Förslag till utformning

Vattenreglerande åtgärder vid KKV-B,Gerlesborg

2025-09-09, Petter Öhnell, Slåtterverket AB

Bakgrund

Konstnärernas kollektivverkstad i Bohuslän, KKV-B, ligger i den nedre delen av ett avrinningsområde som avvattnar ca 900 hektar jordbruks- och skogsmark. På fastigheten finns flera byggnader med olika funktioner. Längs södra fastighetsgränsen passerar huvudfåran för Bottnabäcken, som sedan skär igenom fastigheten mellan verkstäderna och stengården.

I augusti 2024 uppstod i samband med kraftiga skyfall en situation där vattenflödet i Bottnabäcken översteg kapaciteten i de passager och kulvertar som finns i anslutning till fastigheten. Vattnet kom då att svämma över bäckfåran och ställa sig i omgivande lågpunkter, med resultatet att både byggnader, vägar och parkeringsplatser blev översvämmade med vattenskador som följd.

Händelsen föranledde ett arbete med att utreda och åtgärda liknande situationer i framtiden. KKV-B är beläget i en känslig punkt i avrinningsområdet där stora mängder vatten ska passera ett nålsöga av kulvertar och bestämmande trösklar. Risken för översvämningar kommer öka i samband med att klimatet förväntas ge vädersystem med mer frekvent förekommande kraftiga skyfall.

Gunnar Bäck och Boban Kalmár har i Frilandsskolan under året lett ett lokalt initiativ att undersöka och föreslå åtgärder för att förbättra skyddet mot översvämningar kring KKV-B. Som en del av detta arbete har medel sökts från Hållbart Bohuslän genom vilka denna förstudie/projektering för åtgärder genomförs.

Uppdraget för förstudien är att beskriva åtgärder för att reglera och avlasta huvudfåran i Bottnabäcken vid passagen förbi KKV-B vid höga vattenflöden. Därtill ska förstudien peka ut lämpliga områden för fortsatta insatser högre upp i avrinningsområdet, som kan bidra till att bromsa och reglera vattenflödet och samtidigt fylla funktioner för näringsretention och biologisk mångfald. Förstudiens förslag på åtgärder i KKV-Bs närområde ska beskrivas så att medel för en fördjupad förstudie med projektering kan sökas från LONA via Tanums kommun.

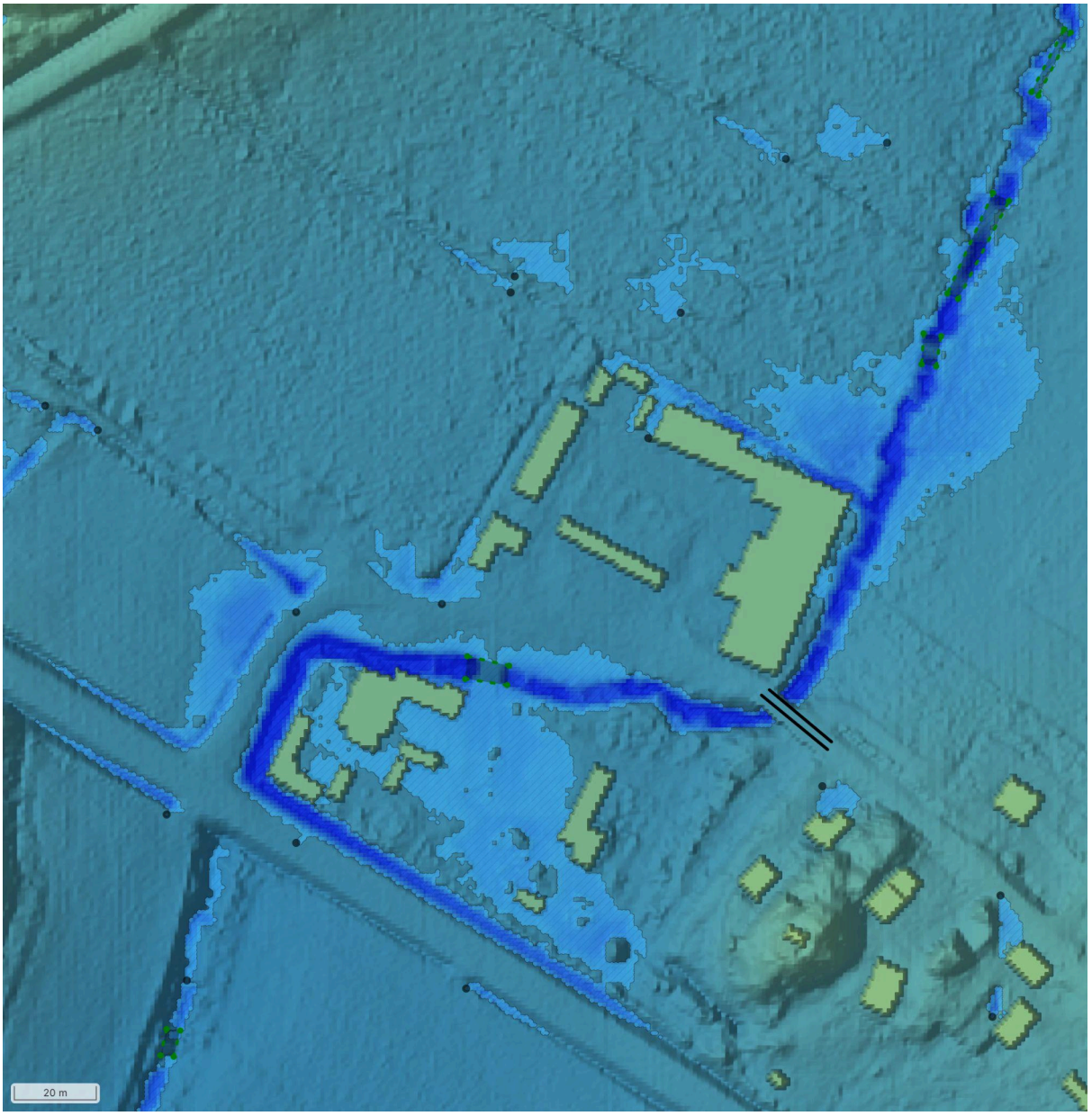
Förslagen i denna rapport befattar sig inte med tidigare eller pågående åtgärder inom fastigheten Tanum Gerlesborg 2:1, då analysen främst är inriktad på att förstå det lokala översvämningsproblemet och föreslå lösningar på landskapsnivå.

1. Beskrivning av objektet

Den ekonomiska föreningen G2:1 i Bohuslän äger fastigheten Tanum Gerlesborg 2:1 där Konstnärernas Kollektivverkstad Bohuslän är belägen, tillsammans med Bottnafjordens inköpsförening med flera andra föreningar. Ett café finns på platsen och rum för övernattning. Området i dess olika funktioner kallas Bottnafjordens Kulturcentrum, BKC.



Fastigheten genomkorsas av vattendraget Bottnabäcken, ett större avrinningsdike som till vissa delar har en naturlig, meandrande karaktär men som delvis är uträtat den närmaste biten före BKC. I samband med att vattendraget går förbi BKC passerar det först en mindre vägbro, därefter sker två skarpa kurvor innan vattnet ska passera genom en kulvert under riksvägen. Sett till avrinningsområdet så fungerar KKV-Bs fastighet som en lågpunkt. När vattnet ska passera vid höga flöden bromsas det upp av kulvertar och passager vid fastigheten, och i extrema fall leder detta till att vattnet stiger över vattenfåran och ansamlas inne på fastigheten med översvämning som följd. Figuren nedan visar en simulerad översvämning av liknande karaktär. Som framgår av bilden blir själva byggnaderna barriär mot vattnet när det stiger till dessa nivåer, och det är då översvämning och vattenskador uppkommer i husen.



I korthet kan problematiken beskrivas så här: På fastigheten finns tre broar/kulvertar som i kombination med skarpa svängar på älvfåran skapar en begränsning av vattenflödet. KKV-Bs fastighet blir då översvämmad eftersom den utgör den lägsta punkten i närområdet kring vattendraget. Problemet uppstår då

vattennivåerna ökar till den nivå där maxkapaciteten för någon av kulvertarna/broarna nås. Då kommer kulverten istället fungera som en bestämmande tröskel som vattnet behöver rinna över för att passera, och vattnet kommer att välja lägst möjliga väg vilket blir genom grunden och väggen på KKV-Bs byggnader närmast vattendraget.

Detta förslag utgår från förutsättningarna att de befintliga kulvertarnas kapacitet inte ändras vidare och att den befintliga vattenfåran ska bevaras intakt från ingrepp som utgör hinder eller omdanar livsmiljön på ett negativt sätt för arter som förekommer i vattendraget. Därmed kommer den befintliga vattenfåran inte föreslås grävas ut eller breddas ytterligare i det här förslaget.

I området runt vattendraget och KKV-Bs fastighet finns ytor som kan fungera som hänvisningsplats för vatten vid höga flöden. Det kräver åtgärder för att leda om vatten från den ursprungliga fåran vid höga vattenflöden samt för att skapa svämplatser för vattnet att ansamlas på. De ytor som kan utgöra fungerande svämytor är belägna på fastigheten Tanum Gerlesborg 1:1. På Tanum Gerlesborg 2:1 saknas plats för att skapa fungerande svämytor vid höga flöden sett till dimensionerande flöde för avrinningsområdet.

Nedströms vägkulverten under riksvägen finns också ytor med förutsättningar att utgöra svämplan och på så sätt ytterligare öka kapaciteten för systemet att magasinera vatten under flödestoppar. Detta kan avlasta den befintliga kulverten under väg 900 om det görs på ett sådant sätt att flödet genom kulverten inte bromsas upp av det efterkommande diket vid höga flöden utan istället kan ta sig vidare till anvisad svämplan.

Högre upp i systemet finns flera platser där åtgärder kan göras för att leda om och magasinera vatten, vilket skulle leda till att avrinningsområdet som helhet får en längre genomrinningstid, vilket minskar belastningen vid flödestoppar. Dessa områden beskrivs som förslag till fördjupad undersökningr i separata förstudier.

Avrinningsområdet i sin helhet för vattenpassagen vid BKC har en areal om 9,47 kvadratkilometer, 947 hektar. Därför ges förslag om möjliga lämpliga platser uppströms i området som en del av förstudien. Det projekterade förslaget avgränsas dock till insatser för att om möjligt minska risken för framtida översvämningar av KKV-Bs fastighet.

2. Syfte med våtmarken

2.1 Fördröjande effekt

Huvudsyftet med våtmarken är att leda om och fördröja vattnet vid höga vattenflöden och på så vis öka den vattenhållande kapaciteten i de nedre delarna av Bottnabäckens avrinningsområdet. En specifik målsättning är att skapa anvisade svämplatser för vattnet för att undvika översvämning av BKC:s byggnader och anläggningar. Effekten uppnås genom ett system av grunda svämytor som aktiveras vid högre vattenflöden. Genom djupdelar får svämytorna kapacitet att fungera som småvatten i landskapet och som näringsfällor för passerande dagvatten.

2.2 Biologisk mångfald

De nyskapade svämytorna är dammar som förses med vatten vilket leds med kulvert från Bottnabäckens huvudfåra. De utformas som flacka våtmarker med grästäckta strandvallar i gynnsamt söderläge. Varje damm förses med en eller flera lite djupare delar. Denna utformning ger goda förutsättningar att gynna biologisk mångfald i området genom att utgöra en form av småvatten som många insektsarter, amfibier och följearter gynnas av. Genom viss möjlighet att reglera vattennivåerna och dammarnas funktion som svämyta finns förutsättningar för en god variation i vattenlinjens växtlighet, och i kombination med betesdjur kan en blå bård drivas fram.

2.3 Näringsretention

Dammarnas djupdelar utformas för att kunna fördröja vattnet och ge en viss näringsretention, även om uppehållstiden vid extrema vattenflöden inte ger de bästa förutsättningar för detta. Vid låga till medelhöga flöden kan dock utformningen bidra till att fånga in näring från avrinningsområdets jordbruksmarker innan vattnet passerar vidare ut i den grunda havsviken utanför.

3. Förslag till åtgärder

3.1 Förslag till direktåtgärd, BKC

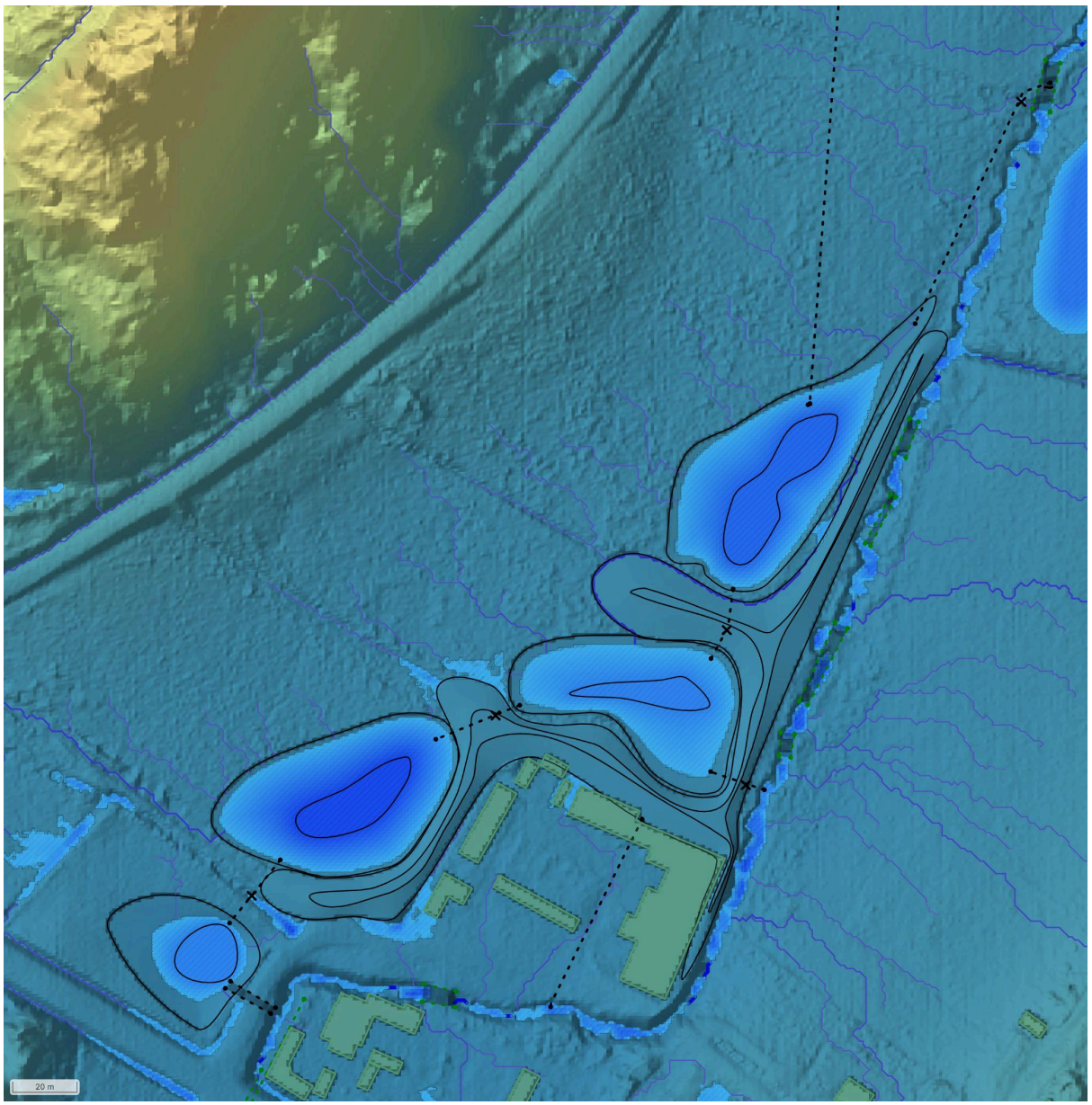
För att hantera höga vattenflöden på BKC:s område krävs en anvisning av vattnet till en alternativ svämyta i det direkta närområdet till fastigheten. Detta förslag utgår från att använda de omkringliggande ytorna med jordbruksmark som tillhör fastigheten Tanum Gerlesborg 1:1, som idag inte används i produktion. Det skulle också vara möjligt att titta på viss vattenhantering inom BKC:s fastighet, men det alternativet behöver detaljstuderas noggrannare i och med att det blir en komplex miljö med vattenhantering, byggnader och trafikala ytor som ska fungera tillsammans. Det är också en betydligt mindre potential för vattenmagasinering inom fastigheten Gerlesborg 2:1 om man ser till avrinningsområdets storlek och kostnadseffektiviteten i att anlägga på den angränsande fastigheten. Det blir för liten yta för att hantera de flöden som kan uppstå i förhållande till både kapacitet och kostnad för genomförandet.

Förslaget för att skapa en alternativ svämyta för vattnet bygger på att bevara den ursprungliga vattenfåran intakt, och att vatten leds till nyanlagda svämytor via kulvert när vattenflödet ökar. Effekten av omledningen kan då göras progressiv genom utformningen av kulvertarna. Det innebär att ju högre flödet blir, desto mer vatten anvisas genom kulvertsystemet till de anlagda svämytorna.

I förslaget är flera svämdammar inritade. De ligger då på olika höjd för att fungera som en vattentrappa som följer den naturliga sluttningen i terrängen. Massorna som schaktas i samband med grävningen används för att skapa en vall mot bäckfåran och mot byggnaderna på fastigheten Gerlesborg 2:1.

Varje svämdamm har ett eget inlopp från bäckfåran. Dessa punkter är valda för att skapa nya spillpunkter som leder bort vattnet från de punkter där vattnet trängde över vid tidigare översvämningar. De fungerar därmed som säkerhetsventiler för fastigheten Gerlesborg 2:1, som leder undan vattnet vid höga flöden. Därtill är svämdammarna också sammanlänkade med varandra för att fungera som ett alternativt linjärt vattendrag som leder vattnet nedströms norr om fastigheten Gerlesborg 2:1. Utloppen från varje damm befinner sig något lägre än inloppen, vilket för att vattnet alltid leds nedströms i dammsystemet när det kommit in i systemet.

Förslaget innebär att en svämyta om totalt ca 8 500 m2 skapas, med en kapacitet att lagra en volym om ca 12 000 kubikmeter vatten.



Figuren ovan är en skiss som visar hur svämdammarna kan utformas och placeras, samt var kulvertar och inlopp/utlopp kan placeras för önskad funktion. Streckade linjer är kulvertar som leder vattnet under mark mellan vattenfåran och dammarna.

Utformningen av dammarna ska göras mycket flack, så att det upplevs som en del av landskapet. Både vallar och damm kommer behöva ett underhåll för att hållas fria från vedartad växtlighet. Det kan ske genom bete eller årlig putsning/slåtter. Se kapitel 6.

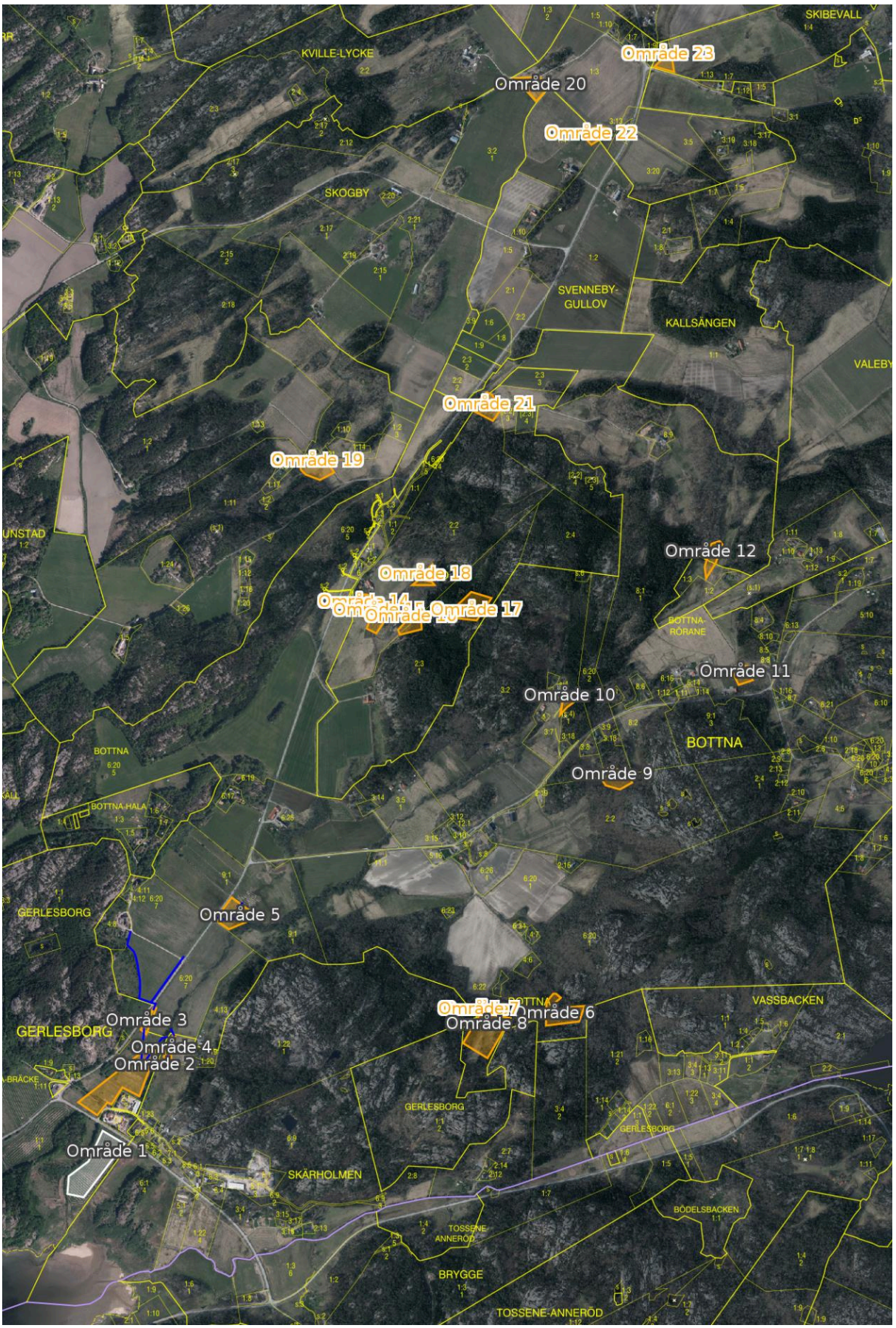
Förslaget utgår från att trafikverktes vägtrumma som kulverterar vattnet i vattenfåran under riksväg 900 lämnas oförändrad. Vid tidigare översvämningar blev detta en tröskel för vattnet, men en orsak till det kan vara ett begränsat vattenflöde efter kulverten. Detta skulle i så fall också kunna bearbetas genom att anlägga en svämyta även efter vägtrumman. Detta belyses i avsnittet om avrinningsområdet som helhet.

3.2 Förslag till vidare förstudie i avrinningsområdets helhet

I och med avrinningsområdets storlek och att fastigheten Gerlesborg 2:1 ligger som en lågpunkt i detta är det också intressant att titta på hur olika åtgärder högre upp i avrinningsområdet skulle kunna bidra till att minska flödeshastigheten vid höga vattenflöden.

Denna förstudie ger förslag på områden som är intressanta att undersöka närmare, där mindre våtmarker, svämytor och småvatten skulle kunna anläggas genom vallning, schaktning eller omledning.

Kriteriet för dessa utpekade områden är att de har en potential att fungera som våtmarker genom att vara naturliga lågpunkter samt att de är belägna i punkter där flöden ackumuleras från delavrinningsområden ner till de större dikessystem som leder vattnet vidare. Ett nätverk av åtgärder skulle vara mycket intressant ur ett våtmarksperspektiv då det skulle ge bättre insikt och förståelse för effekterna med att utgå från avrinningsområdet som helhet.


Område 1
Område 2
Område 3
Område 4
Område 5
Område 6
Område 7
Område 8
Område 9
Område 10
Område 11
Område 12
Område 17
Område 18
Område 19
Område 20
Område 21
Område 22
Område 23
KVILLE-LYCKE
SKOGBY
SVENNEBY-GULLOV
KALLSÅNGEN
VALEBY
SKIBEVALL
BOTTNA
BOTTNA-RÖRANE
BOTTNA-HALA
GERLESBORG
VASSBACKEN
SKÄRHOLMEN
TOSSENE-ANNERÖD
BRYGGE
BÖDELSBACKEN



Område 1 är möjlig svämyta efter vägkulverten under riksväg 900. Effekten blir förbättrat flöde genom kulverten och näringsretention innan vattnet når havsviken.
Område 2 är huvudprojektet beskrivet i kapitlet ovan.
Område 3 är en möjlig omledning av ett relativt stort vattenflöde direkt till svämytorna för att minska vattentrycket på bäckfåran. Avrinningsområdet som avleds är då ca 0,23 km2.
Område 4 är en möjlig svämyta strax uppströms huvudprojektet, som framförallt kan bidra med viss vattenmagasinering och därmed inbromsning av vattenflödet.



Område 5 är en möjlig svämyta på ett nu inaktivt skifte, där vattnet skulle kunna bromsas upp innan det når ut till huvudfåran. Det finns en potential att magasinera ca 4 000 m3 vatten från ett avrinningsområde om ca 0,19 km2.



Område 6 är en lågpunkt av tidigare öppen mark som nu är igenvuxen med skog och har en naturlig våtmarkspotential. Genom enkel dämning skulle en höjning av vattenytan i området kunna göras för att motverka effekt av tidigare dikning och bromsa upp vattnet i området. Det skulle också få god potential som småvatten för biologisk mångfald.

Område 7 har ungefär samma förutsättningar som område 6.



Område 9 har viss potential för dämning och för att skapa småvatten med viss fördröjande effekt.

Område 10 har viss potential för svämplan/småvatten.

Område 11 har god potential att grävas ur för att skapa en damm som med utökad kapacitet att lagra vatten också får en god effekt för biologisk mångfald.

Område 12 skulle genom dämning/åtgärd av befintligt dike kunna återställas som en naturligt sank och blöt lågpunkt, som bromsar upp vattnet.



Område 14 är en naturlig lågpunkt i en beteshage, som genom omledning av vattenfåra kan användas som damm eller svämplan.
Område 15 är en lågpunkt som genom fallning mot söder skulle fungera som svämplan och småvatten. Detta område kan ha goda förutsättningar.
Område 16 - 17 har potential som lågpunkt och kan återvätas genom dikespluggning/vallning.
Området 18 är möjliga trösklar men dock i relativt brant terräng, oklar potential.
Område 19 har bra potential för en svämyta/damm, med uppströms ackumulering på 0,25 km2.



Område 20 har bra potential för en svämyta/damm med uppströms ackumulering om 0,88 km2.
Område 21 är borttaget.
Området 22 har bra potential för en svämyta/damm med uppströms ackumulering om 0,8 km2.
Område 23 har bra potential för en svämyta/damm med uppströms ackumulering om 0,48 km2.

‘

4. Förslag till metod

Medtodförslagen gäller projektförutsättningarna för den skiss som presenteras i avsnitt 3.1.

4.1 Metod

Anläggningen görs genom schaktning. Detta på grund av att det inte finns naturliga vallar att utnyttja i det aktuella området. Den flacka terrängen med huvudsaklig jordmån av lera lämpar sig väl för att utforma djupdelar och viss släntning genom schaktning och sedan återanvända det schaktade materialet för att anlägga vallar mellan dammarna.

4.2 Vall och hantering av massor

Vallarna utformas mellan dammarna och i mån av behov mellan dammarna och Bottnabäckens vattenfåra. De ges en flack och bred profil och utformas för att smälta in i omgivande landskap. De massor som uppstår vid schaktningen kommer användas i vallarna och släntning av stränder, vilket innebär att inga massor ska fraktas ut från området i samband med anläggningen. Vallarnas utformning anges som principskisser i detta förslag, men kan varieras vid genomförandet för att åstadkomma bäst möjliga estetiska värden och praktiska förutsättningar för skötsel, förutsatt att funktion och hållbarhet säkerställs enligt specifikationen.

4.3 Inlopp

Inloppen från bäckfåran utformas genom kulvert med inloppsmynning på önskad höjd för att leda ut vatten ur bäckens huvudfåra vid ett visst ackumulerat vattenflöde. Detaljerad utformning behöver utredas ytterligare. Förslag på kulvertdimension är 300mm.

Inlopp i svämdammarna utformas som överfallsbrunnar typ halländsk munk med möjlighet till nivåreglering. Se principskiss.

4.4 Utlopp

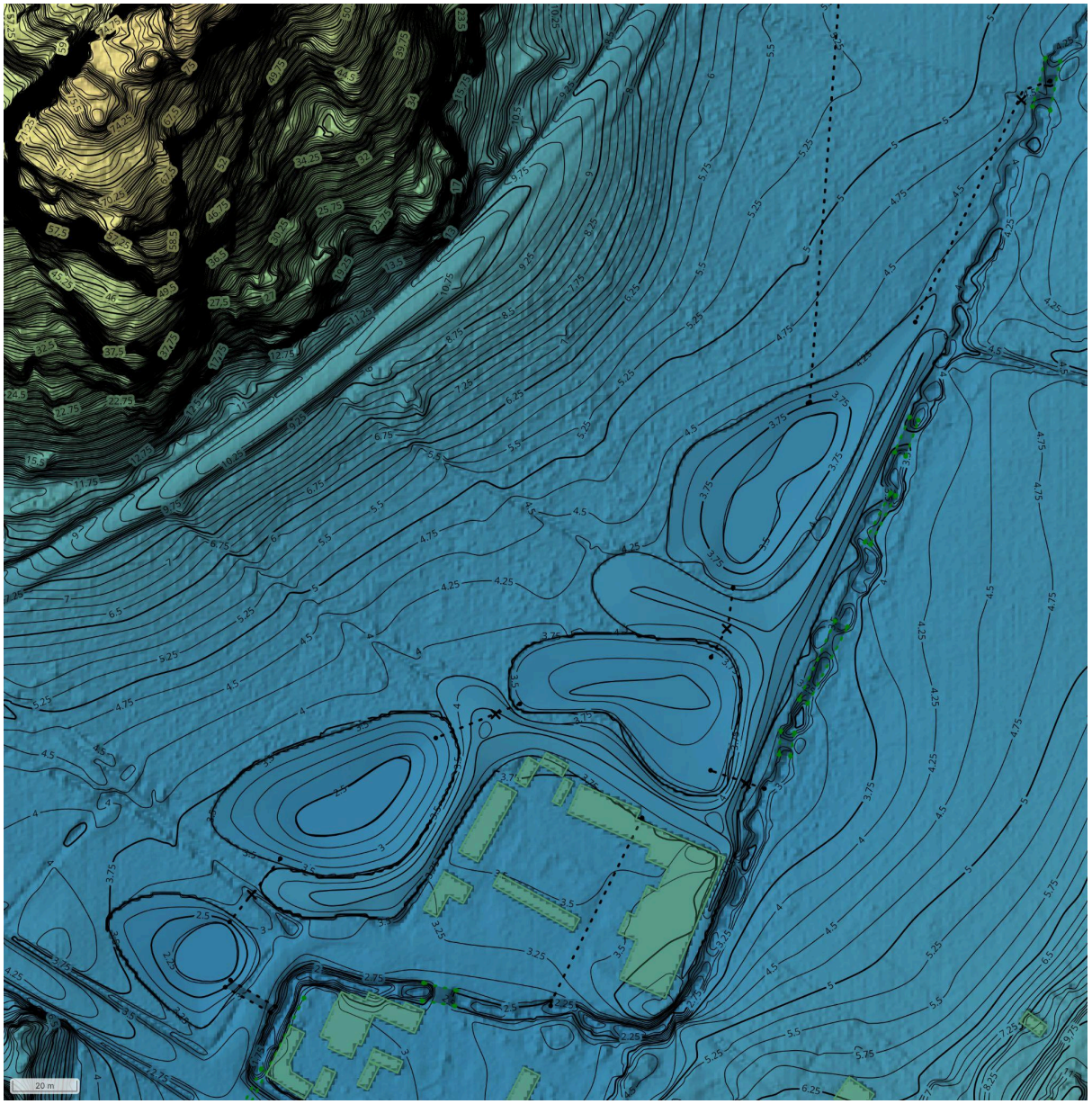
Utloppen sker genom sluten kulvert. De två nedersta dammarna i systemet bör ha ökad utloppskapacitet om minst 2 x 300 mm kulvert.

4.5 Bräddutlopp

Bräddutlopp saknas. En fördjupad förstudie behöver ta ställning till behov av ytterligare säkerhetsutlopp men även detta bör utformas som kulvert. Bräddutlopp kommer innebära en påtaglig risk för erosion givet markförhållandena.

5. Teknisk beskrivning

5.1 Principskiss för genomförande



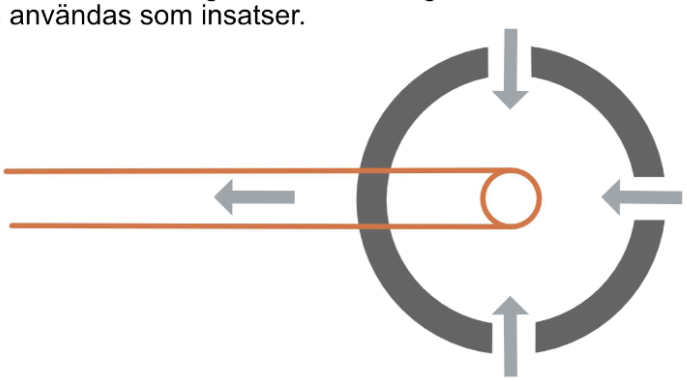
Skissen visar med höjdkurvor de olika dammarnas nivå och placering i förhållande till omgivningen och till varandra.

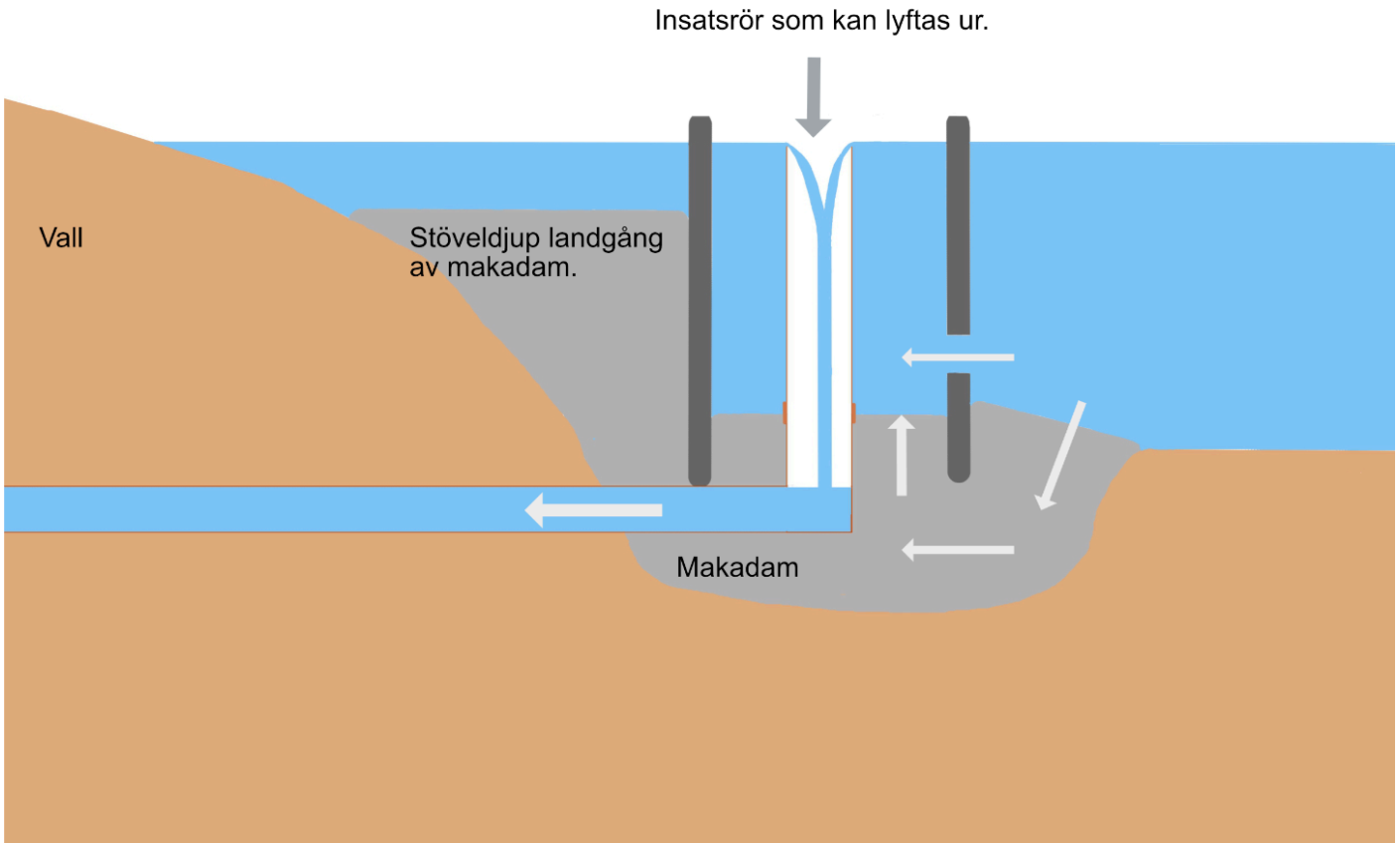
5.2 Principskiss för nivåregleringsbrunn

Principskiss nivåregleringsbrunn

Brunnen byggs av betongringar och släta rör. Böjen måste skruvas fast och tätningsringen avlägsnas.

Nivårör med handtag och av olika längd kan användas som insatser.





6. Underhåll av anläggningen

Efter anläggningens ibruktagande behöver ett underhåll ske för att den ska behålla sin funktion. Det är fastighetsägarens ansvar att underhålla en teknisk anläggning som våtmarken utgör, detta regleras i miljöbalken.

För denna planerade anläggning är risken för t.ex. ett dammhaveri eller liknande mycket låg, då själva vattenspegeln endast utnyttjar naturlig mark som vall medan dammen utgör deponi. Dock krävs vissa återkommande insatser för att hålla våtmarken vid funktion.

Det främsta underhållsbehovet rör igenväxning, både i vattenspegeln och kring stränderna. Igenväxning minskar dammens hydrauliska effektivitet, och framförallt minskar det förutsättningar för biologisk mångfald vilket är anläggningens huvudsyfte.

Därtill behövs tillsyn och underhåll i mån av behov kring anläggningens tekniska delar, dvs kulvertar, brunnar, utlopp och inlopp. Här finns risker som läckage och erosion att förebygga och underhålla.

6.1 Årligt återkommande underhåll

6.1.1 Bete

Underhåll av omgivande marker och stränder kan ske genom bete. Åkermarken som helhet kan stängslas in och utgöra en fålla som djuren kan röra sig fritt i. Detta alternativ underlättas av att åkermarken ligger direkt angränsande till betesmarker som betas aktivt idag av nötboskap.
Val av betesdjur har en inverkan på gräs- och strandmarkens utveckling av floravärden. Får betar selektivt vilket missgynnar känsligare växter som halvgräs och örter, men gynnar mer konkurrensstarka växter. Detta leder till att mångfalden i floraskiktet minskar över tid. Kor och hästar betar jämnare vilket gynnar konkurrenssvaga arter samtidigt som djurens tyngd orsakar störningar som minskar mossa och skapar jordblottor, vilket förbättrar förutsättningar för frörekrytering av nya plantor.
Större betesdjur har också en bättre förmåga att störa igenväxning genom bete på vedartad vegetation.

6.1.2 Slåtter

Som alternativ till bete kan slåtter användas för att underhålla gräsmarker och stränder. För att gynna biologisk mångfald behöver följande metod tillämpas:

1. Slåtter sker med skärande redskap, t.ex. traktorburen knivslåtterbalk eller rotorslåtterbalk. Lie eller röjsåg med gräsklinga kan användas på känsliga partier med dålig bärighet. Lie kan dessutom användas för att slå vass under vattennivån.
2. Det slagna gräset ligger kvar i 3 - 5 dagar. Därefter samlas det noggrant upp och flyttas från gräsmarken, till exempel genom strängning och självlastarvagn eller balning. ATV med sluten kärra

går också bra att flytta hö med. På mark med svag bärighet kan handkrattning behövas, gräset kan då läggas upp på en presenning som kan dras ut ur området.

3. Gräset kan användas som foder eller läggas på kompost om det finns lämplig plats för deponi.

Slåttertidpunkten ligger lämpligen under första halvan av juli.

Slåtter kan kombineras med bete, och kan då ge mycket goda förutsättningar för biologisk mångfald. Då gäller följande:
-Inget bete före slåttern.
-Efter slåttern är det lämpligt att vänta minst två veckor innan djursläpp.
-Efterbetet kan med fördel ligga så sent som möjligt på betessäsongen. Sent bete har visat sig gynna många arter samtidigt som behovet av att faga markerna på våren minskar.

6.2 Återkommande underhåll vid behov

6.2.1 Vall och utlopp

Observera fortlöpande tecken på läckage i konstruktionen. Det görs genom att se på fuktnivå och ev vattenflöde efter utloppskulvertens mynning i diket. Rinner där vatten kan det tyda på ett läckage. Härled om möjligt i så fall läckan för att ta reda på om läckaget uppstått i eller under vallen, eller om det är överfallsröret i nivåregleringsbrunnen som läcker.

Ett visst läckage kan vara acceptabelt om det inte leder till erosion eller att vattenhållningen i våtmarken som helhet påverkas.

Under de första fem åren kommer sättningar att ske som kan påverka både vall, kulvertar och nivåregleringsbrunn. Därför bör tillsyn och bedömning av dessa delar ske minst årligen under de första fem åren. Läckande regleringsrör i nivåregleringsbrunnen byts ut och tätas vid behov.

6.2.2 Igenväxning

Alla våtmarker drabbas förr eller senare av igenväxning. Därför kommer ett återkommande underhåll behöva ske utifrån behov, kanske med 3 - 5 åriga intervaller. Våtmarken behöver då tömmas på vatten för att kunna genomföra restaurerande röjningar på alla stränder och slänter samt eventuellt ta bort fisk ur dammen. I samband med detta kan tillsyn och underhåll utföras på utloppet och nivåregleringsbrunnen.

Genom att återkommande reglera vattenståndet med ca. 50 cm minskar man förutsättningarna för igenväxning påtagligt och förlänger underhållsintervallerna.