En veileder for håndtering av flom og overvann i landbruket

Hva kan gjøres for å forebygge og hindre at vann kan gjøre skade?

Hva gjør vi ved flom – for å begrense skadeomfanget?

Hva gjør vi etter en flom?

NORGES BONDELAG

Formålet med veilederen

Målet med denne veilederen er å formidle kunnskap, råd og tips som kan forhindre og håndtere nedbørskader i åker og eng i kulturlandskapet. Den gir en oversikt over lover og forskrifter som gjelder på dette området, hvilke aktører som arbeider med dette temaet, og formidler lokale erfaringer fra flom og fra arbeid med å forebygge flom og flomskader. Vi håper veilederen vil være til hjelp for bønder og lokalsamfunn.

Landbruket møter nye hverdager med endringer i klima, og utfordringene kan bli store.
Denne veilederen er et ledd i en kjede av forebyggende tiltak som Norges Bondelag arbeider med, blant annet under overskriften «Tryggere sammen» - tryggeresammen.no.
Hensikten er at landbruket blir bedre på beredskap – til nytte for bonden, garden og lokalsamfunnet.

HOVEDSPØRSMÅLENE FOR VEILEDEREN ER:

- Hva kan gjøres for å forebygge – og hindre at vann kan gjøre skade?
- Hva gjør vi ved flom – for å begrense skadeomfanget?
- Hva gjør vi etter en flom?

Temaer i veilederen:

- Konsekvenser av klimaendringene
- Vannets egenskaper
- Lover og forskrifter
- Offentlig virkemiddelapparat og varslingssystemer
- Aktuelle tiltak (i og rundt store og små nedbørfelt)
- Erfaringer fra flom
- Jordstruktur
- Tiltak i skog – skogsbilveier og verneskog
- Erosjon og ras
- Offentlige planverk (for eksempel Nasjonal Transportplan)

Innledning

KLIMAENDRINGER ER KOMMET FOR Å BLI. Klimaendringene er over oss. Stabiliteten i været, slik vi kjenner det, er i ferd med å endres.

Oppvarmingen av atmosfære og hav gir mer vanndamp i atmosfæren. Regnbyger og regnvær er blitt mer ekstreme med betydelig større intensitet enn tidligere.

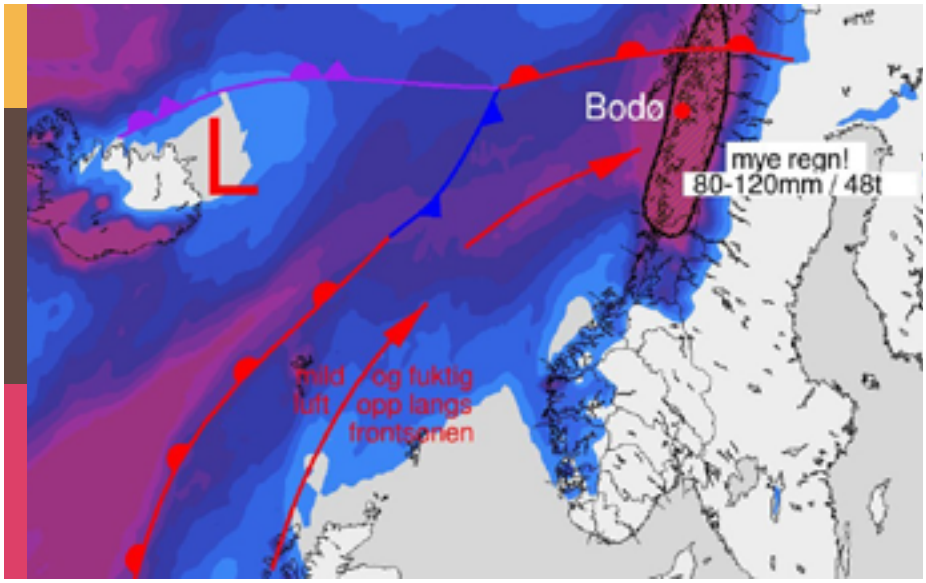
For 30-40 år siden var 40 mm nedbør i døgnet mye. I dag er det ikke uvanlig med 100 mm i døgnet. Når mer vann skal ledes vekk må avløp og vannveier ha økt kapasitet, eller forsinkes på veien til vassdraget.

Vurderingene til Klimaservicesenteret sier at intensiteten vil øke ytterligere frem mot år 2100.

I rapporten «Klima i Norge 2100» (rapport 2/2015, Miljødirektoratet) står det følgende:

- Årstemperatur: Økning på ca. 4,5 ºC (variasjon: 3,3 til 6,4 ºC)
- Årsnedbør: Økning på ca. 18 % (variasjon: 7 til 23 %)
- Styrtregnepisodene blir kraftigere og vil forekomme hyppigere
- Regnflommene blir større og kommer oftere
- Snøsmelteflommene blir færre og mindre
- I lavtliggende områder vil snøen bli nesten borte i mange år, mens det i høyfjellet kan bli større snømengder i enkelte områder
- Det blir færre isbreer og de som er igjen minker
- Havnivået øker med mellom 15 og 55 cm avhengig av lokalitet

▶ For Norge er det særlig to endringer som vil skape utfordringer for samfunnet:
Endringer i nedbør (med påfølgende overvanns- og flomproblematikk) og stigende havnivå.
For landbruket betyr dette nye utfordringer for matproduksjonen – i særlig grad for dyrkingsvilkår og dyrkingsteknikk.



24.januar 2017 kom dette varselet.
Slike værkart kommer oftere og følges opp med et OBS- eller ekstremvarsel fra Meteorologisk Institutt, avhengig av nedbørintensitet.
Illustrasjon: Meteorologisk Institutt

Vannets egenskaper

- **INNTRENGNINGSEVNE:** En liten sprekk i en mur eller husvegg, og vannet er inne.
- **OPPLØSNINGSEVNE:** Faste masser blir fort flytende når de utsettes for mye vann.
- **GRAVEEGENSKAPER:** Hastighet og opp-løsningsevne gjør at selv knallhard leire kan løses opp under en flom.
- **SPYLEEVNE:** Presset gjennom dyser, med stort trykk kan vann skjære igjennom tykt metall. Store steinblokker og morene spyles ut i store mengder når hastigheten på vannet tiltar.
- **HASTIGHET OG AKSELRASJONSEVNE:** Jo mer vann i bekker og elver, jo større hastighet.
- **STOR VEKT:** Tyngden av vann tenker man sjelden over, men en kubikkmeter (1x1x1m) veier et tonn. I bevegelse blir dette enorme og uforutsigbare krefter.
- **ISDANNELSE:** Vannet har også evne til å danne fast stoff, som is. Isgang i elver om våren er et velkjent fenomen.
  I en flomsituasjon kan dette gi store skader på infrastruktur og elvekanter.

▶ Det er vanlig at rennende vann tar med seg fremmedelementer som trevirke, jord, stein, metall og løse gjenstander. Rundballer har blitt et problem, siden disse lagres ute på jordene.

Tømmervelter kan gi katastrofale følger dersom disse løsner og flyter nedover en flomdiger elv.
Lite gjennomtenkt lagring kan bidra til å forsterke de ødeleggende kreftene i en flomsituasjon.

I en flomsituasjon opptrer alle vannets egenskaper samtidig, og påfører omgivelser til vassdrag stor skade.

Rusdal bro, i Rusdalsåni, etter ekstremværet Synne, desember 2015. Tydelige skader etter vannets krefter.
Foto: Svein Guldal

Vannet har fått større hastighet

I moderne samfunn er det et fellestrekk at nedbøren når vassdragene raskere enn før, mengden og hastigheten på vann øker. Asfalt og betong i veier, gater og gårdsrom, drenering, effektive avløp, takflater med betongstein og stål bidrar til dette. Naturens egne mekanismer for å forsinke vannet spiller mindre rolle.

- Denne artikkelen fra NRK omhandler konsekvenser klimaendringer kan få for våtere og varmere vær.

Forebygging

Hva kan gjøres for å forebygge – og hindre at vann kan gjøre skade?
Beredskap er å kartlegge hvilke uønskede hendelser som kan inntreffe, vurdere sannsynligheten for at ulike hendelser inntreffer og hva dette i så fall kan føre til – for så å sette i verk tiltak som reduserer risikoen for at hendelsen skal skje.

Bonden har ansvar for beredskap på egen gard, mens kommunen har ansvar for kommunal beredskap. Vår egen flomberedskap er avhengig av at vi kjenner eget areal og vannveiene i området, og bruker det til å kartlegge hvilke utfordringer vannet kan gi.

Gjennom de ulike delene av Kvalitetssystemet i landbruket-standarden har norske gardsbruk en systematisert oversikt over regelverket som gjelder forskjellige former for drift. Her henvises det også til aktuelle kart til ulike formål. I Kvalitetssystemet i landbruket-standardens Del 1 (Generelle krav til drift), dreier for eksempel punkt 1.10 seg om klimatiltak og punkt 1.11 seg om tiltak i kulturlandskapet – i begge tilfelle med henvisning til kart på nibio.no.

Når vi skal forebygge flomskader kan det være greit å starte der vi er kjent – med kart og kunnskap over egne arealer, og i Kvalitetssystemet i landbruket-standardens del 1. Landbruksetaten i kommunen og hos fylkesmannen har fagkunnskap om krav og regelverk som gjelder landbruksarealene.

Når vi skal arbeide med større forebyggende tiltak, er det flere etater og regelverk som det er aktuelt eller nødvendig å forholde seg til. Etter en skade er det viktig å kjenne regelverk og prosedyrer for hvordan man dokumenterer skade og søker erstatning.

Lover og forskrifter knyttet til inngrep vassdrag

NATURSKADELOVEN: Skadelidte søker selv elektronisk om erstatning og dokumenterer sin søknad innen 3 måneder etter at skaden har skjedd. Landbruksdirektoratet er vedtaksmyndighet.

For å fylle ut søknaden må du ha:

- Bilder og beskrivelse av skaden (før oppretting starter)
- Enkelt kart over skadeområdet
- Kostnadsoverslag fra entreprenør på reparasjon, eller eventuelt takst fra takstmann

Søknadsskjema finner man på

- Landbruksdirektoratets sider om Naturskadeordningen.

Det skal ta relativt kort tid å behandle en søknad.

PLAN OG BYGNINGSLOVEN (PBL.) sier blant annet at *«vesentlige terrenginngrep»* er søknadspliktige, jf. pbl § 20-1.

NATURMANGFOLDLOVEN (NML) sier blant annet at *«enhver skal opptre aktsomt og gjøre det som er rimelig for å unngå skade på naturmangfoldet»*, jf. nml §6

LAKSE- OG INNLANDSFISKELOVEN sier at tiltak som kan føre til forringelse av produksjonsmulighetene for fisk og ferskvannsorganismer krever særskilt tillatelse fra fylkesmannen eller fylkeskommunen, §7. Forbudet gjelder *uavhengig av hensikten med tiltaket*, jf. forskrift om fysiske tiltak i vassdrag § 1.

VANNRESSURSLOVEN sier blant annet at vassdragstiltak som er *egnet til å påvirke vannføring*, vannstand med mer ikke kan iverksettes uten tillatelse eller hjemmel i vannressursloven §8.

GRANNELOVA sier blant annet at *«ingen må ha, gjera eller setja i verk noko som urimelig eller uturvande er til skade eller ulempe på granneeigedom. Inn under ulempe går og at noko må reknast som farlig.»*

JORDLOVA med mange og ulike forskrifter regulerer blant annet ulike tilskuddsordninger og tiltak i jord- og skogbruk som skal *bidra til et aktivt og bærekraftig landbruk innenfor de målsettinger Stortinget har trukket opp.*

Nær sagt alle tiltak i landbrukets kulturlandskap kan knyttes til en av jordlovens forskrifter. I tillegg til at en del tiltak også reguleres av andre lover (alt finnes gjennom Kvalitetssystemet i landbruket).

Det er derfor mange vurderinger som skal foretas før en kan gå i gang og gjøre tiltak i vassdrag, noe som illustreres godt i en kommentar til forskrift om fysiske tiltak i vassdrag på Norges Bondelag sine hjemmesider (spørsmål og svar om jus i landbruket):

«Selv om det gjelder en rekke begrensninger, har du likevel et visst handlingsrom innenfor gjeldende regelverk når det må utføres fysiske tiltak i vassdrag. Du kan for eksempel foreta mindre, ikke vesentlige terrenginngrep uten at dette er søknadspliktig i henhold til plan- og bygningsloven. Vesentlighetsvurderingen foretas på bakgrunn av en konkret vurdering av forholdene på stedet, jf. Ot.prp. nr. 45 (2007-2008), s. 238. I sårbare områder kan derfor selv små inngrep etter omstendighetene bli ansett som vesentlige. Selv om ett enkelt inngrep i seg selv ikke er vesentlig nok, kan det utløse søknadsplikt når det ses i sammenheng med tidligere inngrep, se Ot.prp. nr. 57 (1985-86) kap. 7.5.2.

Med mindre elven er vernet, kan du også i visse tilfeller gjenopprette naturlige endringer i vassdraget uten å søke om tillatelse, jf. § 12 første ledd. Vær klar over at det er meldeplikt til vassdragsmyndigheten dersom slik gjenoppretting kan være til nevneverdig skade eller ulempe for allmenne interesser.
Du må selv vurdere om tiltaket kan være til slik nevneverdig skade eller ulempe. Unnlatt melding kan straffes etter § 63 første ledd bokstav b».

Det er viktig at du er klar over hvilke regler som gjelder på området, for å unngå at du gjennomfører tiltak i strid med loven. Kommunen er førsteinstans i henhold til de fleste av de aktuelle regelverkene, og vil derfor kunne gi veiledning om hvilke regler som gjelder for et konkret tiltak.

▶ Forskrift om fysiske tiltak i vassdrag

Offentlig virkemiddelapparat

Hvem arbeider med overvann og flomproblematikk?

KOMMUNEN: Kommunen har ansvaret for lokal beredskap, og har en rolle i forebygging av tap og skader etter flom og skred.

NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT - NVE: NVE har det nasjonale ansvaret for statens oppgaver i arbeidet med å forebygge tap og skader fra flom og skred. En av oppgavene er å yte bistand til utredning, planlegging og gjennomføring av sikringstiltak. NVEs bistand kan gis enten i form av et økonomisk tilskudd (statsbudsjettets kap. 1820 post 60 og 72) der kommunen eller private tar på seg ansvaret for planlegging og gjennomføring av tiltak, eller ved at NVE tar på seg dette ansvaret på vegne av kommunen (statsbudsjettets kap. 1820 post 22). NVE kan normalt dekke inntil 80 % av kostnadene ved tiltaket. Når sikringstiltak legger til rette for ny utbygging i tillegg til å sikre eksisterende bebyggelse, kan NVE redusere den statlige andelen. Ved gjennomføring av krisetiltak og i enkelte andre tilfeller kan NVEs andel være større enn 80 %. En del av midlene nyttes til miljøforbedringer der vassdragsmiljøet er forringet av tidligere inngrep. Utvelgelse av tiltakene skjer etter melding om behov fra kommuner, grunneiere eller andre, eller etter NVEs egen kartlegging og vurdering av behov. Prioritering skjer på grunnlag av en vurdering av den samfunnsmessige nytten til kostnadene ved tiltaket, og det blir lagt vekt på sikkerhet for liv og helse. Sikringstiltakene skal beskytte eksisterende, utsatte verdier. Ved ny utbygging er det kommunen og utbygger som har ansvaret for at sikkerheten mot naturfare er tilstrekkelig ivaretatt. (Fra rapporten NIFS om Naturfare, Infrastruktur, Flom og Skred)

I tillegg til NVE er det en rekke offentlige etater som har roller og ansvar i forhold til å forebygge flom og/ eller å håndtere en flomsituasjon:

- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)
- Meteorologisk institutt (met.no)
- Norges geologiske undersøkelse (NGU)
- Landbruksdirektoratet
- Direktoratet for byggkvalitet (DiBK)
- Statens Vegvesen
- Bane Nor
- Politiet
- Fylkesmannen
- Fylkeskommunen
- Kommunen

Dette illustrerer at temaet store vannmengder er komplisert og ressurskrevende å håndtere, med et stort behov for samspill mellom ulike aktører og forvaltningsnivå.
Så langt har landbruksnæringen hatt liten innflytelse på dette arbeidet. Erfaringen fra besøk i flere vassdrag er at erosjon av matjord har liten prioritet etter skadeflommer. Den kommunale og fylkeskommunale forvaltning har dessverre ofte manglende forståelse for bønders kunnskap, som derfor ikke blir brukt.

«For grunneiere blir det viktig å komme i inngrep med offentlig sektor og å delta offensivt for å skaffe jord- og skogbruk en rettmessig plass i dette arbeidet.»

Grunneiere i Dirdalssvassdraget.

Offentlige varslingssystemer

Varsling av ekstremvær

Meteorologisk Institutt varsler OBS-varsel og ekstremvær. I NVE har man gul, oransje og rødt varsel i forhold til flomvarsling. Det arbeides mye med å forbedre disse varslingssystemene. Man har god kunnskap om hvilke baner uvær har over havområdene utenfor oss, men foreløpig mangler det en del på presisjonsnivået om hvor ekstremvær og intense byger vil treffe lokalt. Et mål for Norges Bondelag, i samarbeid med Meteorologisk Institutt, er å få en tidlig og presis varsling helt ned på gårdskart nivå. yr.no er en tjeneste fra Meteorologisk Institutt som er i konstant utvikling.

Det er en rivende teknologisk utvikling på dette området og man gjør lurt i å følge med på denne værvarslingen daglig.

Fra Solør, storflommen i juni 1995. Foto: NTB/Scanpix.

Erfaring fra befaringer

Erfaringer fra Moisåna-vassdraget

Ekstremværet Synne i desember 2015 utløste kraftig erosjon i Moisåna-vassdraget. 13 måneder etter flommen var det fortsatt ikke kommet i gang utbedringsarbeider langs elvekanten. En ny, tilsvarende flom i mellomtiden ville rasert store åkerarealer. Bønder i området mente også at store kampesteiner hadde «slått hull i elvegulvet», med fare for synkehull og nye underjordiske løp for elven. Andre erfaringer fra grunneiere i dette vassdraget:

- Kommunens fokus var på industriområde nedstrøms, mens jordarealene oppstrøms ble lite påaktet.
- Grunneierne ville ha skannet hele vassdraget med droner, og man ønsket mer magasinering i fjellområdene for å kunne regulere fremtidige vannmengder bedre.
- Det ble ytret ønske om å få etablert en havarikommisjon for klimaskader som kunne samle kunnskap og erfaringer til nytte for andre vassdrag.
- Sikring av lagerplass for rundballer og tømmer er viktig, spesielt i «trange» dalfører. Erfaringen var at rundballer med nett rundt plasten er å foretrekke i flomutsatte områder. De forble hele. Uten nett blir plasten rullet av i vannmassene. 800 rundballer forsvant nedover Moisåna under flommen. Rundballer og tømmer som tas av flomvann kan tette igjen for vannmassene og gi økt skade.

Moisåna-vassdraget etter ekstremværet Synne. Foto: Svein Guldal

Erfaringer fra Dirdalsvassdraget

Dirdalsvassdraget er regulert i fjellheimen, mens Dirdalselva er ei velorganisert lakseelv (Dirdalselvas Fellesforvaltning SA er en sammenslutning av alle fiskevald / 33 rettighetshavere) som fikk betydelige utfordringer etter ekstremværet Synne.

- Store grusmasser vandret nedover vassdraget og tettet igjen utløpet, og hindret også oppgang av laks i elven.
- Gammel flomsikring ble ødelagt. Denne var for dårlig i møte med de kreftene som utløses av klimaendringene.
- Kommunen prioriterte å ordne opp i egen infrastruktur og viste liten interesse for arealene til private grunneiere.
- Kommunen ble oppfattet som lite lydhør overfor lokal-kunnskap for nye forebyggende tiltak.

Både Moisåna og Dirdals-vassdragene ligger på Sør-Vestlandet i et område med mye nedbør, over 3000mm i årsgjennomsnitt. Elvene er regulert, men klarer ikke å håndtere ekstremvær som Synne.

Her er den gamle flomfore-byggingen mot en morene i ferd med å ryke. Foto: Svein Guldal

Erfaringer fra Stjørdalselva

På befaring i Stjørdalselva ble det opplyst fra elveeierlaget sin representant at:

- Elven er regulert med store damanlegg i fjellområdene i øvre del av nedslagsfeltet. Lagringsvannet tappes ut i bunnen av demningen. Det gir relativt varmt vann i elva om vinteren, slik at isgangen blir borte og man får ikke rensket bort gjengroing. Om sommeren gir dette tapperegimet kaldt vann, noe som svekker veksten hos fisk.
- Elven har en vei på den ene siden, og en jernbanetrase på den andre siden langs store deler av elvebredden. Det hindrer naturlig tilførsel av grus i elvevannet. Det er opp igjennom historien tatt ut 800 000 kubikkmeter grus til ulike formål fra elven. Dette gjør at elven på lav vannføring kan begynne å grave i leira der hvor det før var et lag med grus. Derfor vil det lønne seg å følge med på hva som skjer i elvebunnen og eventuelt sørge for tilbakeføring av grus for å unngå graving.
- Elveløpet ble rettet ut da Værnes flyplass ble bygget og elvedeltaet er bygget ut til boligformål. Dette gjør at vannet har fått større hastighet i hele elveløpet.

Konsekvensen av disse inngrepene er at elveløpet er blitt svært ustabilt og vannets krefter får nærmest uforutsigbare virkninger i elveløpet, med graving og nye elveløp. Elveeierlagets hovedønske er:

- Flomforebyggingstiltak på kritiske steder hvor elven allerede graver inn i jordsmonnet.
- Tilbakeføring av grusmasser på elvebunnen.
- Nytt tappe-regime som re-etablerer det naturlige temperaturmønsteret i elvevannet, med isgang om vinteren og høyere vanntemperatur om sommeren.

Enorme mengder med grus ble avsatt nederst i Stjørdalselva under ekstremværet i oktober 2015. Foto: Svein Guldal

Forslag til tiltak

Noen problemer kan løses av tiltak som berører bare en grunneier. Da er det «bare å sette i gang å planlegge». Andre problem gjelder i en bekk eller et større vassdrag, og kan best løses dersom alle berørte samarbeider om tiltak.

Fra Moisåna-vassdraget etter at Synne ga en storflom i 2015. Store mengder grus ble med flommen nedover i dalføret. Foto: Svein Guldal

GRUNNEIERES ORGANISERING

Mye erfaring viser at en god grunneierorganisering er en fordel når man arbeider med planer som berører mange og forholder seg til offentlig sektor. Forebyggende arbeid mot klimaskader er intet unntak. Det vil være en forutsetning for å håndtere de klimaendringene vi står overfor at man klarer å organisere felles løsninger i samarbeid mellom privat (grunneiere) og offentlig sektor. Godt samarbeid mellom grunneiere og kommune er spesielt verdifullt.

I sammendraget til NIFS prosjektet står det følgende: *Vann på avveier medfører store skader og konsekvenser for mange, og representerer betydelige samfunnsøkonomiske kostnader. Det er derfor behov for helhetlig håndtering av flom- og overvann, hvor hele nedbørsfeltet ses i sammenheng. Dette er krevende med et stort antall involverte parter og hvor konsekvensene i mange tilfeller er større for de som ligger «nedstrøms» enn der problemet oppstår.*

Landbruket er godt organisert. Vi har flere ulike organiseringer å trekke veksler på. Lokallag i faglagene i Bondelaget og Småbrukarlaget, utmarkslag, skogeierlag og elveeierlag. Alle disse organiseringene har flom og ras som en felles utfordring og bør søke å få til en felles organisering knyttet til naturfare. Initiativet til dette kan komme fra faglagene. Uten organisering er det ofte slik at enkeltstående grunneiere føler seg som kasteball mellom ulike offentlige system. Det er heller ikke uvanlig at enkeltgrunneieres egeninteresser hindrer fornuftige fellesskapsløsninger.

Vi anbefaler at grunneiere går sammen og organiserer seg for å samhandle med myndighetene i hele nedbørfeltet til et vassdrag.

Tiltak i store nedbørfelt

- FÅ FREM DEN LOKALE KUNNSKAPEN om nedbørfeltet. Finne den kunnskap man har fra tidligere flommer, og sette disse erfaringene i en kontekst med 20% økning i vannmassene.

- EN FORUTSETNING for å klare de store vannmengdene som blir varslet, er at vannet ikke når vassdraget for raskt. Fordrøying – for eksempel større lagre for vann i fjellheimen. Enten ved å tillate høyere vannstand i eksisterende dammer, eller ved å anlegge nye dammer.
Dette er spørsmål som krever organisering av grunneiere og dialog med myndighetene om.

- MYROMRÅDER ER VIKTIGE SVAMPER som holder på vann. Det bør være aktuelt å vurdere restaurering av myr dersom man ikke kan regulere mer i fjellområdene.

- ADMINISTRERING AV EN FLOM. Gjennomgå de avveiningene man må foreta dersom det er nødvendig å la flomvannet sige ut over landskapet (hvem skal få belastningen?) Jo tidligere det skjer i en flom, jo mindre graving. Å lede vann tidlig inn på gresslagte områder vil redusere hastigheten på flomvannet og det blir mindre graving nedenfor i vassdraget.

- VED REPARASJON ETTER FLOM er det viktig å passe på at man ikke lager nye problem (ved for eksempel å grave hull i elvegulvet). Elvebunnen bør også sjekkes for å se om stor stein som kom med flomvannet har slått hull i slitelaget på bunnen av elven for å sikre at det ikke utvikles nye elveløp eller synke-hull på arealer i nærheten.

- **DET KAN VÆRE LURT Å KARTLEGGE** morenerygger med stein, sand og grus som mindre bekker plutselig kan grave seg gjennom. Det kan føre til store skader: store mengder løsmasser i fri flyt nedover dalføret, før løsmassene avsettes når hastigheten på vannet er redusert.

- RUNDBALLER OG TØMMER på tømmervelter kan forårsake store problemer i en flomsituasjon. En erfaring man gjorde i Moisåna-vassdraget er at et nett hindret plasten fra å bli rullet av ballene av vannstrømmen. Det beste er å få lagret tømmer og rundballer flomsikkert opp i høyden.

Myr

Å forsinke vannet er viktig for arealene i landbruket. Sikring og forbedring av grunnforholdene er vesentlig, og grøfting et sentralt virkemiddel.
Tiltak som sikrer og forbedrer grunnforholdene må kunne håndtere økte vannmengder.
Myr er en stor svamp som holder igjen vann i store mengder. Myrområdene langs de store vassdragene og i de høyereliggende områdene er kritisk viktig for å kunne håndtere økt nedbørintensitet.
Fra ca 1900 til begynnelsen av 2000-tallet har landbruket opprettholdt et jordbruksareal på om lag 10 millioner dekar, blant annet gjennom nydyrking. Andelen nydyrking av myr er synkende.
Gjennom et pilotprosjekt har Miljødirektoratet valgt ut 18 myrområder i åtte fylker for restaurering.
De fleste myrene er høymyrer som er blitt grøftet. Målet er at myrene skal tilbakeføres så nær som mulig til sin opprinnelige tilstand.
Dette kan gi god kunnskap om myras evne til å fordrøye vann.

Kartlegging av nedbørfeltet

Vi må kjenne nedbørfeltet for å kunne forebygge.

DET FINNES GODE KARTDATA som landbruket benytter, blant annet gardskart (Nibio – tidligere Skog og Landskap). Den enkelte grunneier kjenner gjerne til sin eiendom – vet hvor det kan oppstå problem i sin del av bekken eller nedbørfeltet. Ved å organisere grunneiere er det lettere å få til en fullstendig hydrologisk kartlegging av nedbørfeltet.

VED HJELP AV NY DRONETEKNOLOGI kan kartlegging foretas både før, under, og etter en flom. Droner kan fly i regnvær og bli gode virkemiddel i flomovervåkning.

Droner kan fly i regnvær og bli gode virkemiddel i flomovervåkning. Foto: Eirik Helland Urke

Tiltak i mindre nedbørfelt

ETABLERE EN GOD OG OMFATTENDE KONTAKT MED KOMMUNEN(E) NEDBØRFELTET LIGGER I: Kommunen har et stort ansvar etter Sivilbeskyttelsesloven og Plan og Bygningsloven.

LOKAL KUNNSKAP: Det er mye lokal kunnskap om vannveier og bekkers opptreden under flom hos landbruksbefolkningen. Dette er kunnskap som bør samles inn og systematiseres slik at den kan brukes i en flomsituasjon.

FORSKRIFT OM KOMMUNAL BEREDSKAPSPLIKT: Forskriften finnes på sidene til Direktoratet for Sikkerhet og Beredskap (DSB). https://www.dsb.no/lover/risiko-sarbarhet-og-beredskap/

Ekstremværet Frida traff Øvre og Nedre Eiker kommune 06.08.2012. Gårdbrukeren langs denne lille bekken fikk 10 000 m3 med løsmasser over eiendommen fra kl. 24 til kl. 4 om natten. Foto: Svein Guldal

Slik ser det ut i dag. Bekken er steinsatt i nedre del og på utsatte områder hvor vannet kan ta tak og ødelegge jord, bebyggelse og infrastruktur. Foto: Svein Guldal

Erfaringer fra ekstremværet i Utvik

Sentrum av Utvik 24.juli 2017. Under flommen blei postkortidyllen som nordfjordbygda Utvik er kjent for, bytta ut med uhyggestemning og stor dramatikk. Bare tilfeldigheter gjorde at ikke enda flere hus blei tatt av vannmassene. Bilde: Amund Johnsrud

Bil på utur. De materielle skadene var omfattende, men heldigvis skjedde det ingen personskader under flommen i Utvik. Det kunne det imidlertid raskt ha blitt. Flere forteller om hvor nær det var at de kunne blitt fanga av vannmassene på sin ferd gjennom bygda. Bilde: Amund Johnsrud

Erfaringer fra ekstremværet i Utvik

Storelva i flom. Vegen blei det nye elveløpet, da flommassene i Storelva passerte vegen til grenda Myklebust, litt ovenfor sentrum. Bilde: Amund Johnsrud

Storelva etter flommen. Da vannet trakk seg tilbake fikk en se resultatet av flomherjingene. Vegen var vaska vekk, kabler og drensrør lå åpent i dagen. Etter intens arbeidsinnsats fra lokale entreprenører og bønder var vegen til Myklebust kjørbar igjen fire dager etter flommen. Bilde: Amund Johnsrud

Treslag ved elv og bekkekanter

Gran og furu har vært og er det toneangivende treslaget i våre skoger. Klimaendringene endrer på dette og innslaget av løvtrær øker som følge av et varmere klima. Or er velegnet langs vannveiene. Både gråor og svartor har korte greinsett, rota er nitrogenfikserende og treet feller grønne næringsrike blader om høsten. Sumvirkningen av dette er at solstrålene slipper lettere igjennom, og med de næringsrike bladdelene får vi et godt jordsmonn for gras langs elvebredden.
En skikkelig graskant gir god beskyttelse mot graving ved flom. I tillegg vil oretrær stå bedre gjennom en flomsituasjon på grunn av korte greiner. Gran derimot, har med sine lange greinsett lettere for å falle ut i elver og bekker, og deretter demme opp vannet og forsterke flomvirkningen.

Med mye granskog som står helt ut i vannveiene kan vi ha en svært sårbar situasjon når ekstreme nedbørmengder inntreffer.

OM NYE DEFINISJONER AV VEGETASJONSDEKKE LANGS VASSDRAG. (Fra NIBIO sitt faktaark)
Et tett vegetasjonsdekke binder jord og reduserer erosjon og overflateavrenning. Etablering av ulike typer vegetasjonsdekke kan derfor være et effektivt tiltak for å redusere tilførsler av fosfor til vannforekomster. Vannressurslovens §11 setter krav om at det opprettholdes et begrenset areal med naturlig vegetasjon langs alle vassdrag med årssikker vannføring. Det har tidligere vært flere begrep som brukes på samme type og ulike typer «vegetasjonssoner», og for å rydde opp i begrepsbruk og forståelsen av de ulike begrepene ble det i første del av 2014 utgitt et tema-ark «Vegetasjonsdekke som tiltak mot tap av jord og fosfor».

Dette beskriver de ulike tiltakene, virkemåte og effekt, og er å finne på «Tiltaksveileder for landbruket» på Bioforsk sine nettsider. Tiltakene som beskrives i tema-arket omhandler vegetasjon som kommer i tillegg til det lovpålagte arealet. Disse tiltakene kan ha flere funksjoner, men i infoarket er det satt fokus på tiltakenes evne til å rense overflateavrenning, hindre erosjon i vannførende forsenkninger, samt å begrense faren for kanterosjon langs vassdrag. I tema-arket blir tiltakene delt inn i «vegetasjonsdekke langs vassdrag», og «vegetasjonsdekke inne på jordet».
I denne sammenheng er det tiltak langs vassdrag som er aktuelt, og tre varianter av dette tiltaket finnes, jf. tabell 1.

I vegetasjonsdekket langs vassdrag skal det normalt ikke gjødsles, sprøytes eller jordbearbeides. I noen områder er det imidlertid gitt dispensasjon for en forsiktig N-gjødsling i graskledde buffersoner og ugjødslede randsoner for å opprettholde et rikt plantedekke.

NATURLIG BUFFERSONE:

Tiltaket etableres ved at arealer langs vassdrag fri-stilles til naturlig vegetasjon. I tillegg til gras og busker kan det med fordel inngå lysåpne løvtrær med stort vann- og næringsopptak (vier, selje, osp og or).

Trærne må imidlertid skjøttes, så en unngår trevelt og utrasing av jordmasser i vassdraget.
I den undersøkte strekningen av Lierelva finnes slike soner stort sett som svært smale områder tett inntil elvekantene.

GRASDEKT BUFFERSONE:

En grasdekt buffersone er et anlagt belte av gras mellom dyrket åker og vassdrag, med hovedfunksjon å filtrere og rense overflateavrenning, samt unngå fullgjødsling nære vannforekomsten.

Tiltaket er spesielt aktuelt der jorden i perioder av året ikke er vegetasjonsdekket, som områder med korn-, potet- eller grønnsaksproduksjon.

RANDSONE:

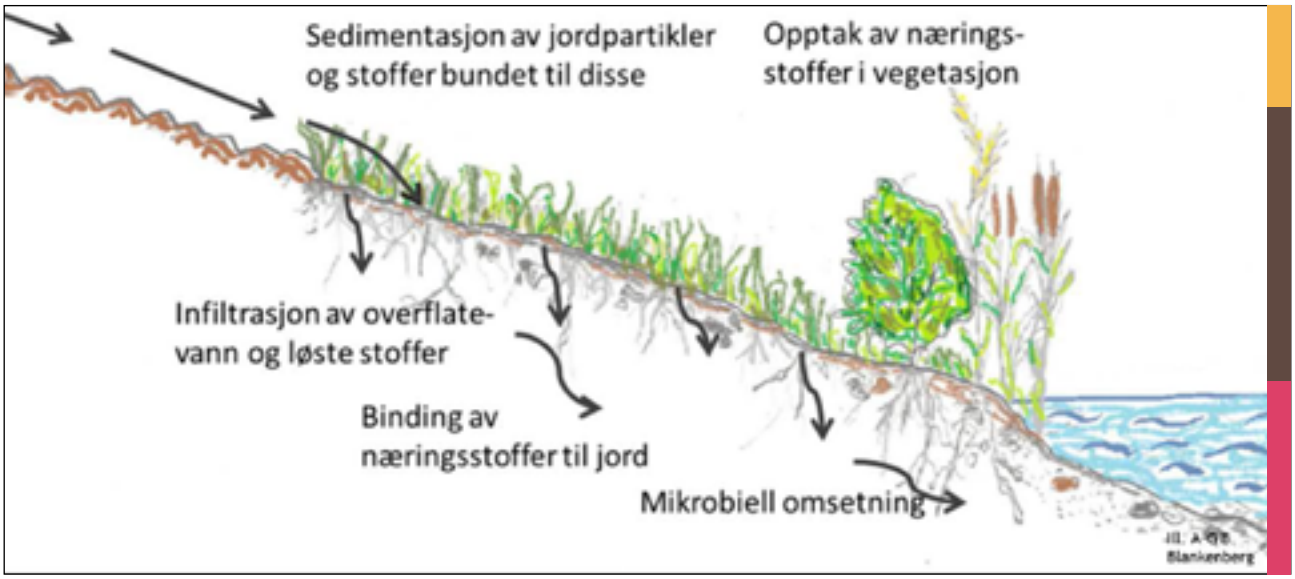
Ugjødslet randsone i eng eller beitemark:
I landbruksområder med grasproduksjon kan det anlegges et belte med ugjødslet areal langs vann-forekomstene.

Denne typen er mindre vanlig på Østlandet, men mer vanlig f.eks. på Jæren.

Bremsing av vannhastighet

Å håndtere flom går i stor grad ut på å få ned hastigheten på vannstrømmene.
Her er det en del eksempler på hvordan dette kan løses

Bioforsk har laget en egen brosjyre om flomdemping ved hjelp av kvistdammer. Denne finner du her.



Skisse over oppbremsing av overflatevann

Kjørespor kan bli nye bekker. Foto: Knut Sørgaard, Statens Vegvesen.

Utbygging - nye boligfelter

Utbygging av nye områder gir nye utfordringer. Tak og asfalt bidrar til av regnet når bekken raskt. Dersom eksisterende drenering og avløp ikke oppgraderes, er det bare et tidsspørsmål før mer eller mindre ødeleggende flom kommer.

NYE BOLIGFELTER MOT ÅKERAREAL er blitt en utfordring for mange bønder. Betong og asfalt der det tidligere var skog og utmark, erstattes av asfalterte veier, takflater med sementstein og takrenner, og dreneringsrør av plast som ofte renner ut i gamle vannårer. Skal man unngå problem bør man følge med på reguleringsplaner i kommunen. De er ofte mange år gamle og man må be om revisjon og endring i planer for håndtering av overvann i lys av klimaendringene.

Man bør også be om at nye planer for boligfelter får en hydrologisk plan mot omgivelsene.

Her er et nytt boligfelt under utvikling i Hokksund. Nærmeste nabo er store åkerarealer.
Det skal bli interessant å se om det er tatt høyde for de nye nedbørmengdene vi kommer til å få.
Foto: Svein Guldal

Eksempel på små lagringsdammer for vann

På 1650-tallet ble det i gruvesamfunnet i Kongsberg etablert 50 mindre dammer med store renner av trevirke imellom.

Denne vannmengden ble brukt til å drive heis-sjaktene i Sølvverkets gruver, men hvis vi snur på det, er dette en flott måte å holde igjen vann fra kraftige regnskyll på.

Treverk trenger tid på å trutne og dammer må fylles opp. Det blir en treghet i systemet som gjør at det tar lengre tid å fylle opp de store vassdragene når man får de intense regnskyllene.

Lagringsdammer for vann ved Jonsknuten, Kongsberg

Drenering

Drenering må ses i sammenheng med andre hydrologiske tiltak i nedbørfelt.

AVSKJÆRINGSGRØFTER i jordekanten er et godt tiltak for å hindre at vann fra omkringliggende areal kommer inn på jordet. Avskjæringsgrøfter sikrer at dreneringsplanen kun skal håndtere nedbøren som faller på arealet.
Vi drenerer for å få vannet raskt ut av jordet, og bidra til at hastigheten på vannet i åpne bekker/elver kan senkes ned mot vassdrag.

Drenering er et viktig klimatiltak, og et av de mest lønnsomme tiltakene man kan gjøre for å øke avlingene.
Dersom grøftesystemene begynner å bli gamle og man registrerer vannsyke planter og jord, nøl ikke med å grøfte.

HVOR TETT SKAL GRØFTENE LIGGE?

I vurderingen av det vil det være lurt å samrå seg med landbruksforvaltningene eller Norsk Landbruksforvaltning. Med den prognoserte økningen i nedbør så vil åtte meters avstand mellom grøftene være et et godt utgangspunkt for vurderingen.

VEDLIKEHOLD AV GRØFTESYSTEMER

Åpne hovedavløp: Ryddes for vegetasjon, etterse årlig og bunnrensk år om annet, slik at grøfte-utløpene ikke havner ned i jord.
Lukka hovedavløp: Inntak og kum-rister må holdes åpne.
Spyling: Kan forlenge levetida på et grøftesystem betydelig. For å komme lettere til bør drensgrøftene settes direkte ut i åpent hovedavløp, eller samles til kum.

TIPS: KOPLING TIL GAMLE RØR OG STEINGRØFTER.

- Pukk/singel under og rundt røra gir stabilitet og innstrømming.
- Tett igjen toppenden av alle rør.
- Ved utløp bruk tette rør under kantvegetasjon for å unngå at røret tettes av røtter.
- La utløpsrøret stikke godt på utsiden av grøfta slik at vegetasjon ikke gror igjen røret.

Grøfteplog fra Finland. Foto: Bjørn Tore Sandbrekkene

Kopling til gamle rør og steingrøfter
Foto: Per R. Hauge

Jordstruktur

Vannet påvirker jordstrukturen. Fungerende avskjæringsgrøfter og god drenering bidrar til god jordstruktur, ved løse viktige problem som store vannmengder skaper.

DETTE ER VIKTIG KUNNSKAP også for bønder i flate områder som blir utsatt for store nedbørmengder, og som vil unngå kjøreskader (akseltrykket på maskinene skader jordstrukturen hvis man kjører før jorda er laglig).

SKOGSBILVEIER kan være en utløsende faktor i forhold til flom og ras. Veiene går mange steder som potensielle vannårer ned til bygda, samler vann og blir til en elv ved langvarig og/ eller intens nedbør. Veiene bryter også en naturlig hydrologisk situasjon i skogen, og det er svært viktig at man nå tar hensyn til en helt ny klimavirkelighet ved planlegging av nye skogsbilveier. Det bør også settes i verk tiltak på de gamle veiene for å sikre at de ikke bidrar til lokale katastrofer.
Som for flomarbeid generelt er organisering et kritisk punkt. Er eierne organisert i et foretak med vedtekter årsmøte, styre og økonomi har man et viktig verktøy for å håndtere flom.

- Mjøsen Skog har produsert materiell på dette temaet:

Skogsbilveier i endret klima

Organisering av private skogsbilveier

Stikkrenner må sjekkes regelmessig. De gror raskt igjen. Foto Svein Guldal

Bildet over er tatt før utbedring. Bildet under viser etter utbedring.
Legg merke til kurvatur på veien og dreneringsgrøft. Foto: Svein Guldal

På denne utbedrede skogsbilveien er det ca. 50 meters avstand mellom stikkrennene. Det gir et stort areal å fordele vannet på og bremser hastigheten på vannstrømmene. Man skal også tenke seg om før man fyller igjen ferister. Slike brudd i veilegemet bryter vannstrømmer, og mye tyder på at man heller bør etablere flere slike gjennomgående kanaler i veien. Foto: Svein Guldal

Erosjon og ras

Flere forhold kan redusere sikkerheten en stående og frisk skog gir. Dette gjelder blant annet både anleggs,- og skogbruksaktiviteter, storm, skogbrann og treslagsskifte.

I denne avskogede, bratte dalsiden løsnet skred som sperret E6 i 2011. Bildet er fra NIFS-programmet (Naturfare, Infrastruktur, Flom og Skred), et samarbeid mellom de tre statlige etatene Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), Jernbaneverket og Statens Vegvesen. Fotoet er fra oppkjøringen til Høvringen i Gudbrandsdalen, tatt 28.05.2013.
Foto: Terje H. Bargel, NVE.

https://naturfareforum.com/

KVIKKLEIRE: I kvikkleire-utsatte områder må man kontakte geolog før man gjør inngrep. Det skal svært lite til før man destabiliserer leira og den blir flytende.

VERNESKOG: En rekke forhold i skogen bidrar til å stabilisere mot skred og erosjon:
- Dype røtter binder jordmassene
- Vanninnholdet i jorda reduseres ved vannopptaket i trærne
- Tett skog hindrer opp til 50 % av nedbøren fra å nå bakken
-I Sveits er det utviklet en egen skogskjøtsel for å hindre at jordmassene løsner i dalsidene ved store vannmengder. Plukkhogst og satsing på store tømmerdimensjoner er en viktig del av kulturlandskapspolitikken.
I utsatte områder kan dette også være aktuelt her i landet.

AKTIVITETER I SKOG SOM KAN ENDRE NATURFAREN:
En rekke forhold i skogen kan redusere den naturgitte sikkerheten som en stående og frisk skog gir. Først og fremst er det ulike skogbruksaktiviteter som kan endre dette. Men også andre forhold har betydning. Gammel skog er mer utsatt for stormfelling. Skogbrann vil kunne medføre at trær dør og at feltsjiktet blir borte for en periode. Bygging av kraftlinjer vil medføre fjerning av skog i en viss bredde, føre til vindfall og øke erosjonsfaren i kantsonen. Også andre anleggsaktiviteter kan påvirke avrenning og andre hydrologiske forhold i skogen.

ANDRE FORHOLD:
- Hogst og særlig flatehogst i bratt terreng i ugunstig vær
- Maskinbruk
- Skogsveier
- Taubanedrift
- Treslagsskifte

Vassdrag er ikke bare vannkanaler

Vassdrag er ikke bare vannkanaler, men et senter for liv i våre landskap.

FISK, INSEKTER OG BUNNDYR, derav en rekke rødlistearter (ål, elvemusling) og populære fiskearter som ørret, sjøørret og laks lever i elver og bekker og er beskyttet av en rekke lover og forskrifter. Deriblant er lov om laks og innlandsfisk, naturmangfoldloven og vannforskriften.
Fysiske inngrep som erosjonssikring kan ha stor effekt på miljøforholdene i en elv siden de endrer vannstrøm, bunnforhold og sedimenttilførsel. Samtidig er det et behov for erosjonssikring der hus og infrastruktur eller annen menneskelig arealbruk skal beskyttes. Samarbeid mellom grunneiere og det offentlige er også her nøkkelen til å lykkes.

HVA TRENGER FISK OG BUNNDYR?
Sjø-ørret, ørret, laks og ål lever store deler av livet sitt nede i elvebunnen. Laks og ørret graver rognen 5-30 cm inn i grusbunn under gytetiden (steindiameter 1-10 cm).
Plommesekk-yngel vokser opp her etter klekking. Yngel og eldre ungfisk foretrekker gradvis grovere substrat (5-40 cm), men også de søker revir og skjul i hulrom mellom steiner. Bare når de leter etter næring i elven eller forflytter seg er de i de åpne vannmassene ovenfor steinene.

OGSÅ VOKSEN FISK som ikke passer inn i hulrommene lengre foretrekker skjulrik, variert elvebunn som standplass og gytehabitat. Laks, ørret og ål trenger altså en variert elvebunn helst med mye hulrom og skjul mellom grus, rullesteiner, døde trær og vegetasjon.

HOMOGEN ELVEBUNN dominert av sand, plastring eller betong gir rom for langt mindre eller knapt noe fisk (Fig. 3). Her er det færre revir for ungfisk og det er vanskelig å flykte fra predatorer, flom, kulde eller is. Kantvegetasjon, døde trær og variert substrat med mye hulrom har store overflater som blir kolonisert av insekter og andre bunndyr. Dette skaper god næringstilgang og gode oppvekstsvilkår for ungfiskene.

I NATURLIGE ELVER varierer egenskapene på elvebunnen avhengig av geologi, løsmasser, vannføringsmønster og gradient. Naturlig sedimentdynamikk med erosjon og sedimentasjon er vanligvis en forutsetning for å opprettholde variasjon i elvebunn, rense hulrom eller tilføye ny gytegrus.

I EN FULLSTENDIG STABIL ELVESENG vil hulrom, skjul og gytegrus gå tapt på sikt grunnet avsetning av finsedimenter (< 1 mm) i hulrom samt armering og fortetting av substratet.
Erosjonssikring står altså imot naturlige prosesser som i utgangspunktet er grunnlaget for habitatkvaliteten. Hvordan det til tross for dette er mulig å erosjonssikre mer miljøvennlig er beskrevet i en rapport fra Universitetet i Oslo.

Mer miljøvennlig erosjonssikring

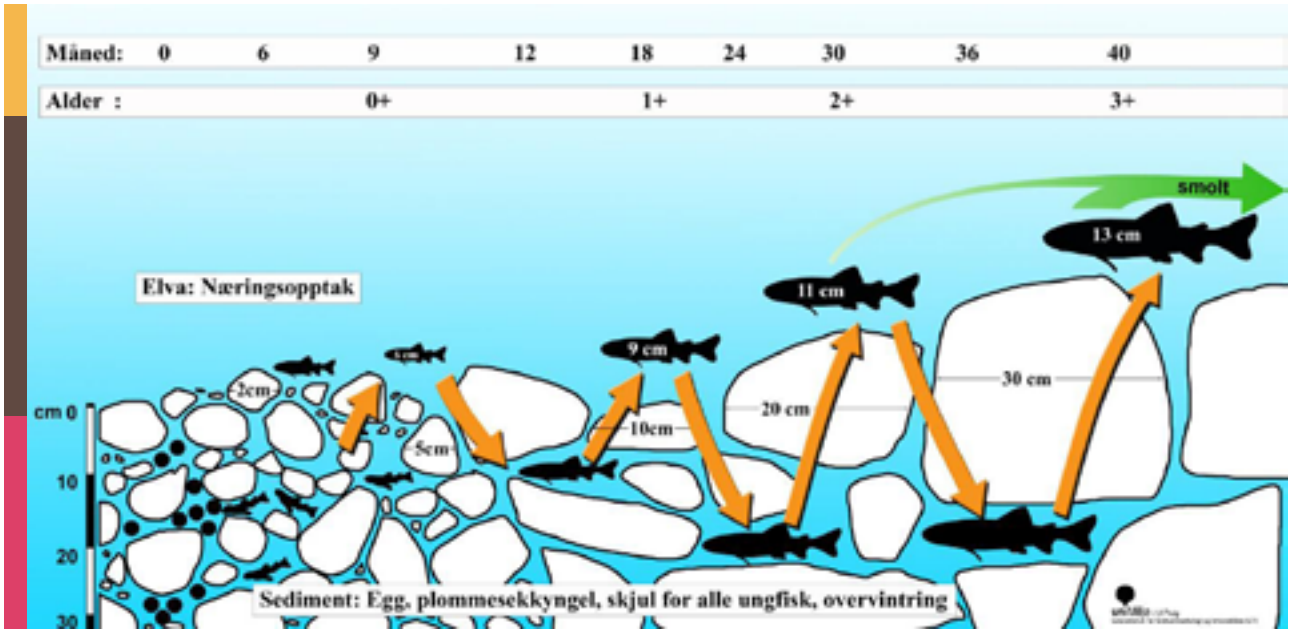
Insekter og andre bunndyr skaper god næringstilgang og gode oppvekstsvilkår for ungfisk.

I NATURLIGE ELVER varierer egenskapene på elvebunnen avhengig av geologi, løsmasser, vannføringsmønster og gradient.
Naturlig sedimentdynamikk med erosjon og sedimentasjon er vanligvis en forutsetning for å opprettholde variasjon i elvebunn, rense hulrom eller tilføye ny gytegrus.

I EN FULLSTENDIG STABIL ELVESENG vil hulrom, skjul og gytegrus gå tapt på sikt grunnet avsetning av finsedimenter (< 1 mm) i hulrom samt armering og fortetting av substratet.
Erosjonssikring står altså imot naturlige prosesser som i utgangspunktet er grunnlaget for habitatkvaliteten.

- Alt dette og mer til er beskrevet i av Uni Research Miljø LFI her:
  Informasjon om miljøvennlig erosjonssikringstiltak

  Magasinkapasitet i Norge



Vassdrag er ikke bare vannkanaler, men et senter for liv i våre landskap.

Offentlig planverk

Nasjonal Transportplan som eksempel.

DET ER VEDTATT en ny nasjonal transportplan. I løpet av de neste 12 år mener storsamfunnet at vi skal bygge veier og jernbane for hundre milliarder hvert år. Det kan gi store konsekvenser for jord- og skogeiere over det ganske land, spesielt hvis man ikke kommer i inngrep med planprosessene eller tar planleggingsutfordringene på alvor.

ET EKSEMPEL: Utenfor Kongsberg etablerer man et nytt veianlegg i tilknytning til E 134, arealet er på flere hundre da. Et terreng med urskog, små myrer og jord, er blitt forvandlet til en steinørken med en fundamental endring i vannhastigheten fra området. Se bilde. Bønder nedstrøms merker dette ved at Fiskum-elva kommer med mer vann langt raskere enn før når det kommer kraftige byger i det endrede nedslagsfeltet.

Utenfor Kongsberg bygges nytt veianlegg i tilknytning til E 134

SOM NEVNT TIDLIGERE ER ORGANISERING av de private grunneierne langs vassdrag og i mindre nedbørfelt svært viktig. Store offentlige utbyggingsplaner gjør en slik organisering om mulig, enda viktigere. Grunneiere med lokalkunnskap må med i tidlig planfase, følge planprosessen og sikre god kontakt med de som planlegger og utvikler arealene. Da kan man fremme og få gjennomslag for forslag som kan gi langt mindre skade på berørte areal, blant annet på grunn av vann/hydrologi.

Opprinnelig terreng. Foto: Svein Guldal

Sjekklister

I Kvalitetssystemet i landbruket (KSL), som de fleste bønder benytter, er det mange sjekklister.
Å lage en sjekkliste for forebyggende arbeid knyttet til flomproblematikk i små nedbørfelt kan være lurt.
Sjekklista kan man ta frem jevnlig, og når det varsles mye nedbør.

FORSLAG TIL INNHOLD I EN SJEKKLISTE:

- ❒ Oversikt over vannveiene på arealer som heller ned mot gårdsbruket. Marker disse inn på et eget kart over gården.
- ❒ Tenk igjennom måter å fordele store vannmengder ut i terrenget tidlig, også fra skogsbilveier og andre vannårer.
- ❒ Prøv å forestille deg at de små bekkene plutselig kan bli en lokal tsunami med svært store vannmengder - og gjør tiltak i forhold til det.
- ❒ Sjekk jevnlig stikkrenner og kummer for gjengroing, rusk og rask.
- ❒ Sjekk tilstanden i mindre bekker i forhold til om vannveiene er åpne og ikke fulle av kvist, tømmer og fremmedlegemer.

SJEKKLISTE FOR HVA SOM MÅ GJØRES NÅR SKADEN HAR SKJEDD:

- ❒ Ta bilder og lag en beskrivelse av skadene før man starter opprydding. Gode oversiktsbilder kan tas hvis det lar seg gjøre å benytte drone til å ta bilder.
- ❒ Tegn inn på gårdskartet omfanget av skaden. Kartet du bruker i Kvalitetssystemet i landbruket er nyttig. Skaff deg så raskt som mulig et kostnadsoverslag fra entreprenør på reparasjon, eller eventuelt takst fra takstmann. Det er viktig å gjøre dette før man starter opprydding (opprydding er en kostnad som i noen grad kan dekkes gjennom egeninnsats).
- ❒ Husk å legge ved kart, bilder og beskrivelse til søknaden om erstatning.
- ❒ Husk å søke erstatning innen 3 måneder etter at skaden skjedde. Du finner søknadsskjema hos Landbruksdirektoratet sine nettsider om Naturskadeordningen
- ❒ Ta så fort som mulig kontakt med forsikringsselskapet angående skader på husvære og andre bygninger.

Konklusjon

LANDBRUKET STÅR OVERFOR store utfordringer knyttet til de forventede store vannmengdene som klimaendringene vil gi. Det vil kreve mye arbeid og stor kreativitet av forskere, hydrologer og ikke minst praktikere (bønder) i norsk natur, å finne praktiske løsninger på denne utfordringen. Matproduksjonen må økes betydelig fremover og vannmengdene utnyttes. Det er ikke håpløst.

SOM VEILEDEREN VISER er det mange innganger til løsning. Klarer man å kombinere fagkunnskap, god organisering blant grunneiere med godt samarbeid med offentlig sektor, og fornuftige tekniske løsninger vil mye være vunnet. Men det haster å komme i gang – og vi må starte lokalt for å sikre våre egne arealer.

DENNE BROSJYREN er et resultat av et prosjekt i Norges Bondelag, ”Kompetansebygging og formidling av kunnskap knyttet til håndtering av flom og store mengder overvann i kulturlandskapet, og for å sikre jordressursen mot erosjon”. Brosjyren er laget med støtte fra Kompetanseutviklingsprogrammet i landbruket (KIL).

Tekst: Svein Guldal.
Fotografier: Norges Bondelag, Svein Guldal, Amund Johnsrud, Eirik Helland Urke, NTB/Scanpix
Design og utforming: Visualdays (visualdays.no) / Gunn Merete Roll

Oslo - Oktober 2017