

1 FORMÅL

Ordinære overvannsanlegg dimensjoneres gjerne for nedbør med gjentakintervall 10 til 50 år. Sterkere nedbør enn dimensjoneringsgrunnlaget fører til overbelastning av overvannssystemet. Vi kan da få ukontrollert avrenning av flomvann. I urbane områder kan dette medføre betydelige skader. Veier skylles bort, det skjer utrasinger og det kan oppstå skader på bygninger. Figur 1 er et eksempel på flomskade på vei. Ved dette tilfellet var nedbøren 70 mm i løpet av 6 timer.



Figur 1. Flom i Fredrikstad 14.08.2008 /1/.

Formålet med dette miljøbladet er å gi en veiledning i utforming av flomveier for kontrollert avledning av flomvann på terreng uten skader eller med minimalt skadeomfang.

Behovet for å etablere åpne trygge flomveier i urbane områder har økt sterkt i de senere årene. Dette skyldes bl.a.:

- Betydelige klimaendringer som allerede har skjedd og prognoser på ytterligere klimaforverring i resten av dette århundre.
- Sterk økning i befolkningen i byer som medfører økning i tette flater. Denne befolkningsøkningen i byer forventes å fortsette i mange tiår fremover.
- Begrenset kapasitet i avløpsledningsnett i urbane områder som medfører at overskuddet av overvann som dette nettet ikke kan frakte bort, flommer ut og gir store skader. Å øke kapasiteten til det eksisterende avløps-systemet koster svært mye og søkes unngått ved å etablere LOD-løsninger og åpne trygge flomveier.
- Ved å etablere åpne flomveier kan man få på plass attraktive nye områder for rekreasjon, biologisk mangfold og vakker ny blå-grønn infrastruktur, ved bl.a. åpning av tidligere lukkede bekker.

2 BEGRENSNINGER

Med flomvei menes i dette miljøbladet en klart definert kanal og/eller område for bortledning av flomvann på terreng fra urbane områder. En flomsone omfatter alle områder som settes under vann i forbindelse med dimensjonerende flom. I tillegg til selve flomveien inkluderer flomsonen sideområder som myrer, parkeringsplasser etc. som tillates satt under vann for en kortere periode. Flomveien skal tre i funksjon når avrenningen er større enn det overvannssystemet er dimensjonert for og ved tilstoppinger i avløps-systemet.

Tiltak for å unngå skader som skyldes oversvømmelser i vassdrag omfattes ikke av dette miljøbladet. Retningslinjer for tiltak i flomområder langs vassdrag er beskrevet i NVE's retningslinjer nr. 1/2008 «Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag» /2/ og Retningslinje nr. 2/2011 «Flaum- og skredfare i arealplanar» (revidert 2014) /3/.

3 FUNKSJONSKRAV

3.1 GENERELT

Flomveier kan berøre betydelige landarealer, og de må derfor planlegges på overordnet nivå. Figur 2 viser eksempel på en stor kunstig flomvei. Denne type flomveier er foreløpig ikke anlagt i Norge.



a) Fotografi tatt nede i flomveien. Hele flomveien har i dette eksemplet gressdekke.



b) Snitt gjennom flomveien. Flomveien har betydelig bredde.

Figur 2. Eksempel på stor kunstgjort flomvei i USA.

Flomsonen, som omfatter så vel selve flomveien som sideområder som benyttes for fordrøyning, må vises på aktuelle planer som regulerings- og bebyggelsesplaner. For nye utbyggingsområder bør det utarbeides terrengmodeller som illus-

trerer overvannsavrenningen.

Man får derved kartlagt blant annet:

- Hvilke områder som er flomsikre.
- Områder hvor det ikke kan tillates bebyggelse med kjellere.
- Behov for fordrøyning for å minske flomvannsavrenningen.
- Behov for avskjærende grøfter eller kanaler.

I flomsone kan det vanligvis drives jordbruk om vannhastigheten ved flom ikke er så stor at jorden eroderes bort. Flomsone kan også benyttes til rekreasjon, parkering, lekeplasser etc.

Kommunens oversiktsplaner bør vise hvorledes flomsone kan utnyttes. Områder for parkanlegg, andre friområder, fordrøyningsdammer etc. bør fremgå av planene.

Det forekommer at nye boligområder utbygges helt uten overvannsledninger /4/. Se faktarute.

I Härryda kommun i Sverige er det ikke bygget overvannsledninger for nye områder etter 2001. Overvann skal håndteres på egen tomt ved fordrøyning i steinmagasin og ved infiltrasjon. Det tillates overløp til eksisterende grøfter. Ved kraftig nedbør tillates det at vannstanden står 10 cm over gatenivå. Bebyggelsen skal være kjellerløs. I følge kommunen er erfaringene så langt gode med dette overvannssystemet.

Det bør ikke tillates bebyggelse i flomsone. Heller ikke bør flomsone beplantes på en slik måte at kapasiteten for bortledning av overvann reduseres. Tiltak som kan gi tilstopping må unngås.

3.2 DRIFT OG VEDLIKEHOLD

Flomveier må driftes og vedlikeholdes. Ved planlegging av åpne flomveier må man regne med kostnader for drift og vedlikehold, og at dette er større enn det man har for rør og lukkede systemer.

Aktuelle driftsaktiviteter er blant annet:

- Fjerning av drivgods, rusk, rask og skrot ved behov.
- Gressklipping.
- Fjerning av uønsket vegetasjon.
- Fjerning av større snø- og isansamlinger som kan medføre tilstopping.
- Reparasjon av skader på erosjonsbeskyttelsen etter flom.
- Vintervedlikehold med bl.a. tanke på plutselige frost/tine sykkluser.
- Rens og tilsyn av innløpsrister og andre innløpsarrangement. Beredskapsplaner bør inneholde utrykning ved varsel om store nedbørmengder.

Det bør lages en skjøtselsplan hvor alle de

overnevnte aktivitetene legges inn i operative prosedyrer.

Flomveier må utformes slik at drift og vedlikehold kan utføres maskinelt. For riktig utførte flomveier er driftsbehovet lavt. Skråninger som skal slås bør ikke ha en større helning enn 1 på 4.

Beboere og grunneiere som bor langs flomveien eller vannløpet bør informeres om funksjonen til flomløpet/vannløpet og om faktiske forhold som ekstreme regn, vannføringer, oppstuvningssnivåer. Videre om at man ikke må legge fyllmasse, vegetasjonsavfall etc. langs flomløpet da dette kan føre til ulemper og skader både for en selv og for de som bor nedstrøms.

Faren for jordras og erosjon bør vurderes, spesielt hvis det er kvikkleire i området.

4 LØSNINGER

4.1 KARTLEGGING OG ANALYSE AV FLOMVEIER

4.1.1 BRUK AV DIGITALE TERRENGMODELLER GIS

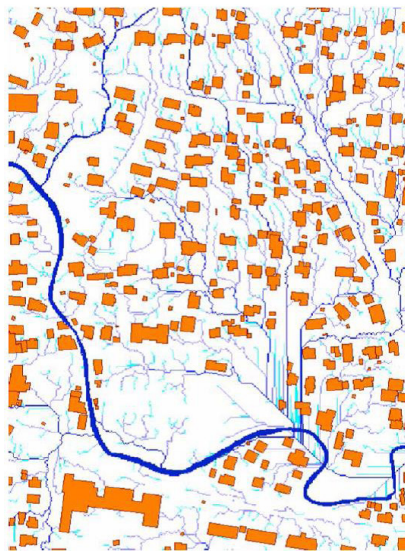
Kartlegging av overvannsflommers strømningsveier vil kunne gi et nyttig bidrag til å lage akt-somhetskart for overvannsflom, det vil si å vise områder som er utsatt for flomskader.

Man vil dessuten kunne kartlegge gunstige plasseringer av LOD-anlegg, fremtidig bebyggelse og infrastruktur. Figur 3 viser et eksempel fra Norsk Vanns rapport 204 – 2014 «Åpne flomveger i bebygde områder» /5/.

For å finne flomveger er det svært nyttig å etablere en digital terrengmodell. Man vil da kunne få frem dreneringslinjer/avrenningslinjer i terrenget ved bruk av ferdig utviklet programvare.

Dreneringslinjene viser hvor overvann renner i terrenget, basert på formasjoner, helninger og forsenkninger i terrenget. Eksisterende GIS-programvarer er svært nyttige verktøy i slike analyser.

Hvordan terrengmodeller og GIS-analyser kan utføres er grundig beskrevet i Norsk Vanns rapport nr. 204 – 2014 /5/.



Figur 3. Flomveier av ulike størrelser /5/.

4.1.2 BRUK AV HYDROLOGISKE OG HYDRAULISKE MODELLER

Beregninger av vannstrømmer og vannstandsni-våer på overflaten for ulike gjentaksintervall kan kalles hydrologiske beregninger. Dette er noe VA-ingeniører normalt ikke har befattet seg særlig mye med. De hydrauliske beregningene gjøres for det overvannet som renner fra overflatene og ned i et rørnett. Interessante resultater fra dette er bl.a. vannføringer i forhold til rørkapasiteten og oppstuvningsnivåer i kummene.

Noen hydrologiske modeller bruker tidligere målte vannføringsdata for å forutsi vannføringer ved ulike gjentaksintervall (f.eks. flomfrekvens-analyser), mens andre modeller tar utgangspunkt i nedbørintensiteter og avrenningskoeffisienter (f.eks. rasjonell metode).

Metoden som passer er avhengig av bl.a. størrelse på avrenningsområdet og de data man har.

Metoder for frekvensanalyser og nedbør-avløps-analyser er beskrevet i NVEs retningslinjer for flomberegninger (NVE 2011 og 2013) /3/, /6/, /7/, /8/.

Nedbør-avløps modeller beregner avløp på basis av nedbørdata. Det finnes flere nedbør-avløps-modeller som kan benyttes. NVE har utviklet den såkalte HBV-modellen som brukes mye. Denne er nå forenklet og kalles PQRUT og brukes for analyse av flommer i naturlige felt. Programmet PQRUT finnes på NVEs hjemmeside (www.nve.no) under hydrologiske data «Hydra II» /9/. Nedbørdata ligger på hjemmesiden til Meteorologisk Institutt (www.met.no) /10/.

En annen nedbør-avløpsmodell er «den rasjonelle metode» som vanligvis brukes i små urbane nedbørfelt. Statens Vegvesen anbefaler denne metoden for nedbørfelt < 2–5 km². Metoden er beskrevet i Statens vegvesen Håndbok N200 (Statens Vegvesen, 2014) /11/. NVEs retningslinjer anbefaler metoden kun brukt for nedbørfelt < 0,5 km². Det er store usikkerheter knyttet til den rasjonelle metode. Beregnet vannføring vil være følsom overfor den beregnede konsentrasjonstiden for feltet og i stor grad også for avrenningskoeffisienten.

I VA/Miljøblad nr. 84 «Klimaendringer og avløps-systemer» står det noen råd om klimaendringer og dimensjonering m.h.t. økning av fremtidige regnintensiteter. I VA/Miljøblad nr. 115 «Dimensjonerende avløpsmengder» står det en del råd om valg av avrenningskoeffisienter.

LEDNINGSNETTANALYSER

For å kunne beregne avløpsnett trenger man i praksis å bruke datamodeller. Man kan da beregne virkninger av å endre dimensjoner, fordrøyningsvolum, tette flater, regnintensiteter, o.s.v. Resultater av interesse er i hovedsak vannføringer, oppstuvningsnivåer i kummer og overløpsmengder.

Aktuelle ledningsnettmodeller har innebygget hydrologiske enhetsprosesser for overflateavrenningen og for hydrauliske beregninger for rør-

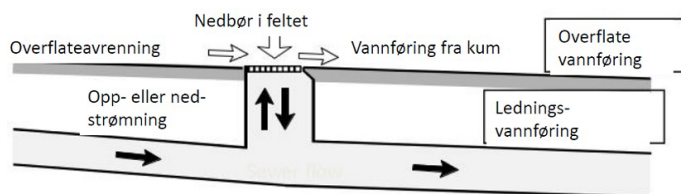
nettet. Man vil ofte ønske å analysere nettet med ulike gjentaksintervall for regnhendelsene.

Eksempler på ledningsnettmodeller som brukes i Norge er:

- Mike Urban med Mouse som underliggende beregningsmotor.
- ROSIE (Rosim AS), ArcGIS-applikasjon med Mouse som underliggende beregningsmotor.
- SWMM (EPA), samt ulike kommersielle programvare med SWMM som underliggende beregningsmotor.

Disse ledningsnettmodellene kan normalt ikke beregne alle parametere for overvannstrømmen på overflaten, men forholder seg til lednings-systemets rørkapasitet, vannivået i ledninger og kummer, hvilke kummer som har oppstuvning til terreng og hvor mye som da strømmer ut av kummene. Det som strømmer ut av kummene kan enten bli valgt til å bli borte fra all videre be-regning eller til å strømme tilbake til samme kum når kapasiteten i ledningen tillater det.

For å kunne beregne overvannsflom i urbane om-råder, hvor overvannet både strømmer på overflaten og i rørnettet og det er et samvirke mellom disse strømmene, er det nødvendig å kombinere en modell for ledningsnett og en overflatemodell. Eksempel på programvare som kan håndtere dette er *Mike Flood Plattform for kobling av 1D og 2D modeller* (www.dhi.no) /12/. Dette er imidlertid svært krevende beregninger både med hensyn til inputdata og hvor store systemer som kan beregnes med et rimelig tidsforbruk. Figur 4 viser en prinsippskisse.



Figur 4. Prinsippskisse av samvirke av strømning mellom ledninger og overflater.

For å kunne analysere overflatestrømmene i 2D-modeller trengs bl.a.:

- En terrengmodell.
- GIS-lag som viser bygninger og konstruksjoner i flomvegområdene.
- Arealtyper med ulike hydrauliske overflateru-heter.
- Tverrsnitt og dybder i de foreslåtte flomveg-løpene, f.eks. i gater som man vil bruke som flomveger. (Hvis det ikke er en del av terreng-modellen.)

4.1.3 LOVGRUNNLAG OG REGELVERK

Kommunen har ansvar for å kartlegge og å ta hensyn til flomfare i kommuneplaner og i om-rådereguleringsplaner, sørge for at flomfare blir

tilstrekkelig tatt hensyn til i detaljreguleringsplaner og i byggesaker, og å sørge for forsvarlig av overvannshåndtering. Overvannshåndteringen er nedfelt i flere lover. Det viktigste lovverket for juridisk forankring av flomveger i kommunale planer er Plan- og bygningsloven (PBL), men også i Vannforskriften og i Naboloven er det relevante bestemmelser. Kommunens ansvarlige for overvannssaker må vurdere om det er spesielle planbehov vedrørende flomfare i den neste 4-års perioden, som innspill i arbeidet med kommunal planstrategi kommuneplanen og i hovedplaner for VA. En grundig gjennomgang av planprosessen og juridisk regelverk fins i Norsk Vanns rapport nr. 204 – 2014 /5/.

4.2 DIMENSJONERING

4.2.1 GENERELT

For å få en tilfredsstillende hydraulisk beregning av flomveier må som regel både nedbørområdet og flomveien modelleres. Beregningen er meget komplisert, da det må tas hensyn til en rekke forhold som blant annet effekten av naturlig og kunstig fordrøyning.

Det er viktig at beregningen gjelder hele nedbørfeltet og at flomveien analyseres helt frem til resipient. Det er eksempler på at tiltak i øvre deler av en flomvei har medført utilsiktede flomskader lenger nede. En flomvei skal som regel "vare evig". Derfor må ikke bare dagens utnyttelse av området flomveien skal betjene legges til grunn for beregningene. Man må også ta hensyn til mulig fremtidig utnyttelse av området. Med dette menes forhold som kan påvirke overvannsavrenningen som:

- Vesentlig sterkere utnyttelse til bolig- og industriformål.
- Større andel tette flater.
- Nye veianlegg etc.

Flomveier bør helst ikke legges over privat grunn.

4.2.2 DIMENSJONSKRITERIER

Nye flomveier burde vært dimensjonert på bakgrunn av registrerte flomdata. Slike data som kan benyttes for den aktuelle flomvei finnes sannsynligvis ikke. Skulle det foreligge slike data, er de antakelig ikke representative. Dette kan skyldes at registreringene gjelder en annen utnyttelse av området og de store klimaendringene som innebærer både større nedbørmengder og høyere nedbørsintensiteter.

I følge utenlandsk litteratur skal flomveier vanligvis dimensjoneres for flom/nedbør med gjentakintervall på minst 100 år. Lengre gjentakintervall forekommer også. I NVE's retningslinjer nr. 1/2008 /2/ er anbefalt sikkerhetsnivå for boliger og næringsvirksomhet m.m. satt til 1/200 (dvs. et gjentakintervall 200 år). Det er rimelig at et tilsvarende krav vil bli stilt i forbindelse med flomveier. Det foreslås derfor at flomveier også dimensjoneres for et gjentakintervall på minst 200 år.

På grunn av forventet økning av nedbørintensiteten bør man legge nåværende IVF-kurver (Intensitets-, varighets- og frekvenskurver) fra Meteorologisk institutt multiplisert med en faktor på 1,2 – 1,4 til grunn for beregningen av flomvannmengden. Det er videre grunn til å anta at avrenningskoeffisientene vil øke på grunn av lavere infiltrasjonskapasitet. Bakgrunnen for dette er at den generelle økningen av nedbørmengden forventes å heve jordens metningsgrad og gi høyere grunnvannstand.

I forbindelse med flomveier bør lokal overvannshåndtering i form av infiltrasjon og/eller fordrøyning på den enkelte tomt utnyttes maksimalt.

Ved planlegging av en flomvei i urbane områder er det nødvendig å tenke på hvor og hvordan flomveien skal innpasses i en helhetlig plan for overvannshåndteringen. Her er den såkalte «3-leddsstrategien» illustrerende. (Lindholm m.fl. 2008 /18/).

- Første ledd er oppfangning av nedbør ved kildene som f.eks. hustak med etterfølgende infiltrasjon eller tilbakeholdelse. Eksempler på slike ledd er grønne tak, regnbed, infiltrasjon på gressplener, o.l.
- Det som første ledd ikke klarer å holde tilbake renner videre til andre ledd. Dette er en forsinkelse/fordrøyning av overvann og dels infiltrasjon i større anlegg. Dette er gjerne kommunale anlegg eller større anlegg bygget av private utbyggere og kan være åpne dammer, swales (brede, grunne gresskledde grøfter) e.l.
- Det som heller ikke andre ledd kan klare å håndtere, når det er meget sterke regn, renner til åpne flomveier, som blir tredje ledd. Dette kan være gater i en by som er valgt ut til å lede overvannet i ekstreme situasjoner. Slike flomgater må klargjøres til å ta imot en viss mengde vann og vannmengden må beregnes på forhånd. For eksempel kan det tenkes at fortauskanter må forhøyes, gatelegeme senkes på korte strekninger, visse hus må kanskje få tilbakeslagsventiler m.m.

4.2.3 FORHOLD SOM BØR BEREGNES

Følgende forhold bør klarlegges ved den hydrauliske beregning av flomveier:

- Dimensjonerende flomvannsføring.
- Fallforhold
- Flomveiens hydrauliske profil.
- Vanndybder ved flom.
- Vannhastigheter på de ulike partier av flomveien.
- Flomsonens utstrekning, dvs. hvilke sidearealer som også settes under vann ved flom.

I amerikanske retningslinjer angis det ofte at flomveien skal ha et "fribord" på 0,1 - 0,3 m ved dimensjonerende flom. Med "fribord" menes høydeforskjellen mellom flomveiens sidekanter

og vannstanden i flomveien ved dimensjonerende flom.

4.3 UTFØRELSE

4.3.1 NOEN KONKRETE RÅD OM UTFØRELSE

Stillestående vann kan gi algeoppblomstring og myggplager, og kan unngås ved å sørge for at ikke bakevjer og kulper oppstår. Høyere kantvegetasjon skygger for direkte solinnstråling og bidrar til mindre alger, samt at den minker erosjon og innstrømning av partikler fra tilstøtende områder.

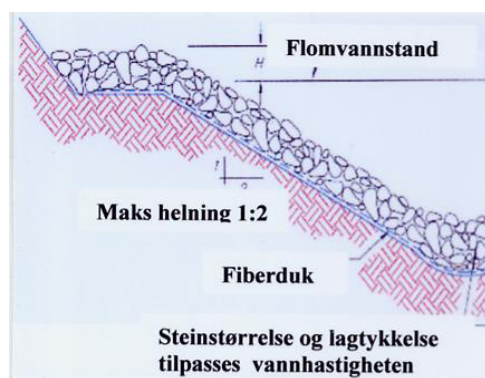
Flomvoller kan være et aktuelt tiltak på en kortere strekning der faren for oversvømmelse av tilliggende områder er for stor. Drenering bak flomvollen av lokal tilrenning må da tas hensyn til. Et annet tiltak mot kapasitetsproblemer på en kort strekning er å senke bunnen i vannløpet.

Under sterk nedbør vil vannstrømmen feie med seg kvist, kvasst, rusk og rask og dette kan lett tette til innløpsarrangementet og innløpsrister i kulverter. Mange flomskader er oppstått nettopp på denne måten. Det vil derfor kunne lønne seg å anlegge et overdimensjonert stort ristareal, eller en ristutforming som er mindre utsatt for gjentetting. Norsk Vann anbefaler å ikke bruke vertikale rister da disse krever mer kraft for å bli rensert under flom. Se rapport nr. 204 – 2014 /5/. I denne rapporten vises et eksempel på et inntaksarrangement med både vertikal og horisontal rist.

EROSJONSSIKRING

Ved utbygging av nye bydeler er det naturlig å bruke eksisterende bekker til flomveier. Utbyggingen fører til både vesentlig større og raskere avrenning. For å unngå å overbelaste bekken anlegges store dammer og andre typer fordryningsanlegg. Når dette ikke er tilstrekkelig for å unngå ras og oversvømmelser, må det opprinnelige bekkeløpet utvides til en bredere flomvei.

I flomveier med fall mindre enn 5 % vil et gressdekk gi tilstrekkelig beskyttelse mot erosjon. Det forutsetter at gressdekket har rukket "å sette seg" før den første flommen kommer. Ved sterkere fall må flomveiene erosjonssikres. Figur 5 viser i prinsipp hvorledes steinplastring kan utføres.



Figur 5. Steinplastring.

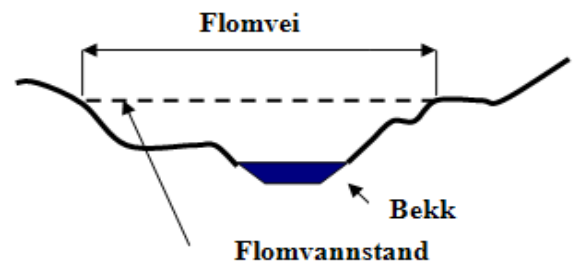
Steinplastringer utføres gjerne med tykkelse lik $2,25 \cdot D50$ hvor D50 er størrelsen på den sikten som slipper gjennom 50 % av steinen. I spesielle tilfeller benyttes steinsatte eller støpte flomveier.

4.3.2 EKSEMPLER

Åpne flomveier for større bydeler er arealkrevende. De sidearealer som også settes under vann ved flom, kalles flomsonen og kan være av betydelig størrelse. Flomveier anlegges naturlig nok i lavbrekk i terrenget. De kan innpasses i terrenget slik at de blir positive og populære miljøelementer i nærområdet.

Figur 6 viser et eksempel på en naturlig flomvei. Det er viktig at sidekantene er stabile. Er det fare for ras, bør det rasfarlige området på utsiden av flomveien og et sikkerhetsområde på utsiden av dette båndlegges på samme måte som selve flomveien.

I Toronto i Canada settes sikkerhetsområdet utenfor rasfarlig skråning til 10 m.

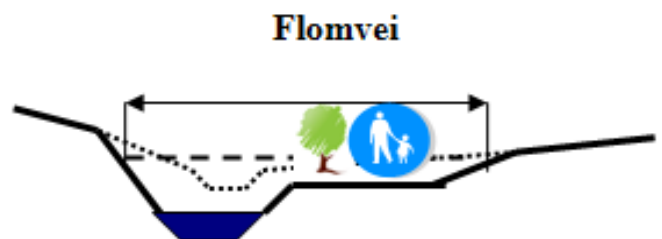


Figur 6. Naturlig vannvei.



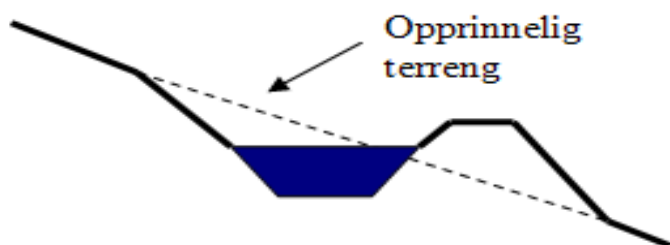
Figur 7. Eksempel på naturlig flomvei.

I eksemplet i figur 8 er det tatt utgangspunkt i et naturlig bekkedrag. Ved flom ville dette ikke være tilstrekkelig flomvei. Bekkedraget er derfor vesentlig utvidet. På figuren er det anlagt turvei langs djupålen i flomveien.



Figur 8. Kunstig flomvei.

Avskjærende grøfter kan anlegges for å føre flomvann frem til den egentlige flomveien. Slike grøfter har en tendens til å til å fylles igjen dersom sidene ikke er tilstrekkelig erosjonssikre.



Figur 9. Eksempel på avskjærende grøft.



Figur 10. Kunstferdig utformet kanal.



Figur 11. Flomsone /4/.

Figur 11 viser hvorledes et areal som settes under vann ved flom kan utformes. I større flomsoneer anlegges det ofte turveier og det avsettes plass for lek- og idrettsaktiviteter.

De flomveiene som er beskrevet i dette miljøbladet er i hovedsak store anlegg som tar hånd om flomvann fra hele bydeler. De fleste "flomveier" er imidlertid små. De går under betegnelsen "overløp til terreng".

Figur 12 er eksempel på et slikt anlegg. Anlegget tar hånd om overvann fra et mindre boligområde i Oslo. Ved sterk nedbør avlastes overvannsanlegget til terreng via kum i en park. Vannhastigheten er såpass lav at det ikke er fare for erosjon. Overløpsvannet renner på plenen mot en bekk lenger nede.

Henvisninger:		Utarbeidet:	november 2009	Svein Endresen
/1/	Fredrikstad blad 14.08.2008	Revidert:	april 2016	Oddvar Lindholm
/2/	NVEs retningslinjer nr. 1/2008 Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag	/11/	Statens vegvesen. 2014. «Håndbok N200. Vegbygging»	
/3/	NVEs retningslinjer nr. 2/2011 Flaum- og skredfare i arealplanar (revidert 2014)	/12/	DHI (www.dhi.no)	
/4/	Svensk Vatten 2004. Peter Stahre. En långsiktig hållbar dagvattenhantering. Planering och exempel.	/13/	Development Standards. City of Bellevue USA	
/5/	Norsk Vanns rapport 204 – 2014 Åpne flomveger i bebygde områder	/14/	Svensk Vatten. Klimaförändringarnas inverkan på allmänna avloppssystem. M134 2007.	
/6/	NVE 2011. Report no. 5 – 2011 Hydrological projections for floods in Norway under a future climate.	/15/	Maine Erosion and Sediment Control BMP 3/2003 Land Development Manual November 2007. City Of Knoxville Tennessee	
/7/	NVE 2011. Retningslinjer for flomberegning.	/16/	Connecticut Guidelines: Stormwater Conveyance Channel.	
/8/	NVE 2013. NVEs flomsonekartlegging Retningslinjer for flomberegning.	/17/	Diverse BMPs for stater i USA.	
/9/	NVEs hjemmeside (www.nve.no)	/18/	Lindholm, O., Endresen, S. Thorolfsson, S., Sæggrov, S. og Jakobsen, G. og Aaby, L. 2008. "Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering." NORSK VANN-rapport 162 – 2008. Hamar.	
/10/	Meteorologisk Institutt (www.met.no)			