlaget for foreslått definisjon på bærekraftig overvannshåndtering.

Indikatorer som et verktøy for å måle bærekraft for overvann

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). I studien er det gjennomgått tre ulike metoder for å utvikle indikatorer som kan bidra til å måle i hvilken grad et overvannstiltak er bærekraftig. Den første metoden tar utgangspunkt i FN's bærekraftsmål og FN's globale indikatorer. Denne metoden kan blant annet bidra til å redusere avstanden mellom bærekraftsmålene til den kommunale praksis for håndtering av overvann. Den andre metoden tar utgangspunkt i lokale utfordringer tilknyttet overvann. Denne metoden vil i stor grad kunne bidra til å utvikle indikatorer som fører statistikk som er relevant for å løse de lokale utfordringene tilknyttet overvann. Eksempler på lokale utford-

ringer kan være fortetting, tap av biologisk mangfold, oversvømmelser, overløp i avløpsnett etc. 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 aktuell for overvannshåndtering. Indikatorer som bidrar til å evaluere effekten av overvannstiltak over tid kan være et viktig verktøy for norske kommuner.

Resultater og diskusjon

Artikkelen vektlegger tre hovedfunn, men for en fullstendig oversikt over resultatene, henvises det til <https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/handle/11250/2673405>. De tre hovedfunnene omhandler begrepet «bærekraftig overvannshåndtering», norske kommuners bestemmelser i kommuneplanens arealdel og hvordan man kan måle bærekraft for overvann.

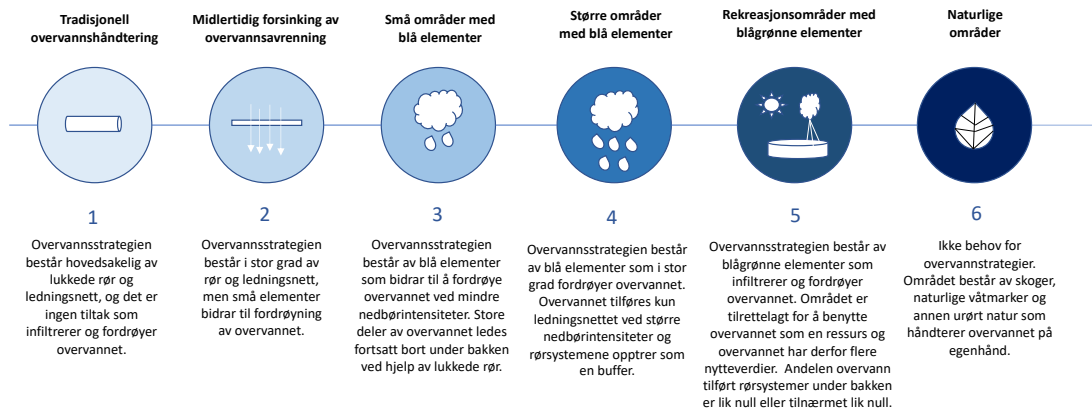
Bærekraftig overvannshåndtering

En skala for bærekraftig overvannshåndtering kan bidra til å måle grad av bærekraftighet, samt bidra til å utarbeide en definisjon. Figur 1 illustrerer et eksempel på en slik skala og følgende kriterier er lagt til grunn for bærekraftighet: Kontaktflate mot det naturlige kretsløpet, tiltak synlig over bakkenivå, lang levetid, redusere flom, gi biologisk mangfold, lang levetid. Ytterpunktene på skalaen er tradisjonell overvannshåndtering (lavest grad av bærekraftighet) og naturlige områder (høyest grad av bærekraftighet). Grad av bærekraftighet kan bidra til å kartlegge hvor et system eller overvannstiltak befinner seg på skalaen og videre gjøre det mulig å kartlegge måloppnåelse over tid.

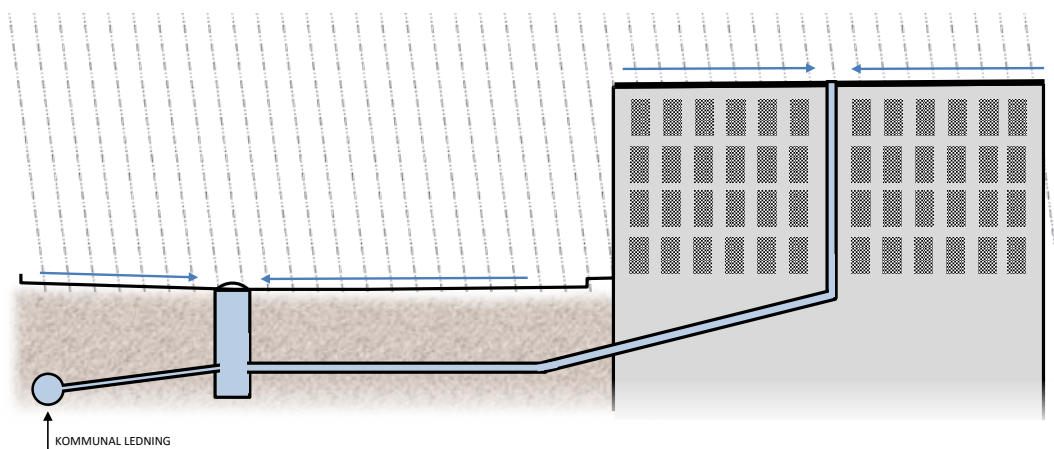
Dagens løsninger for håndtering av overvann kan i ulik grad representere en bærekraftig overvannshåndtering. I alt ble syv ulike overvannssystemer vurdert (Fremstad, 2020), her vises to av disse. De utvalgte eksemplene representerer ulik grad av bærekraftighet. System A representerer et tradisjonelt system som ligger nederst på skalaen for bærekraftighet, mens system B illustrerer et naturbasert system som ligger øverst på skalaen.

Grad av bærekraftighet

Bærekraftig overvannshåndtering



Figur 1. En skala for bærekraftig overvannshåndtering (Fremstad, 2020).



Figur 2. System A illustrerer et tradisjonelt system som befinner seg under bakkenivå og har påslipp av overvann på det kommunale avløpsnettet (Paus, 2020).

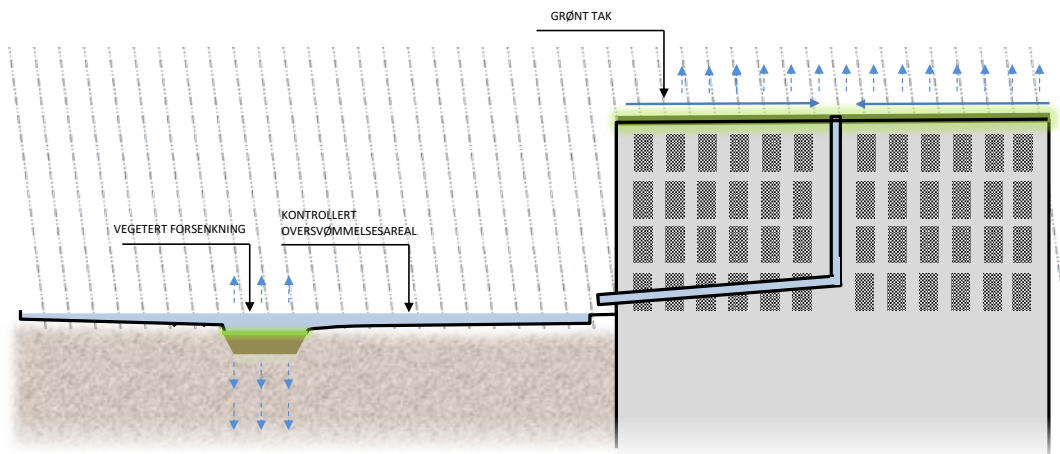
System A: Tradisjonell overvannshåndtering

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. Systemet har ingen kontaktflate mot det naturlige kretsløpet og symboliserer den gamle tankegangen som omhandler å lede overvannet bort fra tette flater og inn i avløpsnettet så raskt som mulig. Rør-sluk-tankegangen tar ikke hensyn til økte nedbørmengder,

grunnvannsnivå, naturlig vannbalanse eller andre forhold, noe som gir stor sannsynlighet for overbelastning på ledningsnettet.

System B: Bærekraftig overvannshåndtering

System B er et blågrønt naturbasert system som representerer overvannstiltak der overvannet i liten grad tilføres det kommunale avløpsnettet. Overvannet blir istedenfor håndtert ved hjelp av infiltrasjon, fordrøyning og/eller vegetasjon.



Figur 3. System B illustrerer et naturbasert system som befinner seg over bakkenivå og systemet er ikke tilkoblet det kommunale avløpsnettet (Paus, 2020).

Begrepet «blågrønt» blir i dette tilfellet brukt om systemer som består av tiltak over bakkenivå som både fanger opp nedbør og bidrar til fordrøyning. I figur 3 vil det grønne taket forbruke og fordrøye overvannet, men hvis mengden overvann overskrider kapasiteten til det grønne taket, vil overvannet renne videre til det kontrollerte oversvømmelsesarealet. System B har en rekke fordeler. Eksempelvis er det ingen risiko for å overbelaste det kommunale avløpsnettet eller praktisere overløpsdrift. System B har også flere nytteverdier, blant annet vil overvannstiltakene i systemet kunne bidra til et sterkere biologisk mangfold og et vakrere bybilde. Fordelene med system B forutsetter at systemet har tillatt påslipp til trygge flomveier.

Det er viktig å poengtere at de illustrerte systemene kun viser eksempler på ulike overvannssystemer og hvordan man kan gå frem for å evaluere deres bærekraftighet. Det vil for eksempel under noen omstendigheter være mulig at system A er det mest bærekraftige systemet. Ved hjelp av de illustrerte overvannssystemene og skalaen for bærekraftig overvannshåndtering, er følgende eksempel på en definisjon utarbeidet:

Bærekraftig overvannshåndtering

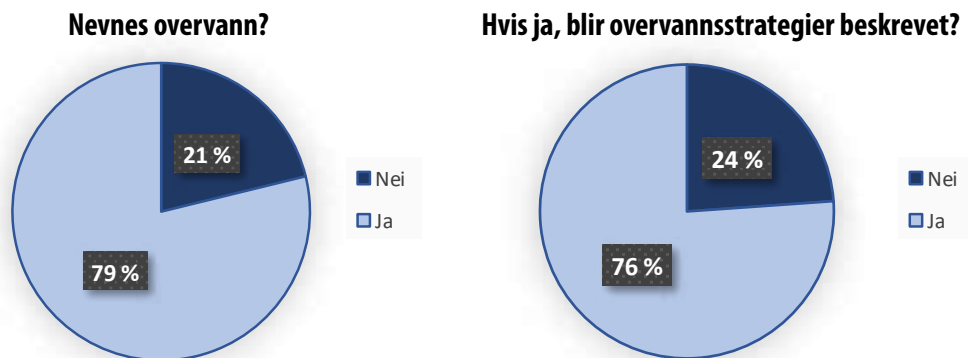
En bærekraftig overvannshåndtering består av tiltak som simulerer naturens egen metode for håndtering av overvann ved hjelp av infiltrasjon, fordrøyning, fordampning

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.

Fleire faktorer spiller en sentral rolle når det kommer til spørsmålet om hva som skal til for å oppnå bærekraftig overvannshåndtering. En av de viktigste faktorene er å ha en felles forståelse for hva som egentlig menes med bærekraftig overvannshåndtering. I tillegg vil faktorer som helhetlig byplanlegging (tverrfaglighet), god planlegging (overvann må være med i tidlig fase) og høy bevissthet om lokale overvannsutfordringer og klimaendringer stå sentralt i arbeidet om å oppnå en bærekraftig overvannshåndtering. Det er også viktig å utvikle en kommunal praksis som setter konkrete krav til bærekraftig overvannshåndtering i bestemmelsene til plandokumenter, men da er en viktig forutsetning at øvre myndigheter utarbeider gode retningslinjer for bærekraftig overvannshåndtering.

Praksis tilknyttet bærekraftig overvannshåndtering i norske kommuner

I analysen av arealdelens bestemmelser til et utvalg norske kommuner, fremkom det at de fleste



Figur 4. Andel kommuner som nevner overvann i bestemmelsene til arealdelen (venstre) og andelen av kommunene som nevner overvann som også beskriver kommunens overvannsstrategier (høyre).

Tabell 2. Kategorisering av arealdelens bestemmelser hos 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

(*) Kommuner som kun nevner overvann i en kort setning

kommunene omtaler overvann og tilhørende overvannsstrategier i bestemmelsene sine (se figur 4). Ettersom urbanisering, fortetting og større nedbørmengder medfører flere utfordringer knyttet til overvann, oppleves det som en selvfølge at kommuner skal sette konkrete krav til hvordan overvannet skal bli håndtert på lokalt nivå. Likevel, viser det seg at det er store variasjoner i bestemmelsene til kommunene.

Utgangspunktet i kategoriseringen av arealdelens bestemmelser var store kommuner og resultatet presentert i tabell 2 viser at det varierer veldig i hvilken grad store kommuner setter konkrete krav til håndtering av overvann i arealdelens bestemmelser. Resultatet trekker frem to tendenser. Den ene tendensen viser at store kommuner setter konkrete krav til overvann i

bestemmelsene sine, samtidig viser den andre tendensen at store kommuner ofte benytter seg av vage begreper. Sistnevnte resulterer i at bestemmelsene kan oppleves som uklare, noe som er svært uheldig for blant annet tiltakshaver.

Begreper som for eksempel «bør», «størst mulig grad» og «om mulig» åpner opp for tolkning. 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. Bestemmelser som derimot benytter begreper som «skal» og «må», vil i større grad kunne utelukke tolkning. Eksempelvis vil en bestemmelse som sier at overvannet må håndteres lokalt ved hjelp av lokale løsninger som infiltrasjon og fordroyning, sette krav

til at tiltakshaver gjør nettopp dette. Manglende og/eller uklare krav i arealdelens bestemmelser bidrar til å vanskeliggjøre overvannshåndteringen, men ved hjelp av kunnskap om hvordan man utarbeider konkrete krav i bestemmelsene til arealplaner kan man forenkle overvannshåndteringen istedenfor. Avslutningsvis er det viktig å poengtere at kategoriseringen ikke tar høyde for hvilke bestemmelser eller krav kommunene setter i eventuelle rammeplaner, veiledere eller normer.

Indikatorer og overvannsmal for norske kommuner

Det eksisterer en rekke utfordringer tilknyttet overvann på nasjonalt nivå og mange av utfordringene leder til det faktum at det kommunale avløpsnettets ikke har kapasitet til å håndtere overvannet som tilføres. Indikatorer som tar utgangspunkt i overvannsproblematikken vil kunne bidra til å føre statistikk som tilhører de ulike utfordringene.

Tabell 3. Forslag til overvannsmal for norske kommuner.

Mål	Indikator	Forklaring	Nødvendig datagrunnlag	Nødvendig kompetanse	Eksempel på målverdi
Reduksjon av skader	Antall kjelleroversvømmelser ved 10-års 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 og Mike Urban	Terrengdata, FKB-data etc.	Generell kartforståelse og modellering	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	Kartverktøy	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	Generell ledningsnettforståelse	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	Kartverktøy	Mer enn 50 % av nye naturbaserte overvannstiltak er over bakkenivå
	Andel naturlige områder	Beregnet ved hjelp av kommune kart	Ingen	Generell kartforståelse	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 ferskvannøkologi	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 ferskvannøkologi	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 100 km avløpsanlegg per år

Indikatorerne presentert i tabell 3 kan bidra til å forenkle den kommunale overvannshåndteringen. Indikatorer kan brukes til å måle fremgang over tid og kartlegge et mønster som sier noe om hvordan overvannshåndteringen fungerer i praksis. I det store bildet kan indikatorer hjelpe kommuner med å arbeide mer målrettet mot en bærekraftig overvannshåndtering. Falch (2018) tok for seg guiden om Digital VA-forvaltning (DiVA-guiden) da han skulle forske på strukturert planlegging av overvannshåndtering på overordnet nivå. DiVA-guiden består av flere steg, hvor hvert steg inneholder et sett med maler som skal hjelpe norske kommuner med å fullføre stegene. I tillegg bidrar disse malene til at norske kommuner får en oversikt over hva det er ønskelig å registrere og/eller kartlegge i hvert av stegene. En overvannstilpasset DiVA-guide kan ifølge Falch bidra til å sikre overvannshåndtering på tvers av ulike etater og det vil gi kommuner kunnskap om hvilke virkemidler de kan benytte seg av i det norske lovverket. Tabell 4 kan være et viktig bidrag til å overvannstilpasse DiVA-guiden, slik at kommuner kan ha en mal å følge hvis de ønsker å måle bærekraft for overvann. Kommuner kan for eksempel velge ut indikatorer og tilpasse målverdier ut fra kommunens datagrunnlag, kompetanse og lokale forhold. Det kan bidra til at bærekraft får en større rolle i forbindelse med kommunal overvannshåndtering, men det kan også bidra til at flere kommuner velger å fokusere på overvannshåndtering og kartlegge overvannstiltakene innad i kommunen i større grad enn det de gjør den dag i dag.

Konklusjon

Den forventede økningen i nedbør og foretting gjør det svært viktig for norske kommuner å prioritere overvannstiltak som ikke overbelaster det kommunale avløpsnett og/eller mindre vassdrag. I tiden fremover vil det derfor være nødvendig å skape en felles forståelse for hvordan man kan undersøke om et overvannstiltak er bærekraftig og dermed bidra til å skape en mer bærekraftig overvannshåndtering på nasjonalt og kommunalt nivå. Dette medfører blant

annet at norske kommuner må få tilgang til et verktøy som kan hjelpe dem med å kartlegge og evaluere lokale overvannstiltak over tid. I tillegg er norske kommuner avhengige av et tilstrekkelig utformet lovverk for å kunne utvikle bærekraftig overvannshåndtering på kommunalt nivå. Eksempelvis kan et sett med indikatorer som måler grad av overvannstiltakenes suksess i forhold til skadeomfang være et nyttig verktøy for norske kommuner, konsulenter og bransjen generelt. Videre ville det vært interessant å undersøke hvordan indikatorer for bærekraftig overvannshåndtering fungerer i praksis, samt kartlegge om indikatorerne og en eventuell overvannsmal bidrar til å dekke et behov innad i kommunene.

Referanser

- 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>
- Brundtlandkommissjonen. (1987). *Our common future*. Hentet fra <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- Dahlum, S. (2014). Indikator. Hentet 17.01.2020 fra <https://snl.no/indikator>
- Endresen, S. (1997). *Betydning av lokal/total overvannsdistribusjon (LOD/TOD) på flommer* (Hydra-rapport T01). Hentet fra <https://publikasjoner.nve.no/hydra/rapport/t01.pdf>
- 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>
- 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. (2019). FNs bærekraftsmål. Hentet 01.02.2020 fra <https://www.fn.no/Om-FN/FNs-baere-kraftsmaal>

- FN-sambandet. (u.å.). Liste med alle indikatorene på fn. no. Hentet 17.01.2020 fra <https://www.fn.no/Statistikk>
- Fremstad, M. Ø. (2020). *Bærekraftig overvannshåndtering – begrepsforståelse og utvikling av indikatorer* (Mastergradsavhandling, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet). Hentet fra <https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/handle/11250/2673405>
- Handberg, Ø. N. & Pedersen, S. (2018). *Lokal klimatilpasning: Erfaringer fra arbeid med klimatilpasningsstrategier 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., Haddeland, I., Hisdal, H., Mayer, S., Nesje, A., ... Ådlandsvik, B. (2015). *Klima i Norge 2100. Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015* (2/2015).
- Nilsen, I. B., Hanssen-Bauer, I. & Førland, E. J. (2019). *NORGES KLIMA 2071-2100*. Hentet fra https://www.rodekors.no/contentassets/aea6099db17043e3baea-9c6e2e5b2465/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/e6db8ef3623e4b41bcb81fb233930-92b/no/pdfs/nou201520150016000dddpdfs.pdf>
- Paus, K. H. (2020). Dimensjonering av overvannstiltak [Forelesning i THT200 Vannteknikk for landskapsplanleggere ved NMBU, 26. februar 2020].
- 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>
- Traavik, E. B. (2019). B-ordet. *Dagens næringsliv, D2 ledestjerner*. Hentet fra <https://www.dn.no/staticprojects/d2/ledestjerner/b-ordet/>