

Visualisering av data i kart er nødvendig for effektiv klimatilpasning

Julia Kvitsjøen^{1,2}, Camilla Haave Harstad³, Dick Karlsson⁴, Webjørn Finsland⁵,
Theresa Karin Fett⁶

Corresponding author: Julia Kvitsjøen: Visualization in maps is necessary for effective climate adaptation

KART OG PLAN, Vol. 78, pp. 5–15, POB 5003, NO-1432 Ås, ISSN 0047-3278

The water in our cities is a common responsibility. It is no longer adequate that water engineers bear sole responsibility for managing urban stormwater. Interdisciplinary cooperation is required for the inception and implementation of suitable stormwater solutions.

Current digital tools are not adequate to meet these challenges. We now have technology that can support the methods needed to streamline the process for building safe, sustainable and comfortable cities.

Visualization of various needs in maps is a necessary communication tool to achieve a coordinated perception of reality in climate adaptation work.

Key words: Climate change adaptation, cloud burst management, interdisciplinary cooperation, digital tools, communication, visualisation

Corresponding author: Julia Kvitsjøen, Oslo kommune, Vann og avløpsetaten, Avdeling for plan og prosjekt, Herslebs gate 5, 0561 Oslo, Norge. E-mail: julia.kvitsjoen@vav.oslo.kommune.no

1 Innledning

1.1 Overvann er en tverrfaglig utfordring

Det oppstår nå flere oversvømmelser i urbane strøk enn tidligere. Dette resulterer i oppsamling av vann på veier med påfølgende trafikkforsinkelser, innlekking av vann i kjellere med verditap og utslipp av forurensning til vassdrag fra overbelastede avløpssystemer. Hovedårsakene til problemene med overvann i byer er reduksjon av gjennomtrengelige flater på grunn av byvekst og hyppigere tilfeller av kraftig nedbør som antas å øke med forventede klimaendringer. Likevel behøver ikke disse to faktorene være et problem i fremtidige byer så lenge vi klarer å tilpasse oss raskt nok.

Byutviklingen går i retning av at vi ønsker å bringe naturen tilbake til urbane strøk. Oslo

kommune sin strategi er at overvannet skal håndteres åpent og lokalt. Dette betyr at vi skal bygge flere anlegg på overflaten i byen som vil infiltrere og fordøye små nedbørmengder. Vann fra kraftig nedbør skal føres bort via nettverk av trygge flomveier som vil bli etablert oppå terrenget (Oslo kommune 2013).

Overvann i byer har de siste årene utviklet seg fra å være en sak for ingeniører, til å bli en tverrfaglig utfordring. Innbyggere, byplanleggere, hydrologer, ingeniører, miljøforvaltere, landskapsarkitekter, biologer og andre faggrupper må utvikle en felles plattform for kommunikasjon for å kunne forstå hverandres fagspråk og behov.

Offentlig sektor jobber aktivt med å utvikle, og teste ulike typer samarbeidsformer, metoder og verktøy. For eksempel er alle of-

1. Oslo kommune, Vann og avløpsetaten, Avdeling for plan og prosjekt, Herslebs gate 5, 0561 Oslo, Norge

2. Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, Realfag og teknologi, 1432 Ås, Norge

3. Oslo kommune, Bymiljøetaten, IKT – utvikling og drift/ geodataseksjonen, Karvesvingen 3, 0579 Oslo, Norge

4. Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten, Box123, 424 23 Angered, Sverige

5. Oslo kommune, Plan og bygningsetaten, Avdeling for geodata, Plan- og temakartenheten, Vahls gate 1, 0187 Oslo, Norge

6. Oslo kommune, Bymiljøetaten, Bydriftsdivisjonen, Trafikkstyringsseksjonen, Karvesvingen 3, 0579 Oslo, Norge

fentlige virksomheter i Oslo kommune underlagt investeringsregimet (Byrådsavdeling for finans 2009) som blant annet setter krav til gjennomføring av konseptvalgutredninger etter egnet mal. KVVU⁷ metodikken er viktig for å få frem flere alternative løsninger med utgangspunkt i behov, mål og krav. Et viktig kapittel i KVVU-rapporten er en interessant og aktøranalyse som ivaretar at det er flere enn kun prosjektinitiator som kan bidra i prosjekter. Økt tidsbruk for gjennomføring av utredninger med involvering av flere aktører og interessenter er ofte en utfordring. Likevel vil vi påstå at tverrfaglig samarbeid er nøkkelen til å lykkes med å skape dynamiske og trygge byer.

Vi trenger å utvikle et system for å gjennomføre dette samarbeidet saklig og effektivt. Tiden er en kritisk faktor når vi snakker om klimatilpasning av byer. Vår erfaring er at vi oppnår bedre kommunikasjon i prosjekter og redusert planleggingstid når vi har tilgang til gode visuelle hjelpemidler i form av kart og bilder.

1.2 Dataflyt i planprosessen

Tilgang på informasjon og data er grunnleggende i arbeid med infrastrukturprosjekter. Dagens dataflyt i offentlig planarbeid kan beskrives lineært med tre faser; datainnsamling, dataanalyse og dataformidling (Figur 1).



Figur 1 Dataflyt i det offentlige

I arbeid med overvann i by er det behov for mange ulike data. Det er en omfattende prosess å fremskaffe alt nødvendig datagrunnlag, analysere og formidle dataene.

Data foreligger på ulike formater, og er ofte forståelig kun for de som har fremskaffet det. I noen tilfeller kjenner vi heller ikke til alle aktørene med viktig informasjon. Datagrunnlaget som fremskaffes for å vurdere problemstillingen blir dermed begrenset til tradisjonell kunnskap innenfor ulike fagområder.

De forskjellige fagmiljøene bruker ulike fagknyttede analyseverktøy som ikke er forståelige for andre faggrupper. Det vi finner ut, lagrer vi i rapporter som forsvinner i mengder av andre rapporter med mye nyttig informasjon i våre arkivsystemer.

Det er fortsatt for mange lukkede rom og det er på tide å bryte ned veggene mellom disse rommene.

I denne artikkelen skal vi belyse de tre fasene i dataflyt i offentlig planprosess og reflektere rundt hvordan disse kan effektiviseres.

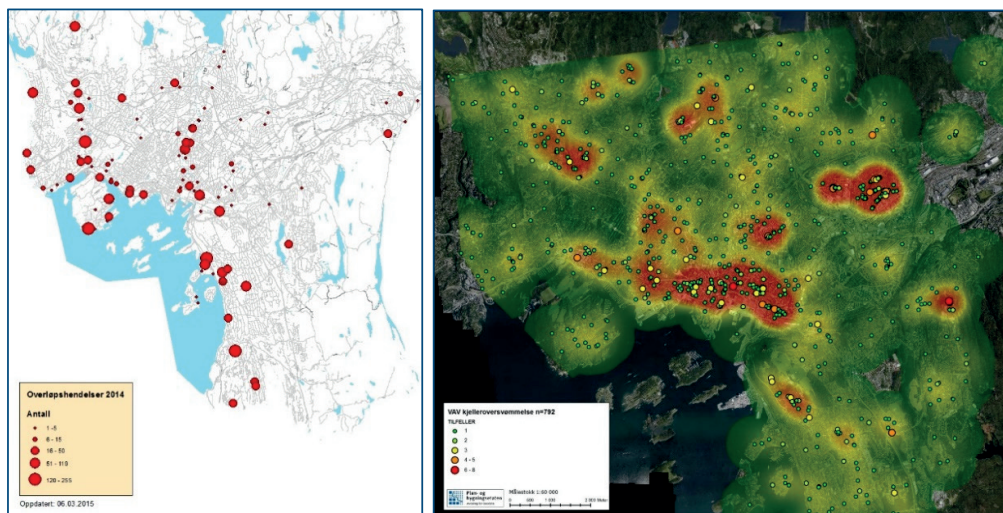
2 Datainnsamling; Hva trenger vi å vite?

For å få frem en god løsning på en problemstilling er det viktig å få alle kortene på bordet. Overvann er ikke et unntak. Her er det behov for mange typer data fra forskjellige fagområder som har betydning for vannets kretsløp. Det er for eksempel oversikt over skader, meteorologisk informasjon, historisk, hydraulisk, hydrologisk og hydrogeologisk informasjon om nedslagsfeltet, data om ledningsnett, topografi, arealbruk, grunneiere, kommunale planer, verneverdige objekter, samfunnsviktig infrastruktur og veiprioritering.

Oslo kommune bruker flere metoder for innsamling av data. Mye av datagrunnlaget som tekniske etater i kommunen anvender i sin planlegging blir tradisjonelt innsamlet og registrert av deres driftsavdelinger. Oslo kommune anvender brukervennlige verktøy, som nettbrett og smarttelefon, ved datafangst og befarung i felt.

Andre måter for datainnsamling er digital logging av for eksempel overløp fra avløpsledninger til vassdrag. Henvendelser fra kunder som opplever innlekking av vann i

7. Konseptvalgutredning

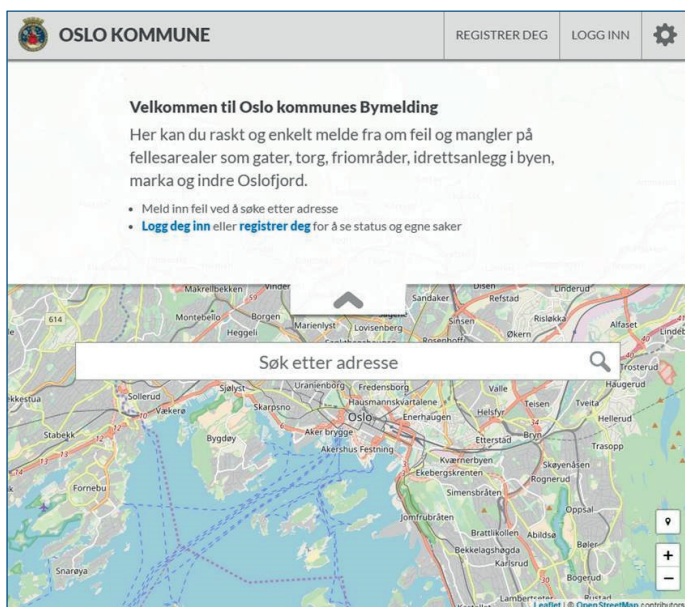


Figur 2 Registrering av overløp fra avløpsledninger til vassdrag og kjelleroversvømmelser ved nedbør. Kilde: VAV og PBE

kjellere blir også registrert og kartfestet (Figur 2).

Oslo Kommune er Norges største kommune, og representerer interesser til mange innbyggere. Det å mobilisere borgere til å ta kollektivt ansvar utgjør en viktig ressurs i datainnsamlingsprosessen. «BYMelding» (Figur 3) er en tjeneste der byens innbyggere kan bidra med observasjoner særlig knyttet til drift.

Det er svært verdifullt at folk tar ansvar for eget nærområde og rapporterer inn observasjoner. For eksempel kan det være vanskelig å vite hvilke kummer som må tømmes, fordi enkelte områder har høyere belastning enn andre. I «BYMelding» kan man melde inn blant annet tett/skadet sluk. Innrapportering av slike observasjoner håndteres fortløpende basert på alvorlighetsgrad.



Figur 3 BYMelding løsning for registrering av observasjoner fra innbyggere. Kilde: BYM

I tillegg til daglige hendelser skjer det mye byutvikling i Oslo. Kommuneplan 2015 (Oslo kommune 2015) gir oversikt over omfanget av planlagte utviklingsprosjekter. Informasjon om disse er essensiell for dimensjonering av overvannsløsninger for fremtidige behov.

Informasjon fra forsikringsbransjen er verdifullt for det offentlige. I 2014 fikk kommunen tilgang til et sett med skadedata fra oversvømmelser i Oslo fra Finans Norge. Denne informasjonen er nyttig å inkludere i total datagrunnlag ved arbeid med oversvømmelser. For at vi skal kunne gjøre dette må data systematiseres bedre etter årsak til skade. Vi trenger også kontinuerlige dataserier over lengre tidsperiode. Det er ønskelig fra kommunes side å få til en mer systematisk datautveksling med forsikringsbransjen.

Datainnsamlingsskildene presentert ovenfor er en liten del av informasjonen som vi må ta hensyn til i arbeid med overvann. Dagens største utfordring er at ulik type informasjon er fordelt mellom de ulike aktørene. Informasjonen lagres på ulike format og det kan være utfordrende å få et helhetlig overblikk over problemstillingen. Vi trenger et system som samler alt av informasjon med relevans for vannets kretsløp i byen. Et slikt system vil være med på å redusere tiden som vi bruker på datainnhenting og sørge for at vi får med alle relevante data.

3 Dataanalyse: Hvilken vei renner vannet og hvor kan det oppstå skader?

Det er flere digitale verktøy som vi har til disposisjon for dataanalyse i forbindelse med utredning av tiltak mot oversvømmelser. De ulike verktøyene har ulikt brukergrensesnitt og krav til kompetanse. Valg av verktøy avhenger av hvor i planleggingsprosessen vi befinner oss i og hvilken detaljeringsgrad som er nødvendig.

Dataanalyse ved planlegging av overvannstiltak kan deles grovt inn i to faser:

1. Etablere en overordnet oversikt over overvannsproblematikk i hele nedslagsfelt og prioritere områder for tiltak
2. Utrede detaljerte behov i utvalgte områder

I den første fasen av planleggingen, skaffer man oversikt over problemstillingen ut fra et

holistisk perspektiv. Her er det spesielt viktig å jobbe tverrfaglig for å sikre at prioritering av problemområder blir gjort med utgangspunkt i vurdering av alles behov. I den andre fasen går man mer i dybden for å beskrive problemstillingen. Under denne fasen er det mindre behov for tverrfaglig samarbeid, men derimot høye krav til spesialkompetanse på ulike fagområder.

Utvalget av verktøy som presenteres her er det kommunen bruker i sitt planleggingsarbeid på den tekniske siden. Vi jobber med å utvide vår verktøykasse med blant annet verktøy for samfunnsøkonomiske kost nytte analyser, som er en viktig del i arbeid med oversvømmelser.

3.1 Overordnede dataanalyser som grunnlag for prioritering av områder til tiltak

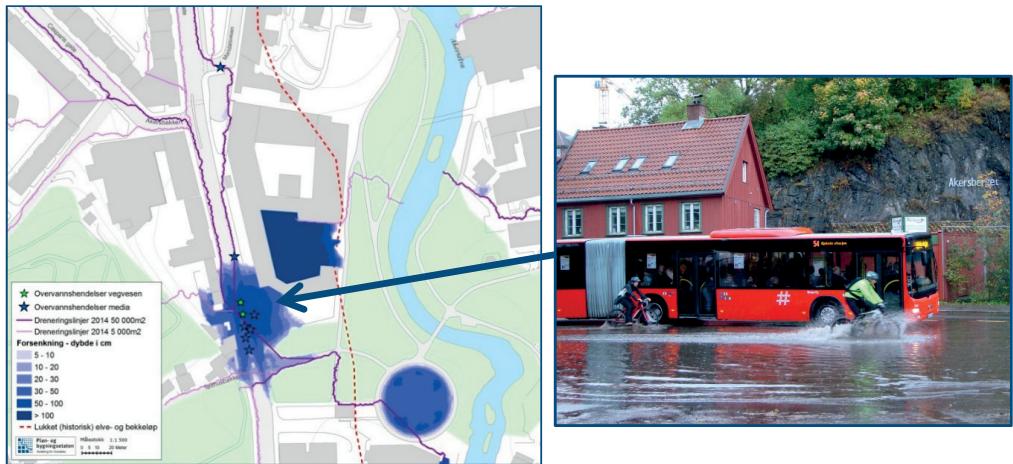
3.1.1 Dreneringslinjer

Oslo kommune har beregnet dreneringslinjer for hele byggesonen (Tabell 1). Dette er en matematisk terrengeanalyse av en detaljert digital terrengmodell laget med utgangspunkt i lasermålinger. Oslo har brukt lasermålinger med over 10 pkt/m². Fra punktshøyden er det laget en terrengmodell med romlig oppløsning på 50x50 cm som er detaljert nok til å fange små, men viktige terrengformer som fortauskanter, hjulspor etc.

Terrengmodellen har en høydeverdi i hver rute og terrengeanalysen går ut på å finne laveste naborute og anta at vannet renner dit. Deretter beregnes det hvor stort areal som drenerer til hver enkelt rute. Selve analysen er utført med Spatial Analyst i ArcGIS.

Dreneringslinjene er en ren terrengeanalyse og det er ikke tatt hensyn til vannmengder, overflatens beskaffenhet, dreneringsnettes kapasitet, kulverter, stikkrenner og liknende. Dreneringslinjene kan derfor betraktes som en beskrivelse av hvordan vannet vil drenerer dersom alle kulverter, stikkrenner og rørsystem er overfylt.

Erfaring fra episoder med kraftig nedbør viser at vannet i all hovedsak søker mot- og følger dreneringslinjene. Dreneringslinjer har blitt verifisert mot skadedata og registrerte overvannshendelser. I de aller fleste tilfellene sammenfaller oversvømmelsene med markerte forsenkninger slik det vises på Figur 4. Dreneringslinjer er tilgjengelig i kom-



Figur 4 Verifisering av dreneringslinjer mot observerte oversvømmelser. Kilde: PBE

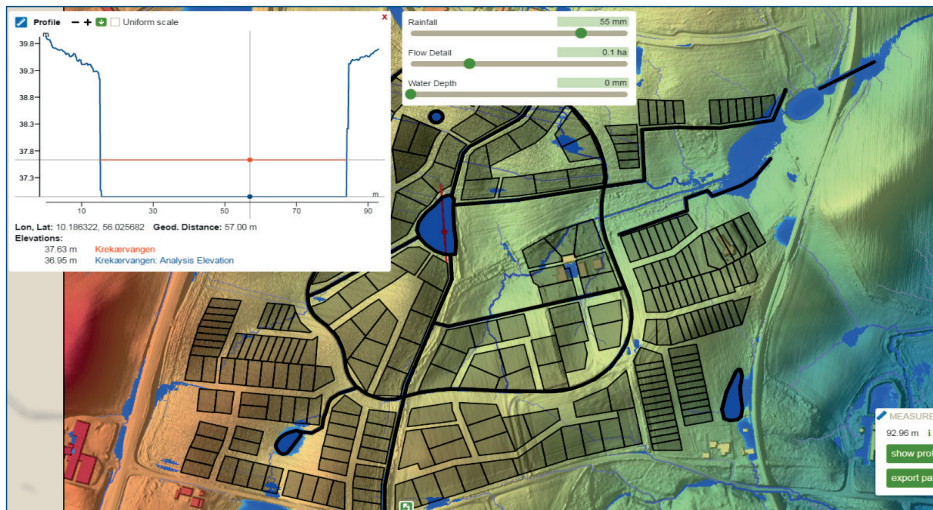
munens kartverktøy og brukes både av kommunens saksbehandlere og utbyggere. Dette skaper et godt grunnlag for tverrfaglig arbeid.

3.1.2 Internett basert GIS analyse

I 2017 har Göteborg kommune startet å bruke det internett baserte verktøyet Scalgo Live. Verktøyet åpner i utgangspunktet for en øyeblikkelig vurdering av oversvømmelsessituasjonen på et overordnet nivå, og man kan grovt teste effekten av ulike tiltak. Verktøyet tar hensyn til nedbørmengder og vannhøyder, men tar ikke hensyn til hydrauliske parametre

tere som for eksempel infiltrasjon, vannhastighet eller ledningsnettets kapasitet.

I tillegg til at de innebygde algoritmene raskt kan gi beslutningsstøtte og diskusjonsgrunnlag, finnes det for eksempel mulighet for å dele foreslåtte tiltak med kollegaer i andre etater. Dette legger til rette for et godt tverrfaglig samarbeid om overvannshåndtering. Verktøyetets brukergrensesnitt åpner for at flere yrkesgrupper, også dem uten høy hydraulisk eller GIS kompetanse, kan være aktive i arbeidet. Et eksempel for visualisering av oversvømmelse i et byutviklingsprosjekt er vist i Figur 5.



Figur 5 Et eksempel for visualisering av oversvømmelse i et byutviklingsprosjekt i Scalgo Live. Kilde: Scalgo

3.2 Detaljerte dataanalyser

3.2.1 Hydraulisk modellering av overvann

For å komme til kjernen av problemene og eliminere mest mulig av eventuelle feilkilder ved dimensjonering av alternative løsninger er det behov for detaljerte dataanalyser. Hydrauliske modeller er utviklet med utgangspunkt i komplekse matematiske beregninger og gir en detaljert matematisk beskrivelse av fysisk virkelighet. Ved bruk av disse verktøyene får vi en god oversikt over hvordan vannet vil oppføre seg ved ulike scenario med varierende nedbørintensitet både i dagens situasjon og etter implementering av ulike overvannstiltak. Figur 6 viser eksempel på visualisering av resultater i hydraulisk modellerings verktøy for overflateavrenning, MIKE 21.

Oslo kommune bruker ulike hydrauliske verktøy for ulike formål;

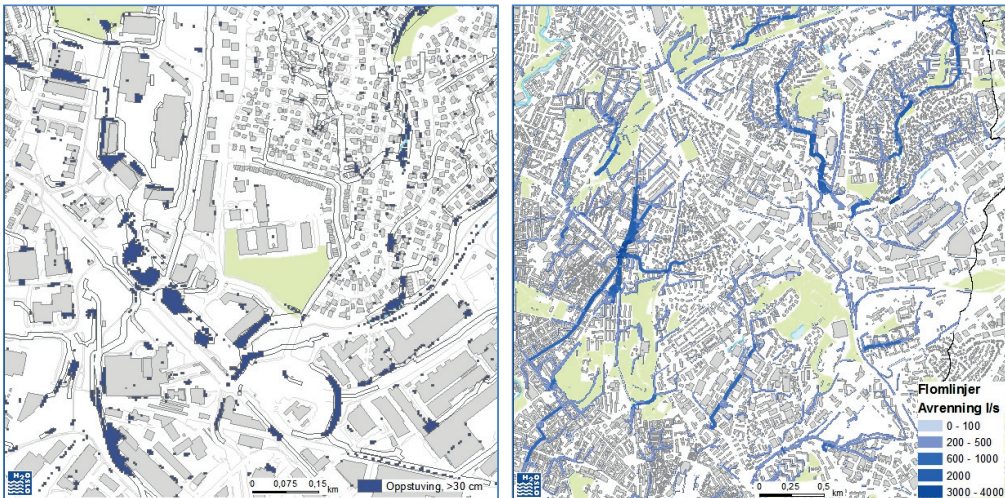
- Rosie og MIKE URBAN for modellering av avløpsledningsnett
- MIKE3 for modellering av vannkvalitet i Oslofjord
- MIKE Hydro for modellering av byens elver
- MIKE21 for modellering av overflateavrenning
- MIKE FLOOD for kobling av modeller for ledningsnett, overflateavrenning og vassdrag.

Det er viktig at vi har mulighet til å beskrive vannets kretsløp i hele nedslagsfeltet. Grunnvannsmodellering er det manglende elementet i modellporteføljen i Oslo kommune per dagens dato.

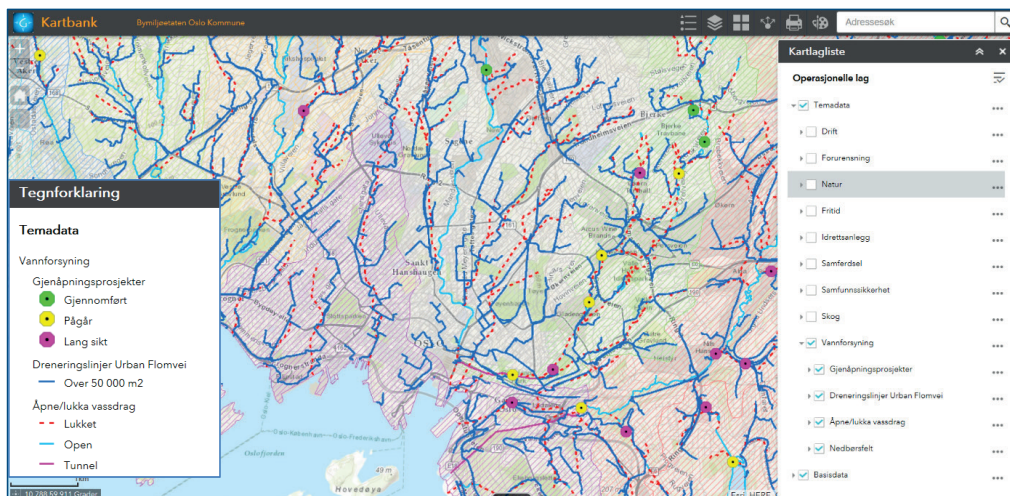
4 Dataformidling

Åpne data, særlig i offentlig sammenheng, kan bidra til næringsutvikling og verdiskaping. «Åpne data er råmateriale som kan stimulere til innovasjon og nye tjenester som kommer både samfunnet og enkeltindividet til gode, gjennom et mer mangfoldig tjenestetilbud.» (Direktoratet for forvaltning og IKT). Geodataloven av 2010 omhandler infrastruktur for geografisk informasjon og skal bidra til god og effektiv tilgang til offentlig geografisk informasjon. Denne relativt nye loven pålegger offentlige myndigheter å dele geodata og samarbeide om den geografiske infrastrukturen på tvers av administrative og organisatoriske skiller (Tabell 1).

Oslo kommune benytter seg av markedsledende programvarer for geodata, og GIS-løsninger. I BYM er lagring av posisjonsdata hovedsakelig skybasert og det praktiseres en åpen datadelingsfilosofi. De ulike avdelingene innad i BYM har ansvar for oppdatering av sine bidrag til temadatasettene. Eksempler på datasett med relevans for overvannshåndtering spenner vidt, fra kartlegging av grønne



Figur 6 Visualisering av modelleringsresultater fra MIKE21 for oppstuvning på overflaten og vannføring ved 200 års regn. Kilde: VAV



Figur 7 Åpen kartsystem Karbank. Kilde: BYM

tak til drift av sandfangskummer og hjelpesluk. Mye av informasjonen kan man finne på BYM Nyhetsrom Kart og geodata (Tabell 1).

4.1 Kartbank

Publikumstjenesten Kartbank er en innsynstjeneste for posisjonsdataene BYM forvalter. Kartbank er linket til REST-tjenestene som tilbys (både WebMapServices – WMS og WebFeatureServices – WFS) (Figur 7). Det finnes også en versjon av Kartbank for internt bruk, som inneholder noe mer funksjonalitet knyttet til datafiltrering, analyse, tilføring av egen grafikk og eksport til ulike formater. Den interne innsynstjenesten henter inn tilleggsgdata fra flere eksterne kilder, som matrikkelen fra Kartverket og andre relevante datatilbydere, for å legge til rette for enklere visning og søk sammen med Bymiljøetatens kartlag (Tabell 1).

4.2 VAPlaner

Det pågår mye byggeaktivitet i Oslo og det er mange aktører som er involvert. Også innenfor en etat kan det være utfordrende å holde oversikt over alt som skjer. VAPlaner har blitt utviklet med det formål å få helhetlig oversikt og mulighet for koordinering av investeringsprosjekter innenfor ulike ansvarsområder til VAV i Oslo kommune. Her registrerer vi alle faser i prosjektflyten fra prosjektinitiering til ferdigstilling. Systemet er

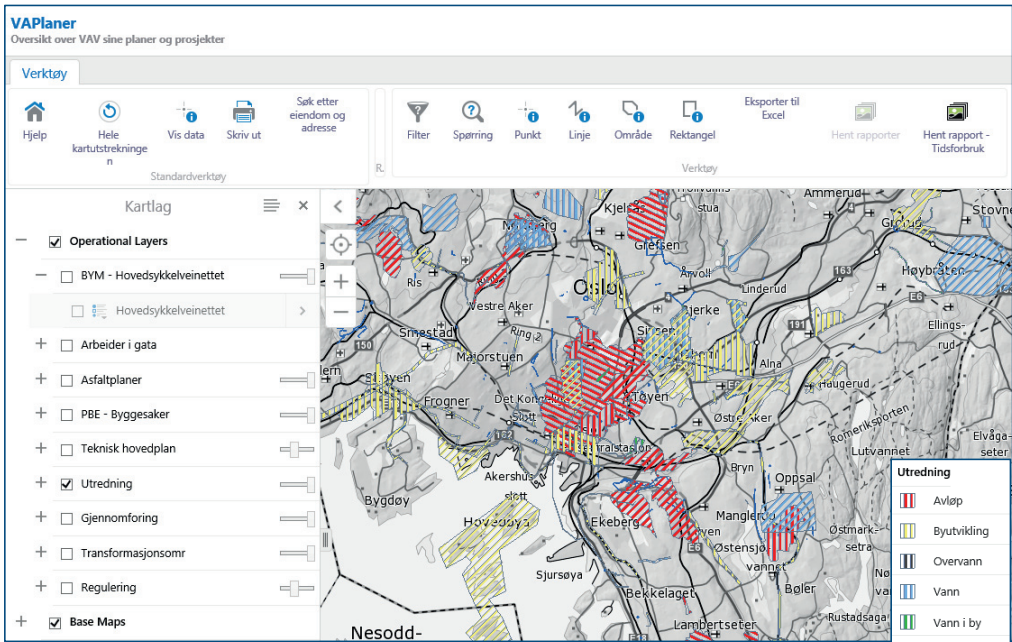
koblet opp mot relevante kartlag fra andre kommunale etater, som for eksempel byggesaker og reguleringsplaner i PBE samt asfaltplaner og sykkelprosjekter i BYM (Figur 8). VA Planer er foreløpig kun tilgjengelig for intern bruk i VAV. Mulighet for at også andre offentlige infrastrukturaktører kan få innsyn i kartsystemet vil bli vurdert.

4.3 K-Grav

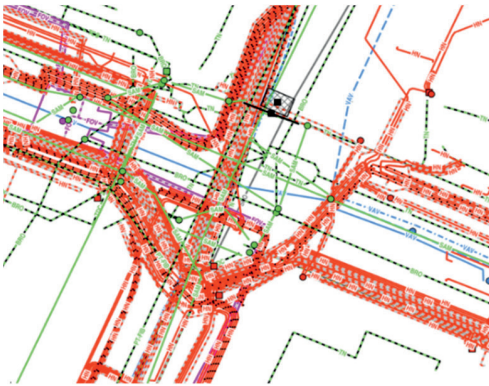
Hensikten med etablering av K-Grav på begynnelsen av 2000 tallet var at systemet skulle muliggjøre for ledningseierne å koordinere seg med hensyn på graving for å få ned antall serielle gravearbeider i Oslo. Alle ledningsaktørene la inn oversikt over hvor de hadde traseer, fastmerker og verneverdig natur/trær ble også registrert til informasjon i systemet. Målet var at planleggerne skulle få en formening om hvor det var mulig å anlegge nye traseer uten alt for mange konflikter.

I ettertid har det vist seg at K-Grav ikke har fungert så bra i forhold til koordinering. Derimot egner K-Grav systemet seg svært godt som informasjonskanal mellom de ulike ledningseierne. For eksempel, bruker VAV systemet for å sikre seg at de får nødvendige avstandskrav til sine ledninger når andre ledningsaktører graver i nærheten av VA-ledningene (Figur 9).

VAPlaner og K-Grav bør kunne koordineres med samme planinformasjon.



Figur 8 VAPlaner Intern prosjektkoordineringsløsning i VAV. Kilde: VAV



Figur 9 Et kartutsnitt fra K-Grav som viser omfang av ledninger og kabler

4.4 On-line løsning i Göteborg

Göteborgs stad har en offentlig hjemmeside som har blitt utviklet for blant annet å visualisere utstrekning av beregnet oversvømmelse ved dimensjonerende hendelser for ekstrem nedbør, økende havnivå og høy vannføring i vassdrag (Tabell 1).

Resultatene fra hydrauliske modellberegninger som vises på hjemmesiden kan lastes

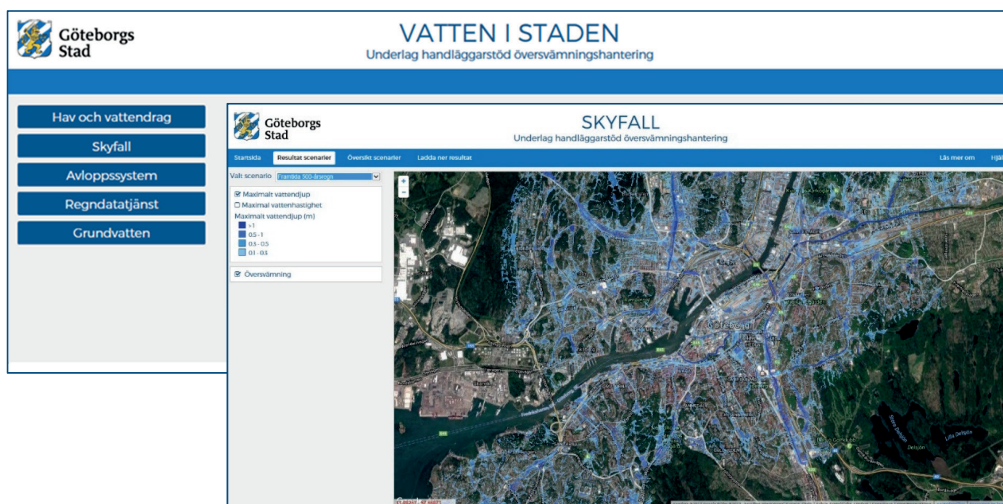
ned på egen datamaskin for videre beregninger i andre verktøy. Hjemmesiden anvendes også for å tilgjengeliggjøre relevante rapporter innenfor oversvømmelsesproblematikken. Byens nedbørstasjoner viser nedbørsmålinger i sanntid. Man kan også hente inn historiske nedbørsmålinger og beregnet gjentakintervall for nedbørshendelser.

Formål med utvikling av hjemmesiden var å gjøre informasjon om oversvømmessituasjonen mer pedagogisk og lett tilgjengelig, både som beslutningsstøtte for tiltaksplanleggere i kommunen og til informasjon for innbyggerne, media, osv.

Figur 10 illustreres hjemmesidens startside og et eksempel med oversvømmelsesutbredelse ved ekstrem nedbør.

5 Fra lineær til sirkulær dataflyt

Behov for tverrfaglig samarbeid kan bli tilfredsstillt ved god kommunikasjon. For å få til god kommunikasjon trenger vi å forstå hverandre. Og til dette trenger vi blant annet digitale visualiseringsløsninger og endring av eksisterende dataflyt. Fagmiljøene i Oslo kommune ser stor nytteverdi i at dataflyten



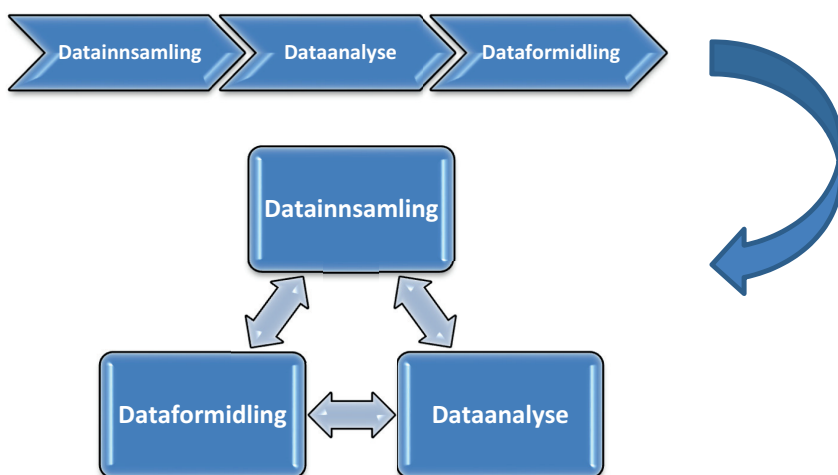
Figur 10 Startside til www.vattengoteborg.se og et eksempel på oversvømmelsesutbredelse ved ekstrem nedbør. Kilde: Göteborg stad

videreutvikles fra lineær til sirkulær med en kartbasert plattform for datainnsamling, dataanalyse og dataformidling (Figur 11).

I utgangspunktet er mange av Oslo kommunes datasett åpne. Det betyr at det kan settes opp digitale tjenester som leverer dataene direkte inn til andre etaters kartverktøy, og som oppdateres automatisk ved endringer. Mer utstrakt bruk av slike løsninger vil kunne åpne for å synliggjøre etatens behov og bryte ned den etablerte «silo»-tankegangen i kommunen.

Likevel må det tas hensyn til at enkelte objekter av kommunens infrastruktur er sårbare og har spesielle krav til skjerming og sikkerhet. For disse må vi sørge for at sikkerhetsgradert informasjon ikke kommer på avveie. Det finnes teknologi for gradering av data i kartbaserte verktøy og disse hensyn trenger ikke være til hinder for å oppnå god dataflyt.

Bruk av posisjonsdata er under eksponentiell utvikling i takt med digitaliseringen av samfunnet og de mulighetene som ligger i tilgjengeliggjøring av mer nøyaktig digitalt



Figur 11 Fra lineær til sirkulær dataflyt i det offentlige

måleutstyr som smarttelefon og brett, mer nøyaktig satellittposisjonering, posisjonstaging av bilder i både 2 og 3 dimensjoner. Noen av datasettene bærer i dag preg av å ha vært samlet inn ved hjelp av mer unøyaktig måleutstyr og stivere metoder for dataflyt. En mer effektiv utnyttelse av dataene med tanke på samarbeid vil kanskje kreve at man setter inn de ressursene som trengs for å oppdatere til dagens standard.

Effektive datafangstmetoder kan i enkelte tilfeller være krevende å innføre i en hektisk hverdag. Her kan plassering av ansvar for å ta i bruk nye løsninger kombinert med god opplæring i praktisk bruk av verktøyet og tilstrekkelig informasjon om hvordan endringen skaper bedre dataflyt i større sammenheng være nøkler for å få endret praksis. Det er viktig at de som har ansvar for å sette opp løsningene får forståelse og kunnskap for den praktiske arbeidsprosessen for de som skal drive datainnsamling slik at funksjonalitet blir optimalisert og bruken av løsningen er raskt forståelig.

Oslo og Gøteborg kommuner tar sin del av et felles samfunnsansvar og bruker de tilgjengelige midlene for forskning og utvikling på området. Gøteborg kommune er i gang med flere utviklingsprosjekter innenfor teknologiutvikling og visualisering. Et av de er et samarbeidsprosjekt med privat næringsliv og høyskoler om mulighet for å anvende augmented reality (AR) (utvidet virkelighet). Målet med arbeidet er å ta i bruk den nyeste teknologien for å visualisere og forstå komplekse sammenhenger på en enda mer effektiv måte. Luft og vann med Internet of Things (LoV-IoT) er et annet samarbeidsprosjekt som pågår i Gøteborg. Fokuset i prosjektet er å utvikle overvåking av luft og vann med smarte måleinstrumenter. Som prosjektresultat forventes det at de offentlige får nye verktøy og at allmenheten vil på den måten få et bedre bilde av miljøstatus i byen. I Oslo Kommune er også tilsvarende smartløsninger på vei og samorganiseres gjennom SmartBy Oslo (Tabell 1). Et annet eksempel på innovasjon i offentlig sektor

innenfor overvannshåndtering er et samarbeidsprosjekt mellom Oslo kommune ved VAV, NFR⁸ og NMBU⁹. Målet er å utvikle et system for helhetlig planlegging av robuste og samfunnsøkonomisk lønnsomme overvannsløsninger for byer i vekst og klima i endring (Tabell 1).

6 Konklusjon

Visualisering av informasjon og data i kart kombinert med god tilgang på egenskaper knyttet til de geografiske objektene framstilt i kartene er en intuitiv og effektiv form for kommunikasjon.

Mer gjenbruk og viderebruk av data fører til mindre dobbeltarbeid og mer effektiv forvaltning. I dette ligger det åpenbart store økonomiske gevinster.

Gode løsninger for dataflyt øker også kvaliteten på dataene ved å redusere risiko for feilregistreringer og framtidssikring av dataene.

Tilgjengeliggjøring av verktøyressurser og datagrunnlag er essensielt for å skape en plattform for gode faglige beslutninger innenfor mange fagområder og spesielt i klimatilpasningsarbeid. Slik sett kan man også tenke seg at gode kartløsninger for samarbeid også vil gi en sidegevinst ved minsket faglig usikkerhet og bedre arbeidsklima blant ansatte.

Det sies at data er i ferd med å bli det nye gullet. Men for å hente denne gevinsten må vi ha et godt kvalitetssikret grunnlag.

Takk

Artikkelen ble skrevet med midler fra NFR OFFPHD-programmet (259983), Oslo kommune og Gøteborg kommune. En spesiell takk til Tharan Fergus (prosjektutvikler Vann i by, avdeling for plan og prosjekt, Vann og avløpsetaten) for hennes innspill og korrekturlesing, Brage Bang (elev på forskerlinje, Drammen VGS¹⁰) for kontroll av lesbarhet.

8. Norges Forskningsråd

9. Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

10. Videregående skole

Referanser

Oslo kommune. 2013. «Strategi for overvannshåndtering i Oslo 2013–2030.»
Byrådsavdeling for finans i Oslo kommune. 2009. «Investeringsregime i Oslo kommune.»

Oslo kommune. 2015. «Kommuneplan 2015: Oslo mot 2030 – Smart, trygg og grønn.»
Direktoratet forvaltning og IKT. «Veileder i tilgjengeliggjøring av offentlige data.» <https://veileder.data.norge.no> 24.10.2017.

Tabell 1 Oversikt over nyttige linker

Kartbank, BYM	http://bym.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=b6a293950e254b1e888bb1f1ba13231f
BYM Nyhetsrom Kart og geodata	https://nyhetsrom.bymiljoetaten.no/kart-og-geodata/
Geodataloven	https://www.geonorge.no/Geodataarbeid/geografisk-infrastruktur/lover-og-forskrifter/geodataloven/
Vann i Gøteborg	www.vattenigoteborg.se
SmartBy Oslo	https://www.oslo.kommune.no/english/politics-and-administration/smart-oslo/#gref
OFFPHD VAV	www.stormwater.no
