



Hobøelva, høsten 2018 (Bilde: D. Krzeminska, NIBIO)

Flomtiltak i landbruksområder

«Hver kubikkmeter vann lagret oppstrøms er en kubikkmeter mindre nedstrøms i en flomsituasjon»¹

Klimaet forventes å bli våtere, varmere og villere. Faren for økt avrenning, flom og jorderosjon vil øke, med påfølgende fare for høyere tilførsler av næringsstoff fra landbruket til vannforekomster. Det finnes mange undersøkelser og publikasjoner om overvannstiltak, og basert på denne informasjonen presenterer vi her en oversikt over tiltak som har til formål å holde vannet lengst mulig i nedbørfeltet, både i skogen og i typiske jordbruksområder, og som er egnet til bruk i Norge. Vi indikerer viktigste virkemåte av tiltakene: «forsink og fordroy» (F) og/eller «fang og infiltrer» (I).²

FORDRØYNINGSDAMMER ^(F)

Mål: Holde tilbake vann midlertidig under kraftige nedbørepisoder, for å forhindre nedstrøms erosjon og flom.

Fordrøyningsdammer eller retensjonsdammer er kunstige demninger laget av f.eks. jord, stein eller

gabioner. Dammene kan enten etableres i vannveien, eller ved siden av bekken slik at vannet blir ledet dit kun i en flomsituasjon. Fordrøyningsdammer har smal utløpsterskel, eller bare en utløpsslisse, for at vannstanden skal stige raskt i dammen i en nedbørepisode og dermed dempe



Figur 1. Små fordrøyningsdammer i Svinndal. Fylt til kapasitet (venstre) og tømt (høyre) (Bilde: D. Krzeminska, NIBIO)

flomtoppen nedstrøms. Tiltaket må dimensjoneres riktig og beregninger av kost-nytte bør utføres. Tiltaket vil først og fremst være nyttig i forbindelse med kortvarige ekstremepisoder, og ha mindre effekt ved langvarig regn; da vil fordrøyningsdammen fylles opp og virker ikke lenger flomdempende.

I små nedbørfelt kan det f.eks. anlegges mindre fordrøyningsdammer i skogen, rett oppstrøms landbruksarealer, hus eller annen infrastruktur, for å beskytte de nedstrøms områdene. Små fordrøyningsdammer er lite studert i Norge, men det utføres nå forskning i regi av EU-prosjektet RECARE³ (NIBIO er prosjektpartner og leder dette arbeidet).

Les mer:

FAKTAARK fra RECARE om «Mindre fordrøyningsdammer» (Krzeminska m.fl. 2018)⁴

KVISTDAMMER, STOKKDAMMER, RAVINE-TERSKLER ^(F)

Mål: 1) redusere intensiteten av flomtopper; 2) holde tilbake partikler og vegetasjon og derved forhindre tetting av stikkrenner og lignende; 3) stabilisere skråninger.



Figur 2. Kvistdam ved Minnesund (Bilde: S. Myrabø, NORCONSULT)

Kvist- og stokkdammer er lave terskellignende dammer. Høyden varierer mellom 40–100 cm. Dammene lages av kvister og stokker avhengig av hva som er lokalt tilgjengelig, og tilpasses lokal topografi. De kan også sikres med steiner. Dammene er permeable, slik at vann slippes gjennom, men med redusert hastighet. Terskeldammene legges vanligvis etter hverandre i bekkedraget med en avstand på 20–200 meter, avhengig av terrengets helling og vannvolumet som skal holdes tilbake. Erosjonsmateriale holdes tilbake ved at vannet midlertidig stuves opp bak terskelen. På sikt vil derfor volumet oppstrøms kvistdammen fylles med sediment og den flomdempende kapasiteten reduseres.

Fremfor å fjerne sedimentet kan en ny kvist- eller stokkdam anlegges oppstrøms den gamle, oppå det sedimenterte materialet. På den måten reduseres erosjonen og bunnen på bekkeløpet/ravinen heves



Figur 3. Stokkdam med fiberduk over nederste stokk som er steinsatt for å hindre erosjon (Bilde: B.C. Braskerud, Oslo kommune)

og blir mer stabilt. Vedlikeholdet av en kvist- eller stokkdam bør derfor først og fremst være nybygging.

Kvist- og stokkdammer er tiltak for små nedbørfelt. Det anbefales at nedbørfeltene ikke overstiger 1 km². I større nedbørfelt bør dammene derfor installeres i sideløpene og ikke i hovedløpet.

Les mer:

FAKTAARK om «Kvistdammer» (Braskerud og Myrabø, 2014)

NIFS RAPPORT om «Kvistdammer i Slovakia» (Braskerud m. fl., 2014).

AVSKJÆRINGSGRØFTER I ÅKERKANTER ^(F)

Mål: Vannlagring under flom.

Avskjæringsgrøfter er åpne eller lukkede grøfter som ofte anlegges mellom dyrket jord og utmark/skog. Det er viktig at avskjæringsgrøftene er sikret et godt utløp enten med en egen rørledning, en åpen grøft, eller ved at dreneringssystemet kobles til gjennom egne nedløpskummer eller enklere steinkummer. Det er viktig å holde utløpet åpent og hindre løv og kvist fra å renne inn og tette dreneringssystemet.



Figur 4. Eksempel på åpen avskjæringsgrøft i Skuterud (Bilde: A. Tjomslund, NIBIO)

Dette tiltaket vil ikke hindre flom og erosjon lenger nede i vassdraget, men vil redusere overvann på åker, og derved motvirke jorderosjon.

Les mer:

NVE RAPPORT om «Dreneringstiltak i små nedbørfelt» (Hopland m.fl., 2016)

BEVARE SKOGOMRÅDER ^(F,1)

Mål: Øke fordampning og redusere avrenningen.

Endringer i skogdekke kan redusere jordsmonnets evne til å ta opp vann, og økosystemets evne til å regulere vannføring. Skog har evnen til å regulere avrenning på flere måter: 1) trekronene holder på vann, som senere fordampes tilbake til atmosfæren,



Figur 5. Skog med flere sjikt i Norge (Bilde: <https://pxhere.com>)

2) dype og lange røtter gir høyere jordporøsitet og øker infiltrasjonen, 3) høyere jordporøsitet gir økt kapasitet til å holde på vann i grunnen (Rusch, 2012). Skogens alder og mangfold påvirker effekten, og flere sjikt med trær, busker og bunnvegetasjon gir best virkning.

Inngrep i skogen kan påvirke dens evne til å regulere vannføring. Både norsk og utenlandsk forskning indikerer at tømmerhogst øker avrenningen (Rusch, 2012, Aarrestad m.fl., 2013). Målinger av avrenning fra skogsområder og hogstområder har vist at avrenning fra flatehogstområder var omtrent dobbelt så stor som i bevarte skogsområder (NVE 2015).

Les mer:

NINA RAPPORT om «Norske økosystemers potensial for avbøting av og tilpasning til klimaendringer» (Rusch, 2012)

NVE RAPPORT om «Skog og skredprosjektet» (Breien m.fl., 2015)

TERSKLER OG LAVE DEMNINGER – DEMPING AV VANNHASTIGHETEN I BEKKEN/ELVEN ^(F)

Mål: Redusere vannhastigheten i bekken/elven.

Terskler og lave demninger i bekker er faste strukturer på tvers av bekkeløpet som er bygd av betong, naturstein eller trematerialer, eller en kombinasjon av disse materialtypene. De skaper turbulens slik at



Figur 6. Terskel ved Hottran målestasjon i Trøndelag (Bilde: JOVA – programmet, NIBIO)

vannhastigheten i bekken reduseres. Terskler skiller seg fra demninger ved å ikke ha innebygd reguleringsmulighet. Det er viktig at tersklene tilpasses lokale forhold og at det tas hensyn til biologi; de bør for eksempel ikke være vandringshinder for fisk. Mest vanlig er groper eller dype kulper med en terskelformet vegg eller innsnevring som avslutning. Men det brukes også serier av terskler, faststøpte blokker eller store stein plassert systematisk i vannstrømmen.

Les mer:

FAKTAARK om «Flomdemping ved tilrettelegging av landbrukets vannveier» (Hauge, 2013)

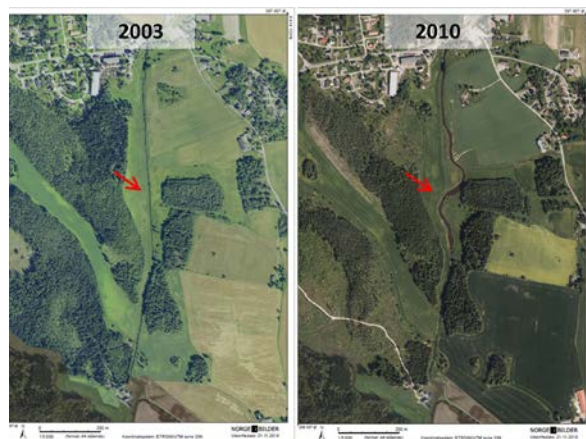
ØKT KAPASITET I ELVELEIET VED RESTAURERINGS-TILTAK^(F,1)

Mål: Restaurering av vassdrag kan ha mange ulike formål. Her legges det vekt på at enkelte restaurerings-tiltak også kan redusere skadeflom.

a) Remeandring^(F)

Remeandring går ut på å gi utrettede elve- eller bekkestrekninger tilbake sin opprinnelige svingete form, gjerne med avsnørte meandersjøer eller våtmarker langs med løpet.

Mange norske lavlandselver har blitt kanalisert eller utrettet. Slike elve- og bekkeløp vil ha raskere vannhastighet enn naturlige løp, der svinger og eventuelt avsnørte meandersjøer bidrar til å redusere vannets energi både ved normal vannføring og under flom. Remeandring gir også økt biomangfold i bekken, og i mange land utføres nå slike tiltak. For matproduksjonen er det ofte ønskelig at vassdragene har rette strekninger, slik at jordbruksmaskiner kommer lettere til, og vannet ledes raskt bort. I Norge finnes det foreløpig relativt få remeandreringsprosjekt, men enkelte slike tiltak er utført, bl.a. i Østfold (Figur 7).



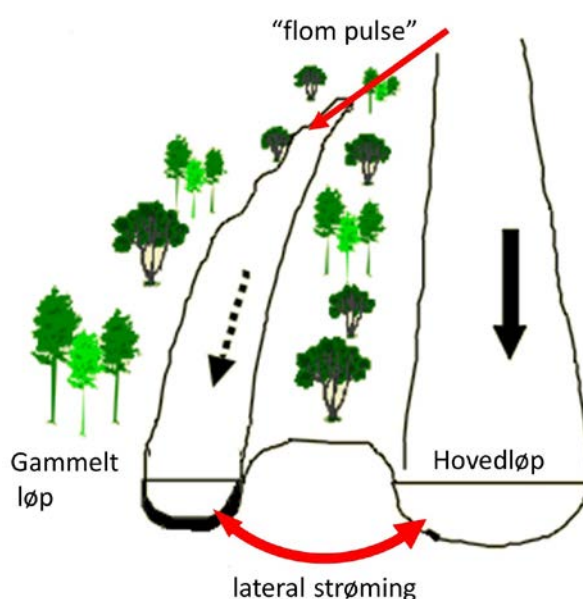
Figur 7. Eksempel på remeandreringsprosjekt fra Hæra i Østfold (kilde: Norge i Bilder)

b) Restaurering av våtmarkssystemer^(F,1)

Våtmarksområder har en viktig flomdempende effekt. Sikring av naturlig kontakt mellom elveløp og våtmarker langs elva øker vannlagringskapasiteten og biologisk mangfold. Overvann/bekkevann kan ledes inn i eksisterende våtmarker (myr og sump) med f. eks. avskjæringsgrøfter (Figur 8). I større vassdrag bør fylling av våtmarken skje slik at det ikke oppstår erosjon når raskt strømmende elvevann renner inn i våtmarken.

Les mer:

MD&LBD RAPPORT om «Plan for restaurering av våtmark i Norge (2016–2020)» (Husby V., 2016)



Figur 8. Prinsippskisse for restaureringen av naturlig kontakt mellom elveløp og våtmarker (etter Henry og Amors, 1995).

c) Bekkeåpning^(F)

Åpne vannflater og våtmarker er viktige for å dempe flom i vassdrag. Små nedbørfelt vil vanligvis ha større flomtopper enn store nedbørfelt, både fordi én kraftig regnbyge kan dekke hele nedbørfeltet samtidig, og fordi regnvannet har kort vei til bekken. Lukking av bekker og kanaler, og fjerning av dammer og våtmarker langs bekkene kan gi et helt annet flombilde. Dersom en lukket bekk åpnes opp igjen, vil dette virke flomdempende. Da øker magasineringsevnen, og flomtoppen dempes nedstrøms. Andelen åpne vannflater i nedbørfeltet kan være den mest betydelige faktor for flom i små nedbørfelt (Wathne 1993). Tiltaket vil ha særlig stor effekt dersom det kombineres med etablering av terskler, kulper, dammer og andre fordryningstiltak i vassdraget.



Figur 9. Eksempel på gjenåpning av bekk i Rakkestad (Bilder: A. Hauge, NIBIO)

d) Utviding av elve- eller bekkeløpet ^(F)

Utviding av elvas eller bekkens tverrprofil, og utslakking av elveskråninger vil gi mer plass til flomvannet. Dermed dempes flomtopen nedstrøms og faren for oppstuvning på de mest utsatte områdene nedstrøms reduseres. Tiltakene må tilpasses lokale forhold og biota.

Elvetverrsnittet kan også terraseres eller det kan lages to-trinnskanaler (elv i elva). Dette er kanskje mest aktuelt i landbruksvassdrag som er regulerte for vannkraftformål.

Les mer:

Bioforsk RAPPORT om «Gjenåpning av lukka bekker – mange positive effekter» (Hauge og Aspmo, 2006).

HYDRA-RAPPORT om «Miljøtilpasninger ved eksisterende og nye flomsikringstiltak» (Østdahl og Taugbøl, 1999)

RESTAURERING AV MYRER ^(F)

Mål: Restaurering av myrer for gjenoppretting av naturlig hydrologi

Myr dannes av torvdannende planter i et klima hvor nedbøren er større en fordampningen. Torvdannende planter omfatter bl.a. sphagnum- og carexarter. Mange norske myrer har en dybde på 1–2 meter, men enkelte kan ha dybder opp til ca. 10 meter. Et område betraktes som myr dersom torvtykkelsen er større enn 30–40 cm.

Det finnes eksempler på myrers evne til å redusere flom, men de fleste studier tyder på at effekten er liten. Lav grad av flomdempning skyldes at myrer i

utgangspunktet er våte og har liten naturlig magasineringsevne. Avrenning og flom avhenger av nedbørens eller snøsmeltingens intensitet og lokale forhold. Det foreligger begrenset kunnskap om effekter av myrrestaurering på avrenning og hydrologi under nordiske forhold. Myrer som ligger i nedbørskillet vil ikke kunne bidra særlig til flomdemping da de ikke har tilsig (avrenning til myra) som kan dempes, og restaurering av slike myrer vil sannsynligvis heller ikke bidra til flomdemping. Flate myrer med gjennomstrømning av overflatevann fra omkringliggende nedbørfelt vil kunne redusere lokale flomtoper. Ved restaurering av slike myrer bør det tas hensyn til muligheten for økt midlertidig lagring av overflatevann under avrenningsepisoder.

Les mer:

MD RAPPORT om «Forslag til hydrologisk overvåking av restaurert myr i Norge» (Kløve m.fl 2015)



Figur 10. Fra et restaureringsforsøk av myr på Smøla (Bilde: H. Oskarsson)



Figur 11. Redusert infiltrasjon som en effekt av kjøring på våt jord (Bilde: A. Hauge, NIBIO)



Figur 12. Jo tyngre utstyr desto større pakking. (Bilde: A-G.B. Blankenberg, NIBIO)

ØKE VANNLAGRINGSEVNE I JORDA ⁽¹⁾

Mål: Økt infiltrasjonskapasitet og vannlagringsevne i jorda.

Jordarbeiding under ugunstige forhold kan føre til jordpakking, som igjen kan gi redusert infiltrasjon av vann, økt overflateavrenning, økt erosjon og dårligere betingelser for plantevekst. Ved å sørge for at vannet kan infiltrere ned i jordlagene vil faren for overflateavrenning og erosjon minke.

Det finnes flere tiltak som kan brukes for å forhindre jordkomprimering eller for å øke jordinfiltrasjonskapasiteten, f. eks.:

- a) jordarbeiding/jordkultur, f. eks:
- grubbing og pløying – løsne hard og tett jord, øke porevolumet og infiltrasjonskapasitet;
 - optimalisering av kjøring – ikke kjøre mer enn nødvendig fordi gjentatte kjøring forsterker pakkingsskadene;
 - vannsensitiv kjøring – ikke kjøre på våt jord for å redusere risikoen for jordpakking

Faktorer, i prioritert rekkefølge, som er viktig å ta hensyn til for å redusere risikoen for pakking: 1) vanninnhold i jorda, 2) antall kjøring, 3) vekt av maskin, 4) lufttrykk i dekk, og dekkdimensjon, 5) kjørehastighet, 6) hjulsluring.

b) hydrotekniske tiltak, f. eks:

- landbruksfaskine - dyrkingsmetode der store steinfyllinger under bakken fungerer som drenering og midlertidig vannlager. Brukes ved store overskudd av stein ved dyrking.
- filtergrøfter av leca, pukk eller grus - øker porevolum i forhold til vanlige røgrøfter.
- Grøftfilter, filtermaterialer langs drenerør - øker porevolum langs grøftene. Minske innstrømmingsmotstanden til røret, og gir økt vout rundt røret.

Les mer:

BIOFORSK RAPPORT om «Jordpakking» (Seehusen, 2010)

BIOFORSK RAPPORT om «Tunge maskiner – hva skjer i jorda» (Seekusen, 2015)

TILRETTELEGGING OG VEDLIKEHOLD AV RENSE-TILTAK ^(F, 1)

Mål: Tilrettelegge og vedlikeholde rens tiltakene slik at de får en flomdempende effekt i tillegg til rens virkningen

- a) Fangdammer/renseparker kombinert med terskler og lave demninger for å redusere vannhastighet ^(F). Fangdammer/renseparker er konstruerte våtmarker som anlegges i kanaler eller bekkestrenger i landbruksdominerte nedbørfelt for å redusere næringsstofftilførselen til vann. Ofte finnes en eller flere terskler i anlegget, for å holde vannivået oppe, være levested for vannplanter og sikre oksygentilførsel til vannet (Figur 13).



Figur 13. Rensepark (Bilde: A. Hauge, NIBIO)

- b) Miljøkanal kombinert med terskler og lave demninger for å redusere vasshastighet ^(F). Miljøkanal er et uttrykk som er brukt om en kanal der det tilrettelegges for sedimentasjon på utvalgte



Figur 14. Miljøkanal (Bilde: A. Hauge, NIBIO)

strekninger av kanalen, ved at det anlegges terskler eller at kanalløpet utvides for å dempe farten på vannet (Figur 14).

c) Vegetasjon langs vannkanten ^(I, F)

Vegetasjon langs vannkanten kan redusere erosjonsskader ved flom, ved at røttene holder på jorda langs elver og bekker. Trær holder bedre på jorda enn gras. Trær vil dessuten sørge for bedre infiltrasjon ned i bakken, og de øker fordampingen av vann fra nedbørfeltet. Flomvann som renner langs ei elv vil bremses av tre-stammene, og vannet får derved mindre kraft til å grave.



Figur 15. Eksempel på buffersone i Hobølelva (Bilde: A-G.B. Blankenberg, NIBIO)

Det pågår for tiden mange undersøkelser om kantsoner langs vassdrag, og enkelte av disse er rapportert, se f.eks. Blankenberg et al. 2017; Skarbøvik et al. 2017; Blankenberg og Skarbøvik 2018.

d) Grasdekte vannveier ^(I, F)

Grasdekte vannveier legges i dråg der vannet samler seg ved overflateavrenning. Noen grasstriper er permanente, mens det enkelte steder bare er upløyd i dråget gjennom vinteren. Vegetasjonsdekket bremser farten, og hindrer erosjon. For å gjøre tiltaket mer effektivt for flomdemping det kombineres med andre tiltak, for eksempel:

- grasdekte vannveier med terskler og motfall som danner midlertidige dammer.



Figur 16. Eksempel på upløyd vannvei i Skuterud (Bilde: D. Krzeminska)

- striper av gras på tvers av hellingen, som reduserer hastighet av overflatevann på åker.

Les mer:

NIBIO RAPPORT om «Effekt av buffersoner» (Blankenberg m. fl. 2017)

FAKTAARK om «Flomdemping ved hjelp av anlagte rensiltak» (Hauge, 2013)

FAKTAARK om «Fangdammer – effektive oppsamlere av jord og næringsstoffer» (Grønsten m.fl. 2008).

FLOMAREAL ^(F)

Mål: Fordrøyning av flomvann

Flomareal er areal som øremerkes til oversvømmelser i flomsituasjoner. Vann kan for eksempel ledes inn på lavproduktive arealer, som myr, skogsholt eller beitemark. Flomarealet bør ha et inn- og utløp, og dette bør være nedstrøms slik at arealet fylles opp med vann nedenfra. Dette vil hindre erosjon av raskt strømmende ellevann. Inn- og utløpet kan utformes som en permeabel terskel, slik at arealet først fylles opp ved større flommer.

Les mer:

NIBIO RAPPORT om «Flomdempingstiltak i Lierelva» (Hauge m.fl., 2017)



Figur 17. Lavproduktivt areal brukt som overflommingsareal ved Særheim (Bilde: A. Hauge, NIBIO)

REFERANSER

- Aarrestad, P., Bendiksen, E., Bjerke, J., Brandrud, T., Hofgaard, A., Rusch, G., & Stabbetorp, O. (2013). Effekter av treslagsskifte, treplanting og nitrogen gjødsling i skog på biologisk mangfold kunnskapsgrunnlag for å vurdere skogtiltak i klimasammenheng. NINA RAPPORT 959.
- Blankenberg, A.-G.B., Skarbøvik, E., Kvaernø, S., Kollerud, J., 2017. Effekt av buffersoner-på vannmiljø og andre økosystemtjenester, NIBIO RAPPORT 3(14), 76s.
- Blankenberg A.-G. B. og Skarbøvik, E. 2018. Kartlegging av kantsoner langs jordbrukskanaler og -elver i Rogaland; Forprosjekt. NIBIO Rapport 4(87) 2018, 44 s.
- Braskerud, B.C., and Myrabø, S. 2014. Kvistdammer: Flomdemping, sedimentsamling og stabilisering i små nedbørfelt. FAKTAARK version 1.0 April 2013.
- Braskerud, B.C., Hoseth, K.A., Israelsen, T., Kval, T., Myrabø, S., Nordlien, S.V. og Skauge, J. (2014) «Kvistdammer» i Slovakia. Små terskler laget av stedegent materiale; erfaringer fra studietur for mulig bruk i Norge. RAPPORT nr. 28/2014. Oslo: Noregs vassdrag- og energidirektorat. ISBN: 978-82-410-0975- 4.
- Braskerud, B.C. 2014. Forslag til flomdempende tiltak i Norge. Tiltaksliste. (downloaded on 22/11/2018) http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/109397/Norsk%20tiltaksliste%20FD_20feb2014.pdf
- Breien, H., Høydal, Ø.A. og Jensen, O.A. 2015. Oppsummeringsrapport for skog og skredprosjektet. NVE RAPPORT 92/2015.
- EEA 2015. Water-retention potential of Europe's forests. A European overview to support natural water-retention measures. European Environment Agency. Technical Report No. 13/2015. 41 s.
- Gabriel, S. og Fiil, L. 2016. Vadi - byens grønne vannveier. FAKTAARK versjon 1.0. Oslo kommune.
- Gray, D. H., and MacDonald, A. 1989. The role of vegetation in river bank erosion. Pages 218–223 in M. A. Ports, editor. Hydraulic engineering. Proceedings of the 1989 national conference on hydraulic engineering.
- Grønsten A.H., Hauge, A., Borch, H., og Blankenberg, A.G.,B. 2008. Fangdammer – effektive oppsamlere av jord og næringsstoffer. BIOFORSK TEAM, Vol 3(13).
- Hauge, A., 2013. Flomdemping ved hjelp av alnagte renseltiltak. Bioforsk FAKTAARK .
- Hauge, A. og Aspmo, R. 2006. Gjenåpning av lukka bekker – mange positive effekter. Bioforsk RAPPORT 1(28), 12p.
- Hauge, A., Walseng, B., Langsjøvold, S.J., Borch, H., 2006. Gjenåpning av bekkelukninger. Jordforsk RAPPORT nr 85/05, 40p.
- Hauge, A, Barneveld, R. og Stolte, J. 2017. Flomdempingstiltak i Lierelva - En mulighet for etterbruk av Liermåsan og Blikrudmåsan etter torvuttak. NIBIO RAPPORT 3(70), 20p.
- Hopland, A.A., Traae, E. og Myrabø S. 2016. Eksempel på dreneringstiltak i små nedbørsfelt. NVE RAPPORT nr 26-216
- Husby V., 2016. Plan for restaurering av våtmark i Norge (2016–2020) med mål om reduserte klimagassutslipp, tilpasning til klimaendringene og bedret økologisk tilstand. Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet RAPPORT M-644, 66p
- Kløve, B., Stålnacke, P., Kværner, J., 2015. Forslag til hydrologisk overvåking av restaurert myr i Norge. Miljødirektoratet RAPPORT M442,24p, <https://doi.org/M-442>
- Krzeminska D., Bøe F. og Stolte J. 2018. Forsøksstudier forhindrer flom ved bruk av «mindre» fordrøyningsammer. RECARE FAKTAARK. https://www.recare-hub.eu/images/articles/Case_Studies/Fact_Sheets/Translations/RECARE-Experiment-Fact-Sheet_NorwayPondsFinalWeb_NO.pdf
- Leland, T. 2013. Gresskledde vannveier kan håndtere store vannmengder. FAKTAARK versjon 1.0.
- Lindholm, O. 2008. Guide to climate-controlled water treatment, vol. 162, 2008. Hamar: Norwegian Water BA.
- Rusch, G. M. 2012. Klima og økosystemtjenester. Norske økosystemers potensial for avbøting av og tilpasning til klimaendringer. Trondheim: NINA RAPPORT 792.
- Skarbøvik, E., Martinsen, S. Blankenberg, A.-G. , Isdahl, C. R. 2018. Treplanting langs vann i jordbruksområde. Overlevelse av trær og grunneiers erfaringer. Våler kommune i Østfold (Vannområde Morsa). NIBIO Rapport 4/30 /2018, 30 s.
- Stolte, J., French, H.K., Bjerkholt, J.T., og Braskerud, B. 2011. The ExFlood project: Dealing with extreme weather in small catchments. VANN 46(3): 337-346.
- Østdahl, T. og Taugbøl T. 1999. Miljøtilpasninger ved eksisterende og nye flomsikringstiltak – en litteraturstudie. Østlandsforskning. HYDRA RAPPORT nr. Mi04

NOTER

- 1 C. Uttley, Rural SuDS project officer, Stroud-District Council, UK. <https://vimeo.com/137996880>
- 2 <https://wiki.ovase.no/index.php/Tretrinnstrategien>
- 3 RECARE prosjektet er finansiert fra European Union Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013) no. 603498
- 4 https://www.recare-hub.eu/images/articles/Case_Studies/Fact_Sheets/Translations/RECARE-Experiment-Fact-Sheet_NorwayPondsFinalWeb_NO.pdf

Se også www.nibio.no/tiltak

FORFATTERE:

Dominika Krzeminska, Atle Hauge, Torsten Starkloff, Eva Skarbøvik og Jannes Stolte

Dominika.Krzeminska@nibio.no