

Flom i by – en helhetlig innfallsvinkel

Av Jon Arne Engan, Oddvar Georg Lindholm, Aud Tennøy, Hege Eiken Hartveit og Jarle T. Bjerkholt

Jon Arne Engan er forsker ved Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA).

Oddvar Georg Lindholm er professor ved Norges Landbrukshøgskole (NLH).

Aud Tennøy er forsker ved Norsk institutt for by- og regionforskning (NIBR).

Hege Eiken Hartveit er avdelingsingeniør ved Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE).

Jarle T. Bjerkholt er førsteamanuensis ved Norges Landbrukshøgskole (NLH).

Innlegg på fagtreff 27. januar 2003.

Med mer en halve jordens befolkning bosatt i byer har vi nå tatt steget inn i det ”urbane millenium”.

Innledning

Flommer i urbaniserte strøk har vært et økende problem de siste årene. Både antallet flomskader og kostnadene etter flommer har økt. Som en følge av dette er det blitt stilt spørsmål om kvaliteten på de planprosessene og tekniske tiltakene som skal forhindre at disse flommene får så store følger er gode nok.

Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA) tok sommeren 2002 initiativ til et prosjekt for å utvikle løsninger og rutiner for å bøte på disse problemene. Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har deltatt i et forprosjekt om temaet. Prosjektgruppa ble etter hvert som innholdet i forprosjektet utviklet seg utvidet med ressurspersoner fra Norsk institutt for by- og regionforskning (NIBR) og Norges Landbrukshøgskole (NLH).

”Flom i by” er et forprosjektstudie og forslag til videre arbeid.

Det er 2 hoveddeler i prosjektet.

- Kartlegging av dagens forhold i inn- og utland.
- Forslag til innhold i hovedprosjekt med oppstart i 2003.

Innhold i forprosjektet er:

- Avgrensning av problemstillingen.
- Bakgrunn
- Størrelse på, typer av og årsaker til flom i urbane områder i Norge.
- Tiltak for reduksjon av flom og flomskader i urbaniserte områder.
- Hva vet vi om hva kommunene gjør for å redusere flom og flomskader i dag?
- Internasjonale erfaringer.
- Organisering av hovedprosjektet; budsjett, fremdrift, sluttbrukere, samarbeidspartnere.
- Forslag til arbeidspakker (AP) i hovedprosjektet.

Størrelse på, typer av og årsaker til flom i urbane områder i Norge

Ved nedbør i urbaniserte områder er i mange tilfeller vannets naturlige flomveier endret av utbyggingen.

Tidligere permeable områder er nå tette overflater som asfalt, tak etc. Naturlige grøfter, bekkedar, elver osv. er lagt om og/eller lagt i rør etc. Myrområder, dammer osv. er drenert. Nedbørfeltens grenser er endret av utbygging osv. Vannet må da i mange tilfeller følge de konstruerte flomveier som avløpsanlegg, kulverter, fordrøyningsbasseng osv på sin vei til resipienten. Hvis ikke disse anleggene fungerer som forutsatt kan vannet gjøre betydelig skade.

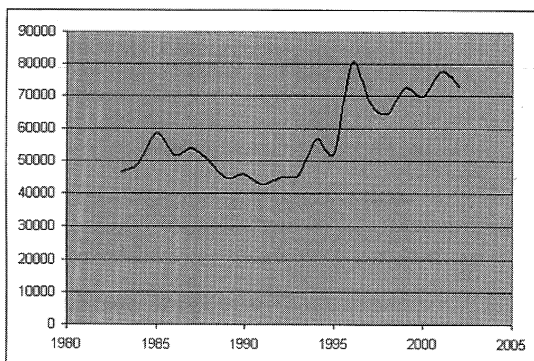
Skadetyperne kan være:

- Direkte skader på bygninger, infrastruktur og gjenstander.
- Indirekte skader som tapt handel, servicetjenester, kostnader for å lindre andres problemer og ulykke, omdirigering av trafikk, etc.
- Sekundære økonomiske skader på grunn av uheldige effekter for de som betjenes av de skadede infrastruktur, bygninger etc.
- Ikke-konkrete skader på miljø, sosialt velvære, helse/stress, estetiske verdier.
- Usikkerhetsskader som er tap av muligheter og nye aktiviteter fordi man er alltid usikker på nye skader i de flomutsatte områdene.

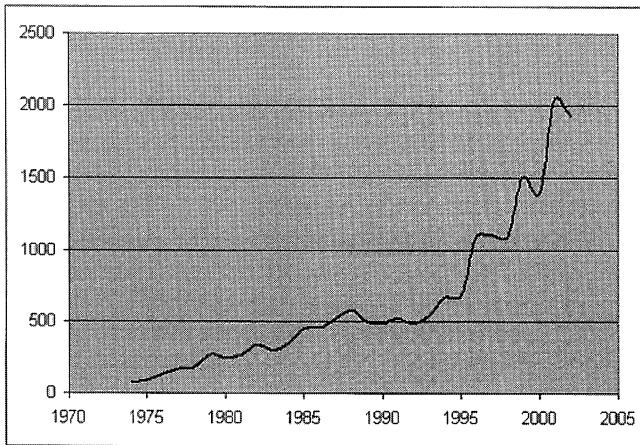
Data om størrelse på, typer av og årsakene til disse flommene er vanskelig tilgjengelig, men i det etterfølgende omtales en del av de data som finnes på området.

Det forsikringsbransjen definerer som vannskade er: Plutselig og uforutsett utstrømning av vann, kun vannskader i bygninger, og både fra vann og avløp.

Vannskadekontoret ved Norges byggforskningsinstitutt har utarbeidet statistikk for antallet vannskader og kostnadene ved vannskader, vist i figurene 1 og 2. For 2002 er tallene kun til og med 3. kvartal. I den første figuren illustreres antallet skader, mens i den andre figuren illustreres skadeutbetalinger i millioner NOK. De totale kostnadene for vannskader er imidlertid høyere enn det som vises i figur 2. Kostnader som ikke er med her er: Egenandeler, våtromsskader, skader på kommunale og statlige bygg (selvassurandører) og ikke innrapporterte skader. Disse utgjør ett tillegg på ca. NOK 1 milliard. Slik at de totale årlige vannskadene utgjør ca. NOK 3 milliarder i år 2002. Det presiseres at dette er alle typer vannskader i følge den ovenfor nevnte definisjon.



Figur 1: Antall registrert "vannskader" (Vannskadekontoret).

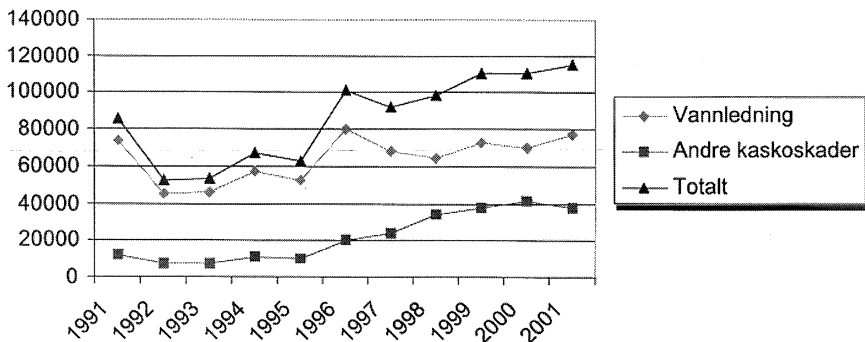


Figur 2: Årlige erstatninger i millioner kroner etter "vannskader" (Vannskadekontoret).

Finansnæringens hovedorganisasjon (FNH) samler statistikk fra alle sin medlemmer i forsikringsbransjen. Forsikringselskapene koder sine skademeldinger bla. med skadeårsak, skadetype og skadested og legger dette inn i et register. Problemet er at det er mangler både ved kodesystemet og rutinene for koding slik at det ikke lar seg gjøre å trekke ut representativ

statistikk for flomrelaterte skader. I følge FNH kodes dog de fleste skader som skyldes overbelastning og tilbakestuvning fra avløpsnett eten som "vannledning" eller "andre kaskoskader". I følge den etterfølgende statistikk (figurene 3 og 4) fra FNH har begge disse skadetyper vist en klar økning både i antall og skadeutbetalinger de siste årene.

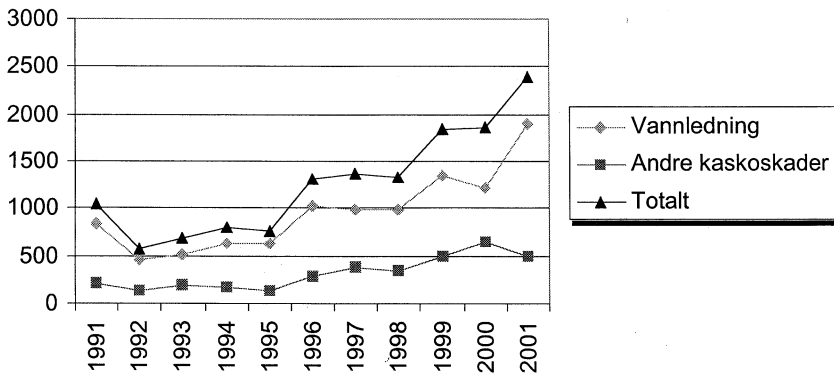
Antall skader



Kilde: FNH

Figur 3: Antall skader kodet som "vannledning" og "andre kaskoskader" (Finansnæringens Hovedorganisasjon).

Anslått erstatning i millioner NOK



Kilde: FNH

Figur 4: Årlige erstatninger etter skader kodet som "vannledning" og "andre kaskoskader" (Finansnæringens Hovedorganisasjon).

Erstatningsutbetalingene etter vannskader viser en stigende trend, men det er et sammensatt bilde. Utbetalingen har økt den siste tiden. Mye av årsaken til økningen kan tilbakeføres til VA-nettet (sitat Øyvind Huuse, IF Forsikring).

Ved regressøksmål mot kommuner etter flommer i avløpsnett går forsikringsselskapene gjennom hver enkelt skadesak for å klarlegge alle forhold omkring skadeårsak, skadetype osv. Etter den mye omtalte flommen i Kristiansand som skyldtes kraftig nedbør natt til 31. august 1996 måtte IF Skadeforsikring utbetale skadeserstatninger for over NOK 15 millioner. IF krevde i utgangspunktet en erstatning fra Kristiansand kommune på inntil NOK 10 millioner for skader som skyldtes at avløpsrørene ikke hadde klart å holde unna for vannmengdene og at pumpesystemene ikke var tilstrekkelige.

1. desember 2001 var det igjen flom i Kristiansand. IF Skadeforsikring har

igjen levert et regresskrav mot Kristiansand kommune på NOK 5,8 millioner. Etter flommen registrerte IF Skadeforsikring drøyt 150 vannskader blant sine kunder. Av disse er 74 registrert som skader med årsak i feil eller manglende kapasitet i kommunens avløpsledninger. Gjensidige Nor og Vesta vil etter samme flommen hver levere et regresskrav mot Kristiansand kommune på i størrelsesorden NOK 1,5 til 2,5 millioner.

Høsten 2000 var på Østlandet preget av mye nedbør som bla. førte flommer i urbaniserte områder. Forsikringsselskapene merket seg da spesielt at avløpssystemene ikke tok unna for regnvannet. De stilte da spørsmål om systemene var riktig dimensjonert (Knut Kristiansen, leder i skadeutvalget ved Norsk Naturskadepool).

"Den største utfordringen i forhold til flom, har vi nå i byer og tettsteder. Mye av problemet er at en god del av det naturlige vannsystemet er lagt i rø

som ikke er dimensjonert riktig” (Agnar Aas, direktør i Norges vassdrags- og energidirektorat).

”Vi ser mange eksempler på for små dimensjoner på bekke- og elvelukkinger som fører til at det flommer over”, sa Halvard Gavelstad, viseadministrerende direktør i Statkraft Grøner. ”Det generelle inntrykket er at flere kommuner er flinke, men vi ser også mange eksempler på det motsatte. Når vannet først samler seg opp mangler det løsninger som skal sikre at dette ledes vekk før det gjør skade. Det er ikke akseptabelt at bolighus blir liggende i en vanddam i dagevis”, påpekte Gavelstad. Oppfatningen blant fagfolk, også innen SFT, er at rørsystemene og vannveier på Østlandet ikke er dimensjonert for vedvarende nedbør av den typen som man opplevde høsten 2000.

Flom i urbane strøk fører også til andre skader, bla. på infrastruktur. Flom, pga. mye nedbør høsten 2000 skyllet vekk vei og jernbane for NOK 100 millioner (Aftenposten 8. desember 2000). Hvor mye av dette som var i urbaniserte områder sies det ikke noe om, men man kan anta at skadene på infrastruktur i disse områdene også er betydelige.

I Sverige satte staten av SEK 750 millioner til gjenoppbygning av veier og jernbane som ble ødelagt etter sterk nedbør sommeren 2000.

Hva vet vi om hva kommunene gjør for å redusere flom og flomskader i dag?

En rekke strategier og tiltak kan iverksettes i byer og tettsteder for å redu-

sere flommer og for å redusere skader av flommer. Hvilke tiltak som bør iverksettes på forskjellige steder varierer med en rekke faktorer, og beslutninger rundt hvilke virkemidler som skal brukes bør gjøres av lokale myndigheter, kommunene.

Kommunene har blant annet en rekke virkemidler for å styre utviklingen ved bruksendring, nybygging og endring av arealbruk i plan- og bygningsloven. **Kommuneplanen**, strategidelen og arealdelen, kan være et viktig virkemiddel. Her foretas den overordnede arealplanleggingen. I kommuneplanen bestemmer kommunen hvilke områder som skal være utbyggingsområder, hvilke områder som skal være LNF-områder etc, og de kan stille forskjellige krav i form av blant annet bestemmelser og retningslinjer. På denne måten kan endringer i arealbruk og bebyggelse styres i ønsket retning. Kommuneplanen vil være det riktige stedet å definere flomsoner og hvilke innvirkninger flomsonene skal ha på utviklingen av arealene, for eksempel at man ikke tillater nybygging i flomutsatte områder. Det kan også settes av vegetasjonsbelter, fordrøyningsarealer, tiltak for å sikre og beskytte byvassdrag etc. I kommuneplanens strategidel kan kommunen også beslutte og sette av penger til at det skal gjennomføres andre tiltak mot flom, som at det skal bygges flomvoller, at det skal lages flomsonekart, at det skal utarbeides varslingsrutiner etc. Kommuneplanens arealdel er vanligvis juridisk bindende.

Kommunedelplaner kan utarbeides for temaer eller for områder. Det

vil derfor være naturlig å bruke denne plantypen ved utarbeidelse av spesielle planer med tema flom. Her kan det for eksempel være interessant å diskutere nytten av tiltak for flomdemping i by, der arealbruk er/kan være en viktig del av diskusjonen, sammen med bruk av vegetasjon for flomdemping, infiltrasjonsbassenger, fordrøyningsbassenger med mer. Kommunedelplanen kan også brukes for å diskutere og ta beslutninger om arealbruken i de deler av kommunene som er flomutsatt. Her vil det være interessant å se på områder i sammenheng, samtidig som man kommer ned på et nivå der det er mulig å diskutere konkrete tomter og tiltak. Kommunedelplanene vil vanligvis være juridisk bindende.

I reguleringsplaner og bebyggelsesplaner kan kommunene stille detaljerte krav til utviklingen av enkeltområder. Her kan det stilles krav om alt fra planløsninger og bruk av kjeller, til tilbakeslagsventiler, vegetasjon på tomten, andel permeable flater og gress på taket. Reguleringsplaner og bebyggelsesplaner er alltid juridisk bindende.

Ved behandling av byggesøknaden kan kommunene kontrollere at det som planlegges bygget, er i henhold til kravene stilt i kommuneplaner, kommunedelplaner, reguleringsplaner og bebyggelsesplaner, altså at de overordnede planene følges opp.

Ekspropriasjon av viktige arealer for begrenning av flom og flomskader er et virkemiddel som er hjemlet i plan- og bygningsloven, men som kommunene vegrer seg for å ta i bruk.

Gjennom intensive litteratursøk har

vi ikke funnet litteratur om hvordan norske kommuner bruker arealplanlegging, plan- og bygningsloven og andre lover for å redusere flom og flomskader i *urbaniserte områder*. Vi går derfor ut fra at kunnskapen på dette området er liten.

Jones og Tombre gjorde i 1996, etter storflommen (elveflom) på østlandet i 1995, en studie av sammenhenger mellom arealbruk og flomfare i 13 kommuner som var rammet av flommen. Rapporten lå blant annet til grunn for beskrivelsen av dette feltet i NOU 1996:16 *Tiltak mot flom* fra Nærings- og handelsdepartementet. I rapporten fra Jones og Tombre er det ikke fokusert spesielt mot urbaniserte områder, den beskriver kun elveflommer og den omtaler hovedsakelig virkemidler for å redusere skade ved flom, men den berører likevel flere av de virkemidlene og problemstillingene vi ønsker å diskutere.

Jones og Tombre fant at plan- og bygningsloven brukes av flere kommuner til å regulere:

- Hvor det kan og hvor det ikke kan bygges.
- Hvilke krav som stilles til bygninger som tillates etablert i områder med lav flomfrekvens (høy sokkel, oppfylting for å komme til sikrere høyde, forbud mot kjeller).
- I hvilke områder det ikke bør tillates bygging av funksjoner som er viktige i en flom- eller katastrofesituasjon.

Flere kommuner hadde (fått) utarbeidet flomsonekart, og minst en hadde lagt denne til grunn for vedtak om nye

byggeforskrifter etter plan- og bygningsloven for lavtliggende områder.

Kommunene brukte strategiene over i forholdsvist liten grad. Kommunene hadde dessuten flere flomstrategier som ikke nødvendigvis har noe med plan- og byggesaksbehandling etter plan- og bygningsloven å gjøre. Dette var strategier kommunene også ville bruke i fremtiden.

- Store områder var sikret med flomvern, som i mange tilfeller ikke holdt.
- Mange hadde beredskapsplaner.
- Minst en kommune hadde sikret deler av kloakkanlegg mot tilbakeslag.

Gjennom kontakter med kommunene, og med miljøer som har oversikt over arbeidet som foregår i kommunene (NORVAR), er vi av den oppfatning at få eller ingen norske kommuner har tatt et helhetlig grep på arbeidet med å minke flomfaren og flomskader. De fleste kommuner arbeider sporadisk og tilfeldig med problemet i etterkant av oppståtte flommer i nettet, noe som også Jones og Tombre fant i sin undersøkelse.

Noen enkeltstående kommuner med betydelige egne resurser har likevel grepet fatt i enkelte elementer, som for eksempel økt bruken av lokal overvannsdiskonering, eller de har utført avrennings- og oppstuvningsanalyser i avløpsnettet, forbedret driftsrutinene for opprettholdelse av hydraulisk kapasitet i ikke-selvrensende rør og kulverter, etc.

Av norske kommuner har Sandnes kommune kommet ganske langt med

flomproblemet. Her har man utført analyser med datamodeller på utviklingen av flomfare i de neste 40 år. Nødvendige tiltak for å kompensere for økt urbanisering er beregnet. Sandnes har også arbeidet med økt bruk av lokal overvannsdiskonering for minking av flomfaren. Man har imidlertid ikke fått god nok kobling til arealplanene med tanke på integrering av flomtiltakene der.

Noen få byer som Oslo, Bergen, Kristiansand, Tønsberg og Stavanger arbeider også med oppbygging av modeller i programmet MOUSE med bruk av GIS-koblinger for å analysere flomfaren og tiltak for minkingen av denne.

Vi har altså sett at det finnes lite kunnskap om hvordan kommunene bruker de forskjellige virkemidlene de har for å begrense flom og flomskader i urbaniserte områder. Vi mener derfor at det er behov for kunnskap om hvordan norske kommuner forholder seg til flomfaren. Dette gjelder blant annet hvilke typer flommer som forårsaker hyppigst og størst skader i norske kommuner, hvilke strategier som brukes og ikke brukes for å redusere flom og for å begrense skade, hvilket kunnskapsnivå kommunene har når det gjelder virkemidler og tiltak og hva som oppleves som konflikterende målsettinger og hindringer for gjennomføring av tiltak. Det er viktig å søke innblikk i håndteringen av andre typer flom enn rene elveflommer, og å studere håndtering av både små flommer og katastrofeffommer. Større kunnskap om kommunenes håndtering av flom i by i dag vil gi et godt grunnlag for å

bestemme hvilke typer flom, skadevirkninger, tiltak og virkemidler vi skal fokusere på i det videre arbeidet.

Internasjonale erfaringer

I løpet av forprosjektet er det tatt kontakt med personer i følgende land:

Belgia, Canada, Danmark, England, Finland, Frankrike, Nederland, Sverige, Tyskland, Østerrike.

I Sverige har man i mer enn 30 år arbeidet systematisk med alternativ håndtering av overvannet med bruk av infiltrasjon av nedbøren. Mange kommuner i Sverige har også anlagt dammer og våtmarker for dempning av flommer og rensing av avløpet. Det fins rikelig dokumentasjon på prinsippene, dimensjoneringen og erfaringene med slike såkalte LOD-systemer. Sverige er det land i Europa som har arbeidet og arbeider mest det slike alternative avløpssystemer. Det fins imidlertid ikke eksempler på en helhetlig innfallsvinkel for "flom i by" slik man tenker seg det i foreliggende forprosjekt.

I Danmark har man også en del erfaringer med bruk av alternative avløpssystemer. Særlig infiltrasjon av regnvann er utprøvd og dokumentert i Danmark. Det fins imidlertid, i følge våre kilder, ikke helhetlige flomplaner eller flomveiledere for danske kommuner.

Erfaringer fra tidligere utførte studiereiser i Skottland, Sveits og USA er også utnyttet i forprosjektet. Via Internett er det også gjort søk på relevante direktorater, organer og forbund.

Det er samlet inn mye interessant og nyttig arbeid fra mange av disse lan-

dene. For det meste ligger den enkelte rapport og dokument innenfor avgrensede deler av den helhet dette forprosjektet ønsket å arbeide med. For eksempel fins det mye materiale innen det man kaller "lokal overvannsdiskonering (LOD)" i Norge. Dette er viktige tiltak for å fange opp nedbøren før den begynner å renne av som overflateavrenning og for å forsinke og fordrøye det overvann som likevel renner bort på overflaten.

Vi har ikke funnet at noe land har utviklet en helhetlig veiledning for kommuner i tråd med det som er målsetningen til foreliggende forprosjekt. Vi har heller ikke funnet kommuner med altomfattende og helhetlige flomplaner, verken i våre naboland eller i andre land.

Blant de funn som er gjort kan vi spesielt nevne det følgende av spesiell interesse:

I Canada har "Environment Canada" og British Columbia-Departement for vann-, land- og luftbeskyttelse utgitt en gjennomarbeidet og pedagogisk veileder for håndtering av overvann; "Stormwater Planning". Infiltrering og tilbakeholdelse av regnvann er et viktig ledd i arbeidet for å minke flomfaren. Veiledningen legger vekt på viktigheten av å integrere arealplanleggerens virkemidler via arealplanen og de tekniske tiltakene. Håndteringen av regnvannet skjer i en 3-leddsstrategi. De første 30 mm av et regns nedbør skal infiltreres lokalt ved den enkelte tomt eller vei. Nesten 80-90 % av alle regns nedbør vil infiltreres eller etter hvert fordampe, idet dette faller innenfor de nevnte 30 mm. Avrenningen fra regn med volum mel-

lom 30 mm og 60 mm skal forsinkes og fordrøyes slik at avrenningen i endeutløpet ikke blir særlig over det som kommer fra jomfruelige områder. Man antar at ca. 10 % av årsnedbøren vil renne av som denne nevnte overflateavrenning og forsinkes/fordrøyes. En liten andel faller med mer enn et volum på 60 mm. Dette er i nærheten av ett regn pr. år, som vil måtte avledes via planlagte flomveier. Flomveiene kan for eksempel dimensjoneres for å være virksomme og tilstrekkelige for regn mellom 1-årsflommen og 100-årsflommen. Flomveiene må være innlagt i arealplanene, ekspropriert frie for eventuelle bygninger eller konstruksjoner og klargjort for en viss kapasitet for eksempel opp til 100-årsflommen, uten at betydelige skader skjer. Veilederen gir råd om dimensjonering av spekteret av ulike tiltak for å nå de målene som er satt.

I Zürich har man siden 1988 gjennomført et omfattende og vellykket prosjekt hvor mer enn 20 bekker er restaurert fra å være lukket i avløpsrør til å bli åpne tiltalende vannstrenger i bybildet. Målet er å restaurere 30 bekker med en samlet lengde på 25 km. Fordelene er mange; bl.a. blir overvannet holdt tilbake og fordrøyet i bekkeløpene. Det foregår dessuten i disse vassdragene infiltrasjon av vann til grunnen, oppsuging av vann og forurensninger i vegetasjonen, evapotranspirasjon og et bidrag til byens biologiske mangfold. At befolkning har stor glede av de åpne bekkene ser man på bruken av disse områdene til rekreasjon, og på verdiene av nærliggende eiendommer som stiger etter rehabiliteringen.

I Wallingford i England og Vancouver i Canada viser man at bruken av en tilsynelatende beskjeden detalj som regntønner for oppsamling av regnvann fra tak kan gi betydelige bidrag i dempningen av flommer og konservering av vannressursene. I sommerhalvåret kan opptil 50 % av vannforbruket i boligområder med haver, spares og tilsvarende mengder regnvann holdes tilbake. I Vancouver subsidierer kommunen kjøp av regnvannstønner (rain barrels). Tønnene rommer et volum på ca. 300 liter. I Vancouver dekkes opp til ca. 40 % av en husholdnings forbruk til vanning av haver og plener i sommerhalvåret fra slikt oppsamlet regnvann.

I Skottland har Scottish Environmental Protection Agency (SEPA), ansvar for gi kommunene råd og veiledning om risiko for flom i de ulike områder. Videre gir SEPA kommunene konkret veiledning om hvordan man kan redusere avrenningen og minke flommene. Konseptet med lokal overvannsdiskonserning (LOD) er utprøvd og beskrevet i retningslinjer til kommunene. Dette (Sustainable Urban Drainage - SUD) satser SEPA mye på som et bærekraftig element i flombekjempelsen. SEPA har også satset meget på å gi veiledning til den enkelte borger, familie og eiendomsbesitter. Lange og nyttige sjekklister er utarbeidet for hvordan man forholder seg før, under og etter flommen med tanke på beskytte liv, helse og eiendom. SEPA har varslet at klimaeffekten vil forverre flomsituasjonen betydelig i årene som kommer. For øvrig har forsikringsselskapene i Skottland annonsert at man vurderer å

nekte å forsikre eiendommer i områder hvor kommunene ikke aktivt viser at de arbeider seriøst med flomdempende og skadereduserende tiltak.

I England har Environmental Agency (EA) et tilsvarende ansvar som SEPA i Skottland. Nær 50 % av EAs budsjett går til flombekjempning. EA arbeider aktivt for å få kommunene til å utarbeide helhetlige vannforvaltningsplaner hvor flomspørsmål integreres. EUs rammedirektiv sees her på som en viktig ramme for dette arbeidet.

Regjeringen i England, via kontoret til visestatsministeren, har utgitt et sentralt dokument om kommunenes arbeid med flommer; "Planning Policy Guidance Note 25: Development and Flood Risk" (www.planning.odpm.gov.uk/ppg25/). Her behandler Regjeringen hvordan man vil regulere forholdet mellom nasjonale føringer, kommunenes planlegging og private utbyggere. Planleggingsprosessen og koblingen mellom de regionale flomplanene og kommunale flomplanene er sentrale og arealplanlegging og utviklingsplaner for områdene er i fokus.

I Leeds har bystyret vedtatt en strategi mot flommer og gitt denne en høy profil og publisitet. (Policy Statement on Flood Defence). Bystyret har vedtatt å arbeide systematisk for å redusere risikoen for folk og omgivelser mot flom, ved å oppmuntre og bidra til en miljøvennlig teknikk og økonomisk sunne og bærekraftige tiltak. Elementer i Leeds' planer er varslingsystemer, beredskapsplaner, bruk av plan- og bygningsloven fullt ut i de berørte

områdene, drift- og vedlikeholdsplaner for de systemer og tiltak som allerede er bygd, inngåelse av avtaler med private interesser for nye tiltak, informasjon og åpenhet til eiendomsiere og allmennheten.

Cemagref, som er et betydelig nasjonalt institutt i Frankrike, har utviklet en flomplanmetode for kommunene, hvor man ender opp med et sårbarhetskart i de utsatte områdene. Disse er basert på hydrologiske og hydrauliske analyser, hvor risiko og scenarier ligge innbakt.

I Tyskland har man arbeidet mye med flomspørsmål, både på nasjonalt og lokal nivå. Emschergenossenschaft, som er et meget stort vassdragsforbund, gir ut retningslinjer for hvordan kommunene kan få en "økologisk omgang med regnvannet". Her er det konkrete råd for de tekniske løsningene og mange demonstrasjonssprosjekter. Løsningene gir mindre kostnader, bedre økologi og flomdempning.

I Kyoto i Japan har man arbeidet med tiltak for å hindre og avhjelpe situasjoner hvor flomvann trenger inn fra gatenivået til underjordiske områder som T-baner, veitunnler, underetasjer i handesentre, garasjer, etc. Dersom terskelene i slike områder er lave kan konsekvensene av selv små nedbørsmengder bli meget store. Et spekter av tiltak som kartlegging av risikonivåer, informasjon, beredskap for rask tetting av innløpsområdene, varselsystemer, evakueringsplaner, pumper etc. er utarbeidet.

I USA er det dannet en forening for bekjempelse av flomproblemer; "The Association of State Floodplain

Managers (ASFPFPM)". Denne foreningen organiserer fagpersoner og organisasjoner som arbeider med bekjempelse av flom og flomskader, ansatte i det nasjonale flomforsikringsprogrammet (NFIP), flomberedskap, flomvarslings og spesialister på flom fra lokale- og føderale myndigheter, forskningsmiljøene, forsikringsbransjen, flomingeniører, hydrologer, vannressursforvaltningen, mfl. ASFPFPM har utgitt en lang rekke dokumenter og retningslinjer for flom- og skadebekjempelse. De informerer meget aktivt og effektivt.

I USA har man satset mye på å gi råd og veiledning til private aktører. Brosjyrer og web-sider på Internett gir mange råd for hvordan den enkelte borger og eiendomseier kan beskytte sine egne bygninger, verdier og liv, samt bidra til å minke avrenningen av regnvann. Listene over konkrete råd er omfattende og interessante og vil være relevante også i Norge. Tiltakene er dels ment for innsats før flommen kommer, råd mens flommen er i gang og råd for situasjonen etter flommen er over. Mange ulike institusjoner og organisasjoner bidrar til dette arbeidet med sine informasjonskanaler og ressurser.

I USA har man bygd opp et forsikringssystem (National Flood Insurance Plan NFIP) som er unikt og meget effektivt med tanke på å minke skader som følge av flommer. Når en kommune eller by velger å melde seg inn i NFIP må den innføre et minimum av tiltak, planer, arealplantiltak og reglement for flomreduksjon og reduksjon av skader. Det er utarbeidet

meget konkrete og detaljerte krav til hvilke tiltak som kreves. De lokale myndigheter får hjelp av sentrale statlige organer for å sette i gang utredninger og implementere planer og tiltak. Kommunen forplikter seg til å gi tillatelser med krav til utbyggere og eiendomseiere. Her stilles krav til bygninger, plassering og materialer. Via NFIP vil man da kunne få forsikring mot flomskader og hjelp av føderale myndigheter i de situasjoner som måtte oppstå. Dersom en kommune ikke er med i NFIP er det meget vanskelig å få en akseptable forsikring som dekker flomskader og man har ikke krav på hjelp fra sentrale myndigheter.

På et universitet i Johannesburg (Sør-Afrika) er det utarbeidet et system med en indeks for skaderisiko ved urbane flommer. Her benyttes produktet av vannets hastighet (m/s) i flommen og vannets dybde (m) på det aktuelle stedet som indeks. Dersom produktet er mindre enn 0,5 anser man at vanlig skader skjer på eiendom og bygninger. Dersom indeksen ligger mellom 0,5 og 1,0 er det fare for menneskers liv og helse. Dersom indeksen ligger over 1,0 er det fare for strukturelle skader på bygninger og infrastruktur, samt stor erosjonsfare. Man plotter så inn på kart de ulike nivåene for denne indeksen.

UNESCO har på bakgrunn av sitt International Hydrologic Programme utarbeidet fylldige retningslinjer for hvordan håndtere urban flom forvaltning. De er utarbeidet på bakgrunn av nåværende praksis, erfaringer og anbefalinger fra profesjonelle over hele verden.

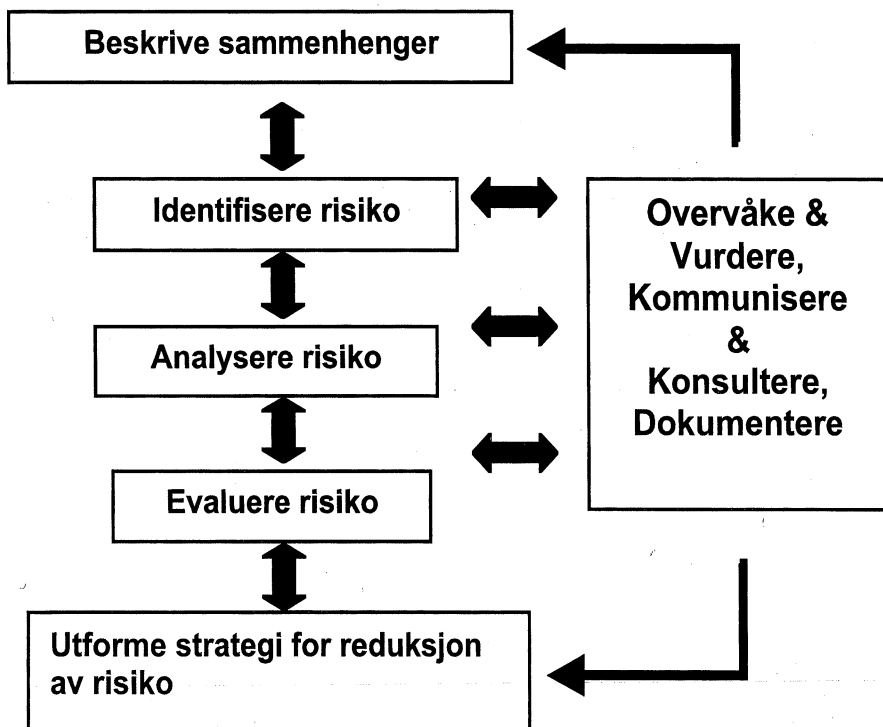
Som det framgår ovenfor finnes det i utlandet erfaringer som er svært interessante for oss og som kan brukes i det videre arbeidet i hovedprosjektet.

Planlegge for å minske risiko

Naturskader (for eksempel flommer) er et resultat av komplekse interak-

sjoner mellom det fysiske miljø, de sosiale og demografiske karakteristikkene av de samfunn som opplever dem og det utviklede (bebygde) miljø.

Det som trengs er en "helesamfunnet" tilnærming for å identifisere, "prosessere" og håndtere risikoer forbundet med naturskader.



Figur 5: Risiko management.

Hvordan kan helhetlig strategi for arealbruksplanlegging brukes til å redusere risiko for naturskader, i dette tilfellet flom i urbaniserte områder?

Hva er risiko?

Risiko kan defineres som en funksjon av fare og sårbarhet.

Planlegge;
for å unngå flom
for rutiner ved flom

Planleggingen bør redusere faren for flom samt flomutsatte områder og objekters sårbarhet for flom.

| Arealbruksplanlegging | Reduksjon av risiko for naturskader | | |
|-------------------------------------|---|---|---|
| | Modifikasjon av omgivelsene | Reduksjon av fare | Reduksjon av sårbarhet |
| 1. Strategisk | * | Unngåelse av områder i stor skala | * |
| a) Arealbruks strategier | Restaurering & beskyttelse Styring av effekter av endringer Foretrukne typer av utvikling | Unngå typer av områder og situasjoner | * |
| b) Arealbruks & utviklings policyer | | | |
| 2. Utviklingskontroll | * | Restriksjoner på bruk eller utvikling av spesifikke områder | * |
| a) Zoning | Restaurering & beskyttelse Styring av spesifikke effekter Foretrukne muligheter for utvikling | Beskytte områder som kan indusere farer | Betingelser på bruk av forskjellige ressurser eller områder |
| b) Utførelses-standarder | | | |
| c) Designkriterier | * | * | Standarder & kriterier for å redusere risiko |
| d) Vilkår for gjennomføring | Kontinuerlig rehabilitering & beskyttelse | Sikre etterlevelse | Sikre etterlevelse |

* Ikke anvendelig

Figur 6: Forhold mellom arealbruksplanlegging og reduksjon av risiko for naturskader.

Systemer for arealplanlegging kan gi avgjørelser om:

Modifisering av de naturlige omgivelser;

redusere graden av fare,

eller separere farene fra samfunnet;

ved å gi kriterier for design og plassering for å redusere sårbarhet.

Ideelt må systemet være både omfattende og integrert slik at den mest effektive kombinasjonen av verktøy kan anvendes.

Et eksempel er reduksjon av risiko for flom i ett gitt nedbørfelt.

Arealbrukstrategier kan erklære at flomutsatte landområder skal forbli utviklet eller bli benyttet til landbruk eller skogsdrift.

Arealbruks- og utviklingspolycier kan erklære at nedbørfelt bør gjenplantes med skog innenfor rammen av eksisterende arealbruk, og at utvikling som kan øke risikoen for flom bør unngås.

Zoning kan begrense utvikling av

områder som forventes å bli oversvømt hvert 100'ede år (bruk av flomsonekart).

Utførelsesstandarder for utvikling kan kreve erosjonskontroll, beplantning, beskyttelse av eksisterende vegetasjon, beskyttelse av diker og våtområder, og utvikling som ikke avleder flomvann til andre områder. Kan også stille krav til funksjon for de enkelte objekter i utviklingen av området.

Vilkår for gjennomføring kan ilegge straff for å ikke etterfølge policyer og standarder.

Hvordan utvikle retningslinjer for arealbruksplanlegging med hensyn på naturskader?

- Gjennomgang og dokumentasjon av hovedkomponentene i naturskader og arealbruksplanlegging;
- gjennomgang av eksisterende litteratur og praksis for arealbruksplanlegging for reduksjon av risikoen for naturskader i Norge og internasjonalt;
- dokumentasjon av eksisterende god praksis, spesielt på lokalt plan, i arealbruksplanlegging og risikoreduksjon;

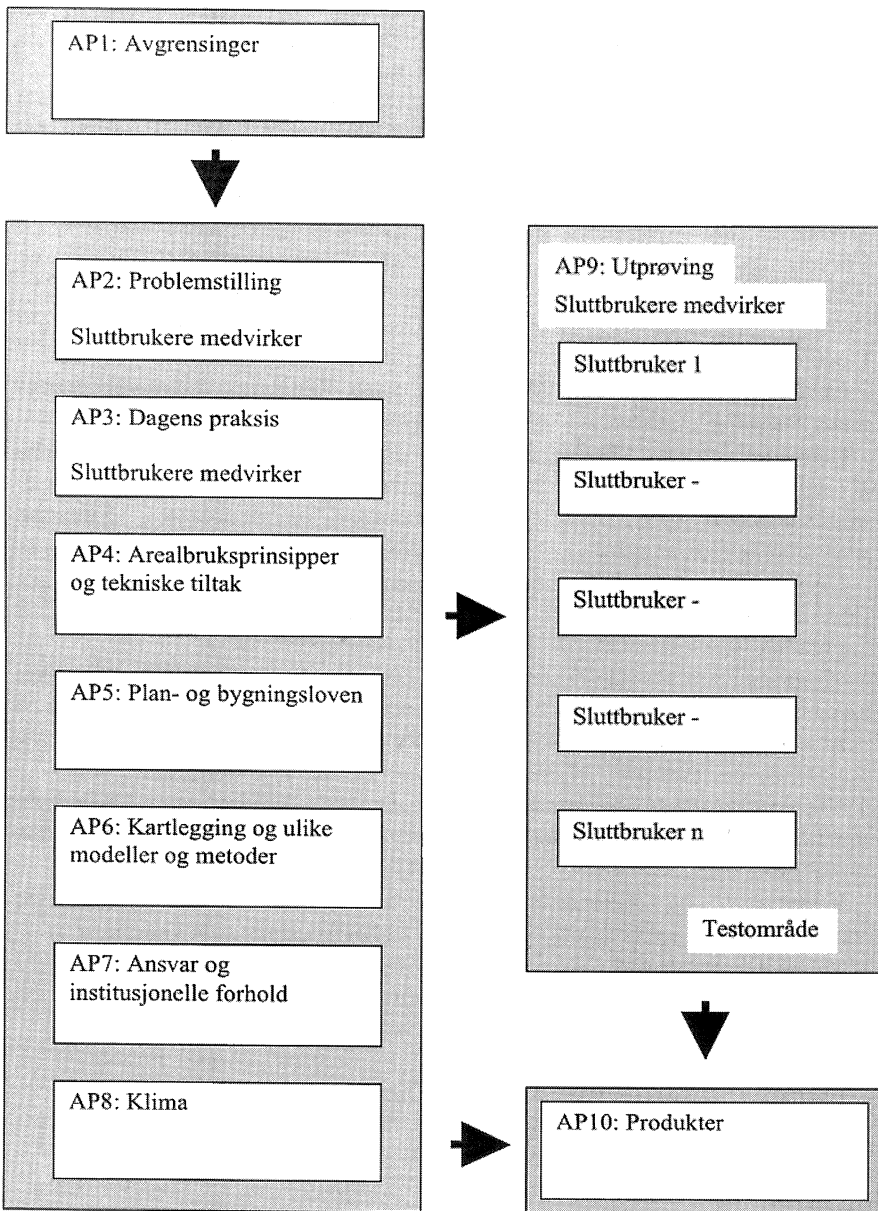
- dokumentasjon av en "planleggingsrespons" til naturskaderisikoreduksjon; utarbeidelse av retningslinjer; og,
- gjennomgang og utprøving av retningslinjene hos sluttbrukere.

Hovedprosjektet "Flom i by"

Del 2 av forprosjektet "Flom i by" er et forslag til et hovedprosjekt innen problemstillingen.

Prosjektgruppa har foreslått en organisering av hovedprosjektet i 10 "arbeidspakker" (AP) som illustrert i den etterfølgende figuren. Hver arbeidspakke er planlagt som et selvstendig prosjekt.

Det er foreslått en 3-årig varighet for hovedprosjektet. De enkelte arbeidspakker vil rapporteres fortløpende ettersom de avsluttes slik at resultater fra prosjektet vil foreligge underveis i hele prosjektets løpetid. Tre år løpetid for prosjektet er valgt fordi dette er den tid som behøves for å kunne sikre et godt nok grunnlag, problemløsning og utprøving i prosjektet. Det er ønskelig med en kvalitetssikring hos sluttbrukere



Figur 7: Arbeidspakkene i hovedprosjektet.

Referanser:

Aftenposten, "Flommen skyllet vekk millioner", 8. desember 2000.

Aftenposten, "NVE: Avløpsrørene er for små", 24. november 2000.

Association of State Floodplain Managers. 2000. "The Nation's Responses to Flood Disasters". Madison USA.

Emschergerossenschaft. 1993. "Wohin mit dem Regenwasser?". Essen.

Environment Canada 2002. "Storm-water Planning". Ottawa.

Cemagref. 2002. "Flood Management support System: Inondabilit method". www.cemagref.fr/english.

Fedrelandsvennen, "If reduserte flom-krav", 1. oktober 2002.

Fighting back against floods. Newsflash spring 2000. Florida Alliance for safe homes – FLASH Inc.

Ken Jones og Egil Tombre (1996) Arealbruk og flomfare. NIBR-notat 1996:118 Nærings- og handelsdepartementet (1996): Tiltak mot flom. NOU 1996:16.

Kommunal- og regionaldepartementet (1997): Tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven.

Lars-Erik Fiskum, Vannskadekontoret, Norges byggforskningsinstitutt.

Le Huu Ti. 2002. "Experiences of Flood Control and Management in Asia". United Nations Economic and Natural Resources Development Division.

Leeds City Council. 2002. "Policy Statement on Flood Defence". Leeds UK.

Lewis Johnson. CIH. January, 2001. NVE (1999): Arealbruk og sikring i flomutsatte områder. Retningslinjer 1/1999.

Office of the Deputy Prime Minister 2002. "Planning Policy Guidance Note 25: Development and Flood Risk". London. (www.planning.odpm.gov.uk/ppg25/)

Otto Rendedal, Finansnæringens Hovedorganisasjon (FNH).

Peter Koob, Tasmania State Emergency Service. Bob Graham, R.J. Graham & Associates. Jonathan Abrahams, Emergency Management Australia. "REDUCING MAJOR RISKS THROUGH LAND USE PLANNING", 1999.

Ragab, R. et al. 2002. "Experimental Study of Water Fluxes in a Residential Area". Centre for Ecology and Hydrology. Wallingford. UK.

Scottish Environment Protection Agency. 2002. "Floodline- SEPA View". Edinburgh.

Siv. ing. P K Ub e AS, "Forsikringskrav mot kommune". Stadt Zürich. 1993. "Das Bachkonzept der Stadt Zürich". Zürich Sveits.

Stephenson, D. and Furumele, M. 2002. "A Hazard-Risk Index for Urban Flooding". Univ. of the Witwatersrand. Johannesburg.

 yvind Huuse, IF Skadeforsikring.