
Overvann i bebygde strøk – tid for å involvere innbyggerne

Av Ingvild Skumlien Furuseth, Isabel Seifert-Dähnn, Sajeela Qandeel Azhar og Bent C. Braskerud

Ingvild Skumlien Furuseth (M.Sc. og forskningsassistent) og Isabel Seifert-Dähnn (Ph.D. og forsker II) er ansatt ved NIVA, Seksjon for vann og samfunn. Sajeela Qandeel Azhar (B.Sc.) og prosjektleder) og Bent Christen Braskerud (Ph.D. og sjefsingeniør) er ansatt i Oslo kommune, Vann- og avløpsetaten (VAV).

Summary

Stormwater in built-up areas – time to involve citizens. Low impact development (LID) are part of the stormwater management strategy of Oslo municipality. For new property developments, the municipality demands that stormwater is managed on the property. This is not an obligation for already existing buildings. This article focuses on how to engage private landowners in stormwater management, and factors motivating their contribution. The target group was 462 households in Grefsen (Oslo, Norway), which received a survey and bidding sheet. The majority of respondents (78 %) could imagine having at least one of the suggested LID measures on their property. On average, bidders wanted to pay 7-17 % of total costs. The auction will result in implementing rain gardens, rain barrels, green roofs and permeable surfaces funded by Oslo VAV, NIVA and bid winners. This study demonstrates that economic incentives can motivate homeowners to implement LID measures on their property.

Sammendrag

Lokal åpen overvannsdisponering (LOD) er en del av Oslo kommunes strategi for å håndtere overvann. Ved nye boligprosjekter krever kom-

munen at overvann håndteres på egen tomt, men det finnes ikke lignende krav i bebygde strøk. Artikkelen setter fokus på hvordan kommunen kan engasjere boligeiere i bebygde strøk i overvannshåndteringen gjennom auksjon av LOD-tiltak, samt hvilke faktorer som påvirker beboernes vilje til å bidra. En spørreundersøkelse og et budskjema ble sendt til 462 husstander på Grefsenplatået. 78 % av respondentene kunne forestille seg LOD-tiltak på egen eiendom. I gjennomsnitt ønsket budgiverne å betale 7-17 % av totalkostnadene ved etablering av regnbed, regntønner, grønne tak og permeable flater. Budrunden vil resultere i etablering av LOD-tiltak finansiert av Oslo VAV, NIVA og vinnerne av auksjonen. Resultatene kan danne grunnlag for en ny måte å finansiere overvann i urbane strøk.

Introduksjon

Tidsserier fra Meteorologisk institutt fra starten av 1900-tallet viser at nedbørmengden har økt på Østlandet (Meteorologisk institutt, 2017). Nedbørmengdene vil fortsatt øke i fremtiden, og kraftige nedbørsepisoder vil bli mer vanlig (Hanssen-Bauer et al., 2015). Samtidig fortettes byene som følge av befolkningsveksten. Samlet

sett vil ledningsnett (rørsystemer) som transporterer avløpsvann bli overbelastet oftere. For å unngå oversvømmelser av kjellere går avløpsvannet i overløp til nærmeste bekk hvis belastningen blir for stor. Som et resultat tilføres resipientene urensset spillvann (kloakk) ved sterk nedbør.

De siste årene har forskning og forvaltning undersøkt alternativer for overvannshåndtering på overflata. Byer som København, som har opplevd store skybrudd, har begynt arbeidet med å tilpasse seg den nye overvannsframtida. I nytte-kostnadsberegninger koster ofte «blå-grønne» løsninger under halvparten av tradisjonelle «grå» (Braskerud, m.fl. 2017). Flere norske byer har laget nye strategier for overvannshåndtering som inkluderer bruk av åpen, lokal overvannsdisponering (LOD). Filosofien er å bruke

overvann som en ressurs, ved å lede regnvann til grønn vegetasjon eller gjennomtrengelige flater som infiltrerer og fordrøyer vannet. Grønne tak, regnbed, permeabel belegningsstein og regntønner er eksempler på LOD-tiltak (Figur 1). En effektiv metode er også å frakoble taknedløpet fra avløpsnett, slik at vannet ledes ut i hagen.

Denne artikkelen er en del av prosjektet «New Water Ways» (www.newwaterways.no), som skal undersøke dagens vannforvaltning i Norge gjennom en helhetlig tilnærming ved å identifisere barrierer og muligheter for et skifte til et vannsensitivt og klimatilpasset samfunn. Prosjektet er samordnet med Oslo kommune, Vann- og avløpsetatens (VAV) prosjekt der separering av overvann ved hjelp av LOD-tiltak prøves ut på Grefsenplatået. Grefsenplatået har



Figur 1 Illustrasjon av LOD-tiltakene grønt tak, regnbed, permeable flater og regntønner, samt etablerings- og innkjøpskostnader. Beløpene ble brukt som eksempler for etablerings- og innkjøpskostnader i spørreundersøkelsen. Foto: Bent Braskerud (grønt tak og regnbed), Aaltvedt Betong AS (permeable flater), og Aqua Mechanical¹ (regntønner).

¹ Aqua Mechanical (2016) "Rain barrel". Creative common lisens: CC BY 2.0. Tilgjengelig: <https://www.flickr.com/photos/aquamech-utah/24445198643>

et felles avløpssystem (AF-nettet). Ved kraftige nedbørsepisoder renner en blanding av overvann og kloakk gjennom et overløp ut i Akerselva, som er det lokale resipientvassdraget. I 2016 og 2017 var overløpet aktivt henholdsvis 4 og 7 ganger, og forurenset Akerselva.

Ved tradisjonell overvannseparering legges nye overvann-, spillvann- og drikkevannsledninger samtidig ved at veiene graves opp. En alternativ måte er å håndtere overvannet lokalt på overflaten ved bruk av regnbed, og dermed redusere mengden overvann som renner i felles AF-nett. Da kan avløps- og vannledningen oppgraderes med *gravefrie metoder*. Kostnadene til dette er om lag 40-50 % av full oppgraving. Modellering av AF-nettet viser at frakobling av alle taknedløp og anlegging av ca. 130 regnbed vil kunne redusere overløpet ved et 5-års regn med over 91 % (Ingebrigtsen, 2017). Det betyr i praksis at problemet er løst for Oslo kommune, fordi kommunen har hatt som mål at overløp ikke skal skje oftere enn hvert 3. år. Utfordringen med en slik løsning er at det krever samtykke av huseiere for å etablere LOD-tiltak på private eiendommer. I tillegg forutsetter løsningen bruk av inntekter fra vann- og avløpsgebyret til å finansiere tiltakene på *privat* eiendom. Dette er vanlig praksis i andre land, men så langt ikke i Norge.

Forvaltningen i andre land bruker tilskuddsordninger, avgifts- og skattefradrag og auksjoner for å engasjere privat sektor og privatpersoner til å etablere LOD-tiltak på sine eiendommer. For eksempel tilbyr Gladsaxe kommune (Danmark) et engangsbeløp tilsvarende ca. 25 000 DKK for alle huseiere som frakobler alt sitt regnvann fra avløpssystemet i områder med fellessystem (Gladsaxe kommune, 2018). Toronto (Canada) og flere byer i USA (Philadelphia, Lincoln City og New York) betaler engangsbeløp som dekker hele eller deler av etableringskostnaden for LOD-tiltak (City of Lincoln, u.å.; City of New York, u.å.-a; City of Toronto, u.å.; Rain Check, u.å.). Skattefradrag eller reduksjon i overvannsgebyr benyttes i flere amerikanske byer, for eksempel Philadelphia, New York og Portland (City of New York, u.å.-b; City of Philadelphia, 2016; City of Portland, u.å.). Internasjonalt

finnes det eksempler på bruk av auksjon for å implementere LOD-tiltak på private eiendommer. Auksjoner bruker budgivningsregler og markeds konkurranse for å redusere budgiverens insentiv til å oppgi en lavere pris enn de egentlig er villig til å bidra med, og kan derfor være en kostnadseffektiv metode. Thurston et al. (2008; 2010) arrangerte en auksjon for regnbed og regntønner i Cincinnati (USA) i 2007-2008. Omtrent samtidig ble det arrangert en pilotstudie der beboerne i Mount Evelyn (Australia) deltok i en auksjon for regnbed og regntønner (Fletcher et al., 2011; Nemes et al., 2016). Budestørrelse og eiendommens egnethet var avgjørende for hvem som vant auksjonen i begge eksemplene. Beregningen av eiendommens egnethet var basert på forskjellige faktorer.

Formålet ved denne studien var å undersøke beboernes interesse for å bidra til å løse overvannsutfordringene ved å etablere LOD-tiltak på egen eiendom.

Materiale og metoder

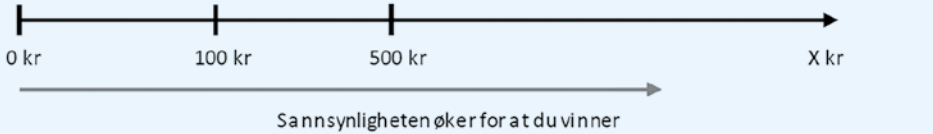
Etter forhåndstesting ble en spørreundersøkelse og et budskjema sendt elektronisk og hver for seg til 462 husstander på Grefsenplatået i Oslo i mai 2018. Målgruppen mottok en invitasjon til et folkemøte, samt informasjonsmateriale om LOD-tiltak og budrunden på papir i postkassen. En papirversjon av spørreskjema og budskjema ble også vedlagt. I informasjonsmaterialet ble det lagt vekt på at budrunden ikke var fiktiv, men skulle føre til en faktisk implementering av 2 regnbed, 2 grønne tak, 2 permeable flater og 10 regntønner på Grefsen-Kjelsås (Figur 1). Materialet som ble sendt ut ligger tilgjengelig her: <https://newwaterways.no/results/>

VAV sendte ut SMS i to omganger til husstandene der de ble oppfordret til å delta i spørreundersøkelsen og budrunden. Siden det bor en del eldre respondenter i området hadde husstander også mulighet til å svare ved å fylle ut papirversjoner som de hadde fått i posten.

Spørreundersøkelsen

Spørreundersøkelsen inneholdt spørsmål som omhandlet respondentenes bruk og deres

Du ønsker tiltaket, men uten å bidra økonomisk:



For eksempel: Boligeier X gir et bud på 130 kr, mens boligeier Y gir et bud på 5000 kr for samme tiltak. Da er sannsynligheten høyest for at eiendom Y blir valgt ut til å få tiltaket.

Figur 2: Illustrasjon av budrunden hentet fra et informasjonsskriv beboerne på Grefsenplatået fikk i forbindelse med budrunden. Sannsynligheten for å få tiltak etablert på eiendommen økte jo høyere bud beboeren bød. Budgiverne kunne velge å by 0 kr dersom de ønsket å få etablert et tiltak på eiendommen uten å bidra økonomisk.

Bud på regnbed

Et 7 m² stort regnbed koster omtrent 70 000 kr. Regnbedet plasseres i hagen din, og det bør ha et areal som tilsvarer cirka 5-10 % av hustakets areal. For eksempel vil et hustak på 100 m², kreve et regnbed på 5-10 m².

A. Ønsker du et regnbed i hagen din?

- Ja
- Nei
- Vet ikke

B. Hvis ja, hva ønsker du å bidra med finansielt for å få et regnbed i hagen din?

Sett kun ett kryss. Tallene tilsvarer % av totalkostnadene.

- 0 kr
- 3 500 kr
- 14 000 kr
- 42 000 kr
- 700 kr
- 4 900 kr
- 21 000 kr
- 56 000 kr
- 1 400 kr
- 7 000 kr
- 28 000 kr
- 70 000 kr
- Annet beløp: _____ kr



Figur 3: Utdrag fra budskjemaet som viser hvordan spørsmålet ble stilt, og informasjon de fikk i den forbindelse.

vurdering av viktigheten av Akerselva, erfaring med oversvømmelser, hvorvidt de ønsket LOD-tiltak på egen tomt og deres motivasjon for å etablere LOD-tiltak. Undersøkelsen ble avsluttet med noen spørsmål om inntekt, kjønn, alder og utdanning.

Budrunden

Budrunden var utformet slik at budgiverne bød det beløpet de selv ønsket å bidra med for å få etablert et eller flere LOD-tiltak på egen eien-

dom. Det ble opplyst at VAV og NIVA ville finansiere mellomlegget mellom budet og total-kostnaden. Budgiverne konkurrerte om å gi høyest bud uten å vite hva de andre budgiverne bød. Det var kun én budrunde. Jo høyere bud, jo større var sannsynligheten for at budgiveren fikk etablert tiltaket på sin eiendom (Figur 2).

Budskjemaet inneholdt spørsmål om hvor mye vedkommende ville by på de fire ulike LOD-tiltakene illustrert i Figur 1. Respondentene fikk vite de omtrentlige etableringskostnadene

for hvert tiltak (se også Figur 1). Budbeløpene var forhåndsdefinert, men det var også mulig å oppgi et annet beløp (Figur 3). Rekkefølgen av tiltakene ble randomisert for å unngå at resultatet påvirkes av rekkefølgen.

Behandling av data

Data ble overført fra programvaren Questback til Microsoft Excel. Statistisk analyse ble gjennomført med GNU PSPP (versjon 0.8.5, GNU Project, Free Software Foundation, Boston, USA), og RStudio (versjon 1.1.453, RStudio Inc, Boston, USA). Vi undersøkte om det fantes signifikante forskjeller mellom respondenter med forskjellige egenskaper som f.eks. mann-kvinner, forskjellige alders- og inntektsgrupper eller grupper med forskjellige overvannserfaring. Nominelle variabler ble testet for signifikante forskjeller mellom grupper med en Chi² homogenitetstest. Mann & Whitney U-test ble brukt for å teste signifikante forskjeller mellom ordinale variabler med kun to kategorier, og Kruskal & Wallis H-test for ordinale variabler med flere kategorier. Signifikansnivået var <5 % for alle testene.

Resultat og diskusjon

Sosiodemografisk fordeling

Av de 462 husstandene som fikk tilsendt spørreundersøkelsen, svarte 192 personer. Det var kun én person i hver husstand som fikk tilsendt undersøkelsen. Det var 54 % kvinner og 45 % menn som deltok i undersøkelsen (1 % ønsket ikke å oppgi kjønn). Utdanningsnivå, alders- og inntektsfordeling til respondentene vises i Tabell 1. Utdanningsnivået for respondentene var klart høyere enn gjennomsnittet for hele Oslo (51% med universitetsutdanning i 2017, SSB). Inntektsnivå lå også over medianinntekten i Oslo (586 800 kr i 2016, SSB), og det var bare 3 % av respondentene som hadde en lavere årlig husholdningsinntekt enn 450 000 kr. Området er preget av småhusbebyggelse med noen få boligblokker og store grøntområder mellom husene, og anses som et attraktivt boligområde. Det høye sosiodemografiske nivået gjenspeilet seg også i størrelsen på tomten. Utearealene til 47 %

Tabell 1 Sosiodemografisk beskrivelse av respondentene viser at de har høyere utdanning og tjener mer enn gjennomsnittet i Oslo

Alder (N = 191)	
Under 30 år	0 %
31-40 år	19 %
41-50 år	27 %
51-67 år	42 %
Over 67 år	10 %
Ønsket ikke å oppgi	1 %
Utdanning (N = 191)	
Fullført grunnskole	1 %
Fullført VGS	10 %
Fullført universitet/høgskole	86 %
Ønsker ikke å oppgi	3 %
Inntekt (N = 192)	
Lavere enn 450 000 kr	3 %
450 000 – 900 000 kr	24 %
Høyere enn 900 000 kr	60 %
Ønsker ikke å oppgi	13 %

av respondentene var større enn 500 m², mens 38 % hadde et uteareal mellom 200-500 m² og 9 % lavere enn 200 m². 95 % av respondentene eide sin tomt, mens 5 % svarte som styremedlem i borettslag eller sameie på undersøkelsen.

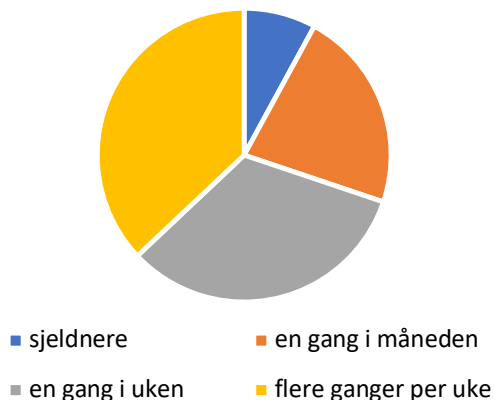
Mange har erfaring med overvann i lokalområdet

Nesten halvparten av respondentene (48 %) hadde direkte eller indirekte erfaringer med overvann: 27 % hadde opplevd vann som ble stående eller rant gjennom egen eiendom etter kraftig regn, 16 % hadde hatt problemer med vannskade i egen kjeller etter regn- eller snøsmelting, og 27 % kjente noen andre i lokalområdet som hadde hatt vanninntrenging i kjelleren. Mange respondenter (67%) hadde kunnskap om at Akerselva er forurenset i perioder fordi regnvann blandet med urensset kloakk renner ut i elva.

Betydning av Akerselva



Bruk av Akerselva i sommerhalvåret



Figur 4. Betydning og bruk av Akerselva som er resipientvassdrag til overvann fra Grefsenplataet

Akerselva har stor betydning for folk i nærområdet

Det kom klart frem i undersøkelsen at Akerselva, som er resipientvassdraget for overvannet fra Grefsen-Kjelsås, ble oppfattet som et viktig element i nærområdet. Det var ingen respondenter som svarte at Akerselva hadde «ingen betydning» for dem (Figur 4). Nesten tre fjerdedeler av de som svarte på undersøkelsen, bruker området ved Akerselva minst en gang i uken i sommerhalvåret.

 nske og motivasjon for implementering av LOD-tiltak på egen tomt

Et av de viktigste tiltakene for å redusere mengden av overvann og forhindre at en blanding av regn- og avløpsvann trenger inn i huset n r rørene blir overfylt, er å frakoble private taknedløp fra det kommunale avløpssystemet. Vannet ledes i stedet til et areal hvor vannet kan infiltreres i grunnen som f.eks. plen i hagen. På spørsmål om det var aktuelt å frakoble taknedl pet svarte 36 % at taknedl pet allerede var frakoblet. For 16 % av respondentene var det aktuelt å frakoble taknedl pet i framtiden, mens 23 % mente det var uaktuelt. 25 % svarte *vet ikke*; en tilsvarende usikkerhet fant Braskerud og Paus (2018) i sin undersøkelse. Denne usikkerheten krever at kommuner som ønsker å

gjennomføre frakobling må informere godt om hvordan og hvorfor dette gjøres.

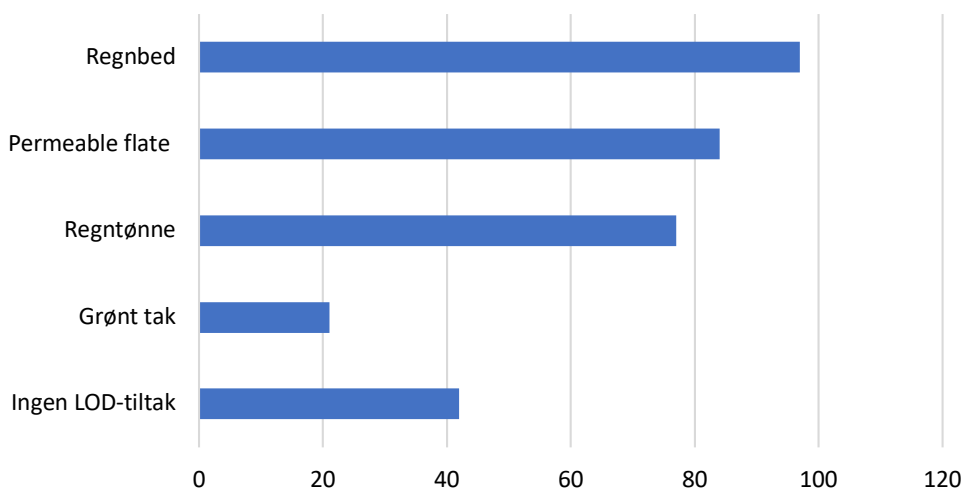
På spørsmål om hvilke tiltak respondentene kunne forestille seg på egen tomt, så var det bare 22 % som ikke kunne forestille seg å ha et av de fire foreslåtte tiltakene på egen eiendom. Den største tilslutningen fikk regnbed, mens grønt tak fikk lavest tilslutning (Figur 5). Dette henger muligens sammen med at ikke alle tak er egnet for å installere et grønt tak, og at bildet vi brukte som illustrasjon viste et grønt tak på et flatt garasjetak (Figur 1).

For å avdekke motivasjonsfaktorer for å etablere LOD-tiltak på egen eiendom, ble respondentene bedt om å velge i hvilken grad de var enige eller uenige i fem utsagn (Figur 6). På spørsmål om alle motivasjonsfaktorene svarte flesteparten enten delvis enig eller helt enig. De viktigste motivasjonsfaktorene for å etablere LOD-tiltak på egen tomt var å unngå vannskade, og muligheten for å få økonomisk tilskudd.

Hendelser øker motivasjonen for LOD-tiltak

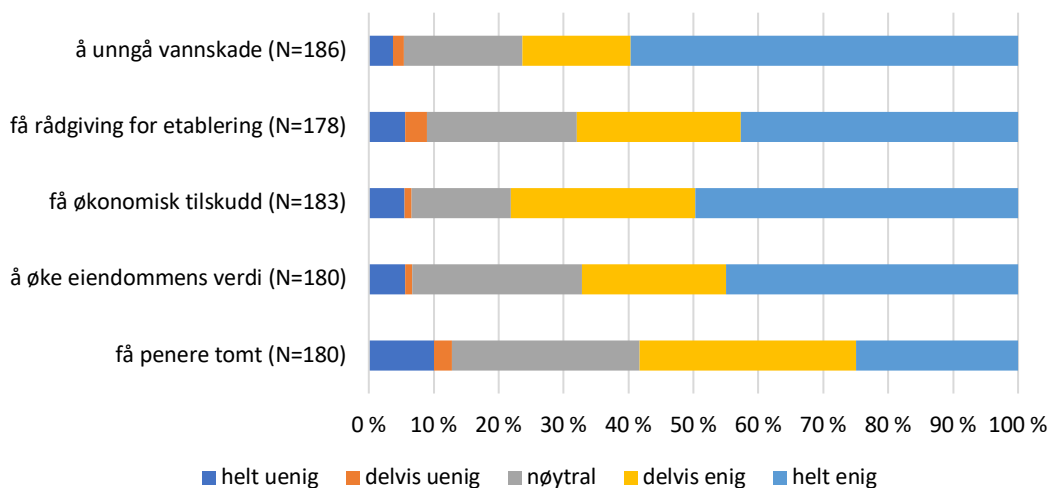
Vi undersøkte sammenhenger mellom kjennskap til overvannsoversv mmelser, og innstillingen til LOD-tiltak på egen eiendom, ønsket om sponning av tiltak og motivasjon for LOD-tiltak. De som hadde kjennskap, var mer positive

Mulige LOD-tiltak på eget eiendom



Figur 5. Antall respondenter som kan forestille seg et LOD-tiltak på egen eiendom. Enkelte ønsket flere LOD-tiltak.

Hva ville motivere deg for å etablere LOD-tiltak på din eiendom?



Figur 6. Fem motivasjonsfaktorer for å etablere LOD-tiltak på egen eiendom. Den vannrette aksene viser hvor enig respondenter var i utsagnene på en skala fra helt uenig (til venstre) til helt enig (til høyre). Det var mulig å krysse av for flere motivasjonsfaktorer samtidig, derfor er antall respondenter (N) forskjellig for de forskjellige motivasjonsfaktorene.

til å ha LOD-tiltak på eiendommen (Tabell 2). Denne forskjellen var statistisk signifikant for tiltak regnbed og regntønner. Når det gjelder motivasjon for å etablere LOD-tiltak på egen

eiendom, var de som hadde kjennskap til oversvømmelser i lokalområdet mer enig i utsagnet «å unngå vannskade» ville motivere dem ($p = 0,001$).

Tabell 2. Betydningen av kjennskap til oversvømmelser i lokalområdet (egen og andres eiendommer), og villigheten til å ha LOD-tiltak på eiendommen. Prosentandelene er oppgitt og antall svar i parentes. Respondentene svarte på spørsmålene: «Hvilke tiltak kunne du forestille deg å ha på din eiendom?» og «Ønsker du å få sponset LOD-tiltak på din eiendom?»

	Kjennskap til oversvømmelser	Ingen kjennskap til oversvømmelser	Statistikk		
			χ^2	df	α
Villighet for å få tiltak					
Grønt tak	57 % (12)	43 % (9)	Ikke signifikant		
Permeabel flate	54 % (45)	46 % (38)	Ikke signifikant		
Regnbed	59 % (57)	41 % (39)	10,81	1	0,001
Regntønner	57 % (43)	43 % (33)	4,09	1	0,043
Ingen LOD-tiltak	26 % (11)	74 % (31)	9,94	1	0,002
Positiv til å få sponset tiltak i form av tilskudd	58 % (68)	42 % (50)	11,30	1	0,001

Det var også en sammenheng mellom respondentenes bruk av Akerselva og ønsket om grønt tak, der de som oppholdt seg ofte ved Akerselva var mer positive til grønt tak ($p = 0,034$). Ellers fant vi ingen sammenhenger mellom bruk av Akerselva og ønsket om ulike LOD-tiltak.

Respondentenes alder og økonomi påvirker valg av LOD-tiltak

Det er statistisk signifikante forskjeller mellom aldersgrupper når det gjelder respondentens innstilling til LOD-tiltak på egen eiendom, ønsket om sponset tiltak og motivasjon for LOD-tiltak. Generelt var de yngste mer positive til å ha LOD-tiltak på eiendommen. Mer enn 65 % av respondentene i aldersgruppene 31-40 og 41-50 år kunne forestille seg regnbed og permeable flater på egen eiendom, mens 44 % i aldersgruppen 51-67 år og kun 22 % av de over 67 år var positive. Aldersgruppen 41-50 år var den eneste gruppen der flesteparten var positive til regntønner. Grønne tak var det minst populære LOD-tiltaket. Likevel var 32 % av de i aldersgruppen 31-40 år positive til grønne tak, mens kun 10 % i aldersgruppen 41-50 år var positive, og enda færre i de øvre aldersgruppene.

De yngre aldersgruppene ønsket seg også oftere sponset tiltak i form av tilskudd. Blant de to yngste aldersgruppene, 31-40 år og 41-50

år, ønsket henholdsvis 78 % og 73 % å bli sponset, mens 53 % av de i alderen 51-67 år og kun 47 % av de over 67 år ønsket det.

Vi testet også om inntekt og utdanning påvirket respondentenes innstilling for LOD-tiltak på egen eiendom. I de lavere inntektsgruppene var det færre som kunne forestille seg LOD-tiltak på egen eiendom enn i de høyere inntektsgruppene (signifikant forskjell mellom inntektsgruppene med $p = 0,046$). For utdanningsnivå fant vi ingen signifikante forskjeller.

Innbyggernes villighet til å medfinansiere LOD-tiltak

69 personer (av 462 husstander som fikk tilsendt budskjema) deltok i budrunden. Disse svarte uavhengig av spørreundersøkelsen på budskjemaet. Grunnen for den relativt lave svarprosent i budrunden (15%) sammenlignet med spørreundersøkelsen kan være at respondentene ikke hadde lest nøye gjennom informasjonsmaterialet som kom i posten og skjønte derfor ikke at det var to separate undersøkelser. En mulig forklaring er også at det mangler erfaring med LOD-tiltak i nabolaget og folk er derfor mindre interessert eller til og med redd for å ha LOD-tiltak på egen tomt.

Tabell 3 gir informasjon om gjennomsnittsbud, median og høyeste bud, samt prosent av budbeløp sammenlignet med oppgitte etablerings-

Tabell 3. Villighet til å medfinansiere seks forskjellige LOD-tiltak. Resultatene er oppgitt i norske kroner og prosent av oppgitt etablerings- eller innkjøpskostnad. Det laveste budbeløpet var 0 kr for hvert av tiltakene.

	Median		Gjennomsnitt		Maks		Antall bud
	Kr	%	Kr	%	Kr	%	N
Regnbed	3 500	5	6 383	9	28 000	40	42
Billig regntønne	0	0	78	16	500	100	34
Dyr regntønne	300	10	496	17	3 000	100	41
Grønt tak	1 050	7	1 583	11	9 000	60	20
Grusgang	10 kr/m ²	1	66 kr/m ²	7	500 kr/m ²	50	38
Belegningsstein	140 kr/m ²	10	234 kr/m ²	17	840 kr/m ²	60	48

og innkjøpskostnadene (Tabell 3 og Figur 1). I gjennomsnitt var respondentene villig til å betale mellom 7 og 17 % av de oppgitte kostnadene.

Permeabel innkjørsel med belegningsstein har fått flest bud. For dette tiltaket var 27 % av de som hadde gitt et bud på belegningsstein villig til å dekke 30 % eller mer av etablerings- og innkjøpskostnader for etablering av tiltaket. Regnbed var med 70 000 kr det mest kostbare tiltak. Seks respondenter ønsket å medfinansiere 30 % eller mer av kostnadene for et regnbed. For regntønner, som var de rimeligste tiltakene, var to budgivere villig til å dekke opp til 100 % av total kostnadene. Samtidig var den rimeligste regntønningen også tiltaket hvor et flertall (56 %) oppga 0 kr som ønsket bidrag.

Konklusjon

Tradisjonell overvannshåndtering under bakkenivå er kostbart. Mens mange kommuner i dag setter krav til lokal overvannsdiskonering for nybygg, så viser denne artikkelen at det også finnes potensiale for å øke antall overvannstiltak over bakkenivå i allerede bebygde strøk. Privatpersoner er ikke bare villig til å stille deler av sine tomter til rådighet, men også til å medfinansiere overvannstiltak.

Eiendommene som blir valgt ut får tiltakene etablert i løpet av høsten 2018 eller våren 2019. På grunn av den positive responsen bevilger VAV penger til flere regnbed enn opprinnelig planlagt, for å øke erfaringsgrunnlaget.

Studieområdet på Grefsenplataet er preget av store tomter med nok plass til overvannstiltak,

og beboernes utdannings- og inntektsnivå er høyt. Det er ikke sikkert befolkningen i områder med annen demografi har samme motivasjon for å bidra til overvannshåndtering. Videre må det undersøkes hvorfor relativt få personer deltok i budrunden (bare 15% av alle som ble kontaktet), når det kun var 22 % som ikke kunne forestille seg LOD-tiltak på egen tomt ifølge svarene på spørreundersøkelsen.

Involvering av beboere i et tiltaksområde ved hjelp av utsending av informasjonsmateriell og deltakelse i spørreundersøkelser av typen vi har gjennomført, kan være en fin måte å engasjere private huseiere i å løse egne og felleskapets overvannsutfordringer og ikke minst øke kunnskapen om overvann i befolkningen.

Forfatterne av denne artikkelen deler gjerne sin erfaring og selve spørreundersøkelsen med andre byer som er interessert i å gjennomføre lignende forsøk. En oppdatert spørreundersøkelse med fiktiv budrunde ble sent til et større område på Grefsen og Kjelsås i november – resultater forventes med spenning!

Takksigelse

Artikkelen ble skrevet med midler fra NFR-prosjektet New Water Ways (270742).

Referanser

Braskerud, B.C., E. Andersson, M.A. Anker-Nilssen, S.T. Asp, C. Bernhus, A.K. Devik, T.Å. Fergus, B.M. Geleta, B. Haneberg, A. Høifødt, J. Kvitsjøen, M. Nyrnes, Å. Rasmussen, A. Røttorp, S. Stenerud, O. Trubacheva, V. Veierød, K. Young, U. Zühlke og A.E. Aasgaard (2017). Studietur til København og Malmø. Aktuelle tiltak for

håndtering av overvann i Oslo. Rapport nr. 1/2017, Oslo kommune, Vann- og avløpsetaten.

Braskerud, B. C. & Paus, K. H. (2018). Blågrønn infrastruktur - mer enn håndtering av overvann? *VANN* (1/2018): 119-128.

City of Lincoln. (u.å.). *Water Quality Grants and Cost Share Programs*: City of Lincoln. Tilgjengelig fra: <https://lincoln.ne.gov/city/pworks/watershed/grant/> (lest 13.09.2018).

City of New York. (u.å.-a). *Grant Program for Private Property Owners - Green Roof Projects*: New York City Department of Environmental Protection. Tilgjengelig fra: <http://www.nyc.gov/html/dep/html/stormwater/nyc-green-infrastructure-grant-program.shtml> (lest 13.09.2018).

City of New York. (u.å.-b). *Green Roof Tax Abatement*: New York City Mayor's Office of Sustainability. Tilgjengelig fra: <http://www.nyc.gov/html/gbee/html/incentives/roof.shtml> (lest 13.09.2018).

City of Philadelphia. (2016). *2016 Special Rates Filing*: City of Philadelphia. Tilgjengelig fra: <https://www.phila.gov/water/rateboard/Pages/2016Special.aspx> (lest 13.09.2018).

City of Portland. (u.å.). *Stormwater Discount Program Overview*: City of Portland, Oregon, USA. Tilgjengelig fra: <https://www.portlandoregon.gov/bes/article/390568> (lest 13.09.2018).

City of Toronto. (u.å.). *Eco-Roof Incentive Program*: City of Toronto. Tilgjengelig fra: <https://www.toronto.ca/services-payments/water-environment/environmental-grants-incentives-2/green-your-roof/> (lest 13.09.2018).

Fletcher, T. D., Walsh, C. J., Bos, D., Nemes, V., Ross-Rakesh, S., Prosser, T., Hatt, B. & Birch, R. (2011). Restoration of stormwater retention capacity at the allotment-scale through a novel economic instrument. *Water Science and Technology*, 64 (2): 494-502.

Gladsaxe kommune. (2018). *Regnvand på din grun*: Gladsaxe kommune. Tilgjengelig fra: https://www.gladsaxe.dk/kommunen/borger/byg_og_bolig/din_bolig/regnvand_paa_din_grund (lest 13.09.2018).

Hanssen-Bauer, I., Førland, E., Haddeland, I., Hisdal, H., Mayer, S., Nesje, A., Nilsen, J., Sandven, S., Sandø, A. & Sorteberg, A. (2015). Klima i Norge 2100 Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015. *NCCS report, NCCS, Oslo, Norway*: 203.

Ingebrigtsen, M. C. (2017). Frakobling av taknedløp og bruk av regnbek kan redusere overløpet med 8 %. *VANN* (4/2017): 418-420.

Meteorologisk institutt. (2017). Østlandet siden 1900: Meteorologisk institutt. Tilgjengelig fra: <https://www.met.no/vaer-og-klima/klima-siste-150-ar/regionale-kurver/ostlandet-siden-1900> (lest 24.09.2018).

Nemes, V., La Nauze, A., Walsh, C. J., Fletcher, T. D., Bos, D. G., RossRakesh, S. & Stoneham, G. (2016). Saving a creek one bid at a time: a uniform price auction for urban stormwater retention. *Urban Water Journal*, 13 (3): 232-241.

Rain Check. (u.å.). *Stormwater Tools*: Philadelphia Water Department. Tilgjengelig fra: <https://www.pwdraincheck.org/en/stormwater-tools-home> (lest 13.09.2018).

Thurston, H. W., Roy, A. H., Shuster, W. D., Morrison, M. A., Taylor, M. A. & Cabezas, H. (2008). *Using Economic Incentives to Manage Stormwater Runoff in the Shepherd Creek Watershed, Part I*, EPA/600/R-08-129: US Environmental Protection Agency.

Thurston, H. W., Taylor, M. A., Shuster, W. D., Roy, A. H. & Morrison, M. A. (2010). Using a reverse auction to promote household level stormwater control. *Environmental Science & Policy*, 13 (5): 405-414.