

BILAGA 3

DETALJERADE ÅTGÄRDSEXEMPEL PÅ VATTENSKYDDSKONSTRUKTIONER

INNEHÅLL

1.	Förslag på åtgärder för istandsättning av avrinningsområden	1
1.1	Duschbäckens delavrinningsområde, kaskadutskov i den fåra som rinner från Malmkullahållet	1
1.2	Åtgärdsförslag för Grabbacka delavrinningsområde	4
1.2.1	Grabbacka delavrinningsområde, Tranbokärrens sedimenteringsbassäng	4
1.2.1	Grabbacka delavrinningsområde, erosionsskydd i det nedre loppet	5
1.3	Kvarnträskets delavrinningsområde, Flyängens våtmark	6
1.3.1	Röjning och slagning av våtmarks- och strandvegetation, Flyängens område som exempel	8
1.4	Idbäckens delavrinningsområde, rördamm	8
1.5	Genomförande och underhåll	11
2.	Sammanfattning av kostnaderna för genomförande och skötsel av de föreslagna åtgärderna	11

1. Förslag på åtgärder för istandsättning av avrinningsområden

Mer detaljerade åtgärdsförslag har utarbetats utifrån terrängförrättning, detaljmätningar och Lantmäteriverkets höjdmodell (2 m). De föreslagna åtgärderna har splittrats över delavrinningsområdena och de representerar olika vattenskyddsmetoder.

Plankartorna för åtgärdsförslagen visas i kartbilagorna 3.1–3.5.

1.1 Duschbäckens delavrinningsområde, kaskadutskov i den fåra som rinner från Malmkullahållet

Duschbäcken och Lappträsket mynnar ut i det övre loppet av Raseborgs å. Odlingsområdena i området består av fin sand, lera och gyttjelera och det förekommer erosionsproblem i området. I omgivningen av Lappträskets utlopp förekommer torv. Lappträskets avrinningsområde omfattar 12,4 km² och Duschbäckens avrinningsområde 6,0 km². Under högvattenflöde är vattenmängden således stor i sammanflödet mellan Duschbäckens och Raseborgs ås fåror.

För att stävja erosionen i fåror föreslås en serie av bottentrösklar/kaskadutskov till den västra sidan av Törvesbrovägen för att sänka flödes hastigheterna. Det behövs flera trösklar för att vattnets fallvinkel kan göras mer långsluttande än i nuläget. Detta sänker vattnets flödes hastighet. Av avrinningsområdet för den fåra som börjar från Malmkullahållet ligger 1,8 km² i planeringsområdet och de uppskattade hastigheterna av högvattenflödet har en kraftig erosionseffekt på ställen som inte är täckta av gräs i någon större utsträckning.

Efter sammanflödet mellan sidofåran i fråga och Duschbäcken finns det en befintlig bottendamm/tröskel i området. I branta stamdiken byggs ofta stenläggningar med ett fall på 0,3 meter för att stävja erosionen och dämpa flödet. I den brant fallande fåran skulle det emellertid krävas flera sådana konstruktioner. Trösklar med något större uppdämning, till exempel i trä, täcks med sprängsten på den nedre sidan. På så sätt bildas en reservoar ovanför trösklarna som dämpar flödet och stabiliserar lågvattennivån i området. En höjning av lågvattennivån bidrar även till att fåran lättare hålls öppen.

Att bygga kaskadutskov och trösklar täckta av sten kräver överraskande stora mängder stenmaterial. En enskild stenläggning kan kosta upp till 1 000–2 000 euro. Flera enkla bottentrösklar som byggs i trä kostar sammanlagt under 5 000 euro.

En layoutkarta för kaskadutskov/bottentrösklar visas i bilaga 3.1.



Bild 1. Stamdike som rinner från Malmkullahället. I nuläget hålls fåran inte öppen under lågvattenflöde, trots fårans branta lutning.

Duschbäcken har rörlagts i sammanflödet med sidofåran. I stora avrinningsområden (över 30 ha) kan rörläggningar orsaka extremflöden och flödeshastigheterna nedanför omfattande rörläggningar är höga. Av denna orsak kan det förekomma erosion nedanför rörläggningarna. Nedanför rörläggningen finns en reservoar med stenläggning.



Bild 2. Rörläggning i Duschbäcken (bild Minttu Peuraniemi)

Från röret flödar vattnet fritt och reservoaren nedanför dämpar knappt flödet (bild 2). Av denna orsak är det även möjligt att bygga en bottendamm i området för att höja vattennivån i reservoaren. En bottendamm i morän och sprängsten kan innebära kostnader på upp till 10 000–15 000 euro och det lönar sig att utarbeta en byggnadsplan för bottendammen.

En annan möjlighet är att anlägga ett svagt sluttande erosionsskydd nedanför röret. Erosionsskyddet kan utgöra hinder för fiskarnas stigning och bör därför anläggas så svagt sluttande och naturenligt som möjligt. Principen för höjningen av vattennivån nedanför trumman och erosionsskyddet visas på bild 3.

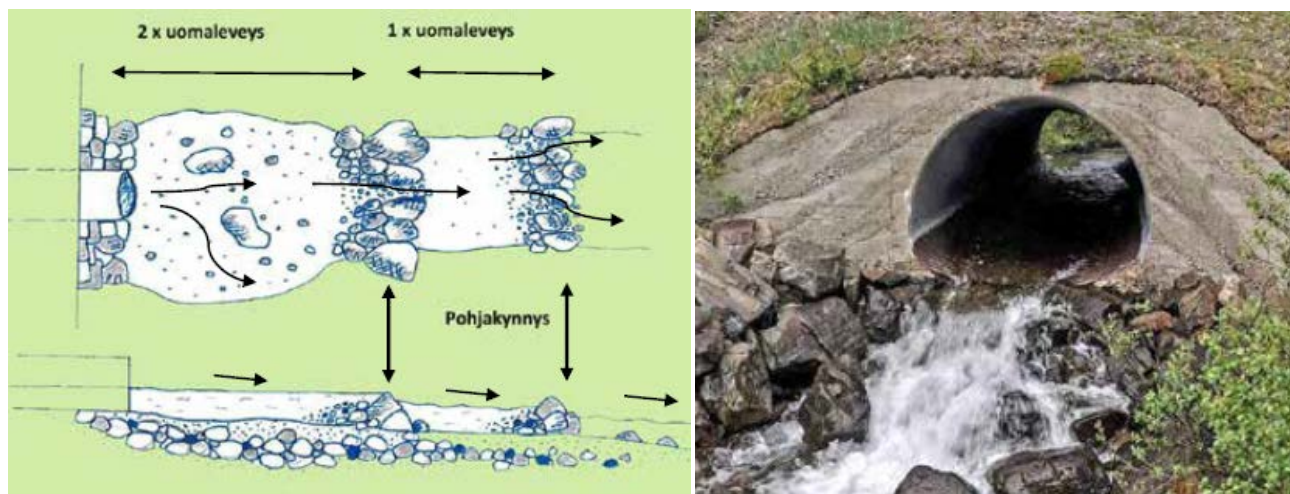


Bild 3. En bottendamm nedanför trumman höjer vattennivån i den nedre delen av trumman. Ett annat alternativ är att skydda den nedre sidan av trumman mot erosion (bild ur rapport om miljöproblem i samband med trumkonstruktioner och förebyggande och åtgärdande av sådana, NTM-centralen i Mellersta Finland).

1.2 Åtgärdsförslag för Grabbacka delavrinningsområde

1.2.1 Grabbacka delavrinningsområde, Tranbokärrens sedimenteringsbassäng

I Grabbacka delavrinningsområde nedanför Tranbokärrens åkrar är avrinningsområdet stort med tanke på placering och genomförande av sedimenteringsbassänger. Avrinningsområdet ovanför omfattar cirka 1,4 km². Ju mindre avrinningsområdet är ovanför, desto lättare är det att dimensionera sedimenteringsbassängen så att den är tillräckligt stor. Vid Tranbokärr skulle det behövas två parallella bassänger, vilket innebär att den nuvarande rörläggningen borde avbrytas. Detta skulle innebära en förlust av åkeryta på cirka 0,2 ha. Sannolikheten för förekomsten av sura sulfatjordar är förhållandevis stor i området och massiva grävarbeten rekommenderas därför i princip inte.

Av denna orsak kommer en enskild bassäng att placeras nedanför åkrarna i stället för två bassänger. Grävarbetena förutsätter sprängning av berget och avsikten är att använda det krossmaterial som uppstår i övrig vattenbyggnation i området, till exempel i erosionsskydd. Gräv djupet för en enskild bassäng är över 3 meter och fördröjningen förblir trots detta under en timme vid medelvattenflöde. Flödehastigheten i bassängen överskrider rekommendationen (<0,01 m/s), och därför bör avsättningen effektiviseras genom flödesreglering och en siltgardin. Vattenytan i bassängerna bör stabiliseras på grund av risken för sur avrinning. Av denna orsak rekommenderas trots allt att en reglerbrunn installeras ovanför trumman vid den nuvarande ägovägen.

En brant och djup bassäng är en säkerhetsrisk eftersom till exempel djur inte kan ta sig upp ur bassängen. Slänterna ska göras mindre branta i områden ovanför vattenytan, åtminstone på den ena sidan av bassängen. Detta innebär att grävmassorna ökar ytterligare. Slänterna ska göras mindre branta (minst 1:2) då de kan grävas i mineraljord och bassängen inte sprängs i berget. Kostnaderna för en sedimenteringsbassäng uppgår till cirka 3 000–5 000 euro beroende på sprängningsbehovet. Gytta som ansamlas i bassängen kan spridas ut på åkern. En layoutkarta för en sedimenteringsbassäng visas i bilaga 3.2.



Bild 3. Området mellan ägovägen och åkern där bassängen kunde anläggas. Den nuvarande fåran ligger till höger på bilden.

1.2.1 Grabbacka delavrinningsområde, erosionsskydd i det nedre loppet

Grabbackas nedre lopp lider av kraftig erosion och släntskred. Även fosforhalterna i fåran är höga. Vid denna plats i fåran består marken av gyttjelera och fåran är redan i nuläget utrustad med stöd i form av stora stenblock. Mellanrummen mellan blocken har inte fyllts med mindre stenmaterial/grus och därför går lågvattenflödena under stenläggningen så att vattnet fortfarande kan orsaka erosion på botten. Det lönar sig att fylla igen mellanrummen i den nuvarande stenläggningen med grus/finkross #0–100 mm. Mellanrummen kan lättast fyllas med hjälp av vatten (t.ex. med vatten och grus i skopan som sedan sköljs ut i mellanrummen). Mellanrummen borde fyllas så väl att även lågvattnet kan strömma ovanpå stenläggningen och inte mellan stenarna.

En skyddsremsa har anlagts på den södra sidan av fåran redan tidigare. Om det anläggs en 15 meter bred skyddszon på den norra sidan av fåran skulle åkerytan minska med cirka 0,6 ha. En skyddszon skulle minska erosionen på sluttande åkrar men skulle inte förebygga släntskred och erosion i åfåran. Flödeshastigheterna i fåran borde sänkas till under 0,3 m/s. De olika möjligheterna att sänka flödeshastigheterna och skydda fåran mot erosion utreddes i terrängen (tröskel eller dammplatta i vägtrumman, återställande av den före detta fåran till en översvämningfåra, skapa mindre sluttande slänter eller anlägga erosionsskydd).

För området lämpar sig en kombination av flera metoder. Igenfyllnad av de befintliga stenläggningarna och anläggandet av trösklar för att höja lågvattennivåerna kan kompletteras genom att omvandla gamla avsnitt av fårorna till översvämningfåror. Slänter som redan rasat eller som löper risk för att rasa bör repareras och skyddas mot erosion genom ytor av sten som stabiliserar slänterna. Stenläggningen kan anläggas av blandad sprängsten eller blandat naturstensmaterial. Tjockleken av stenläggningen ska vara minst 0,6 meter och storleken på stenarna $d_{65} < 400\text{--}500$ mm. Stenläggningen tätas noggrant och

mellanrummen mellan stenarna fylls med fint kross eller grus med hjälp av vattensköljning. De värst rasade områdena kan även fyllas med morän för att skapa mindre branta slänter. Stenläggningen kan byggas med en lutning på högst 1:2. Med tanke på organismernas möjligheter att röra sig lönar det sig att täcka alla vattenkonstruktioner i sprängsten med material i natursten.

För att lösa erosionsproblemen i området har även rörläggningar övervägts. Långa rörläggningar stävjar inte extremflöden och stödjer inte en mångfaldig utveckling av naturen, och därför kan det inte rekommenderas att det nedre loppet rörläggs helt. Om avsnittet mellan ägovägen och Raseborgs å rörläggs på ett avsnitt på cirka 80 meter borde röret grovt uppskattat ha en storlek på Ø1400–1600 mm. Då skulle rörets kapacitet motsvara ett vanligt högvattenflöde och flödes hastigheterna i röret skulle inte bli skadligt stora. Om ett något mindre rör planeras, skulle det för sin del dämna upp vattnet på det erosionskänsliga avsnittet.

Planen för Grabbackas nedre lopp presenteras i kartbilagan 3.3.



Bild 4. Ett färskt släntskred. Slänterna borde täckas med t.ex. sprängsten för att bli stabilare.

1.3 Kvarnträskets delavrinningsområde, Flyängens våtmark

I det gyttjiga området mellan Kvarnträsket och Källträsket finns befintlig våtmarksvegetation. Redan i översiktsplanen från 2013 har objektet lyfts fram som en potentiell plats för en våtmark. Vatten som rinner från åkrarna på den norra sidan av området kunde fördelas effektivare över våtmarksområdet bland annat med hjälp av ett så kallat kamdike. Det vatten som mynnar ut i våtmarken via åkrarna från den norra sidan av området kommer från ett cirka 0,5 km² stort område. De svackor i anslutning till kamdikedet som leder vattnet mot våtmarken görs grunda (djup på högst 0,5 m). Spridningen av vattnet över ett ännu större område kan effektiveras genom att skapa dikesavbrott. Dikesavbrott i mjuka partier är lättast att genomföra genom att slå ner träpålar i diket (och så långt ut som möjligt i dikets kanter) cirka 0,5 meter nedanför fårans botten i två linjer. Mellanrummen mellan pålarna tätas med jordmaterial som har en dålig vattenledningsförmåga, såsom väl förmultnad torv eller lera.

Vattenytan i Kvarnträsket har i tiderna sänkts. Kvarnträskets status är dålig och en möjlig iståndsättningsåtgärd som övervägts är höjning av vattenytan i träsket. Detta skulle innebära att en del av våtmarken hamnar under vatten. Projektet med att höja vattenytan är emellertid ganska arbetsdrygt i förhållande till nyttan för vattenskyddet, bland annat på grund av vattentillståndsprocessen. Om vattenytan höjs skulle det vara möjligt att bilda större områden med djupare vatten, och öppen vattenspegel kunde upprätthållas genom att slå ner vegetation. Om det byggs en ny anslutning från Finbyvikens håll till den fritidsbostad som ligger på den sydvästra sidan av Flyängen kunde området mellan träskan användas effektivare som våtmark även genom att fylla igen en del av trummorna i anslutning till vägen och installera en tröskel i anslutning till den största broöppningen för att stoppa bottentransporten. Ovanför väggen rekommenderas ett djupare bassängområde varifrån sediment kan avlägsnas i vilket fall som helst. Även om det inte skulle grävas ett kamdike eller ett djupare vattenområde i anslutning till våtmarken borde vård av våtmarksområdet påbörjas. Ett ovårdat våtmarksområde frigör lösliga näringsämnen i vattendraget nedanför. Iståndsättnings- och vårdåtgärder presenteras i kapitel 1.3.1.

En layoutkarta över våtmarken presenteras i bilaga 3.4.



Bild 5. Mellan Kvarnträsket och vägen växer ensidig våtmarksvegetation.

1.3.1 Røjning och slagning av våtmarks- och strandvegetation, Flyängens område som exempel

På en ovårdad våtmark utvecklas ensidig vegetation som kväver andra arter. Videbuskage sluter landskapet. Våtmarks- och strandvegetation röjs vid behov. Då røjningarna påbörjas lönar det sig att utföra røjningen under några somrar efter varandra varefter det hålls paus i några år. Grundlig røjning av vegetationen får inte utföras för ofta.

I samband med att våtmarken grundas röjs träd och ris på de platser där vegetationen stör åtgärderna, såsom byggandet av dikesavbrott eller kamdiken. I övrigt röjs våtmarksmiljön med tanke på landskapet. Videbuskage kan röjas över ett större område de första gångerna. Träd som växer långsamt röjs med eftertanke och enskilda träd kan lämnas kvar som landskapsträd.

Längs fåran och i närheten av områden med öppet vatten bör røjningar utföras turvis i olika områden, ett år åt gången. I samband med vådrøjningar fästs uppmärksamhet vid att vegetationen är mångsidig och att vattenområdena är öppna. Tät vattenvegetation slås ner ojämnt så att både högre och lägre samt både tätare och glesare vegetation lämnas kvar.

Närmare Kvarnträskets strand (området mellan vägen och stranden) kan mer omfattande slätterarbeten utföras för att åstadkomma mer bestående resultat. Då slätterarbetena påbörjas utförs de två gånger under den första sommaren (innan växterna blommar i slutet av juni och sedan på nytt 3–4 veckor senare). Under den andra och tredje sommaren slås vegetationen en gång (~15.7–15.8). Därefter är det inte nödvändigt att slå ner vegetationen på flera år. Arbetena bör infalla under ovan nämnda tidpunkter för att konsekvenserna för fåglar ska vara neutrala och för att så mycket näringsämnen som möjligt avlägsnas tillsammans med växterna. Vattendjupet i den bästa slätterzonen är 0,8–1,2 meter, vilket gör att områden med öppet vatten hålls öppna längre. På grund av det grunda vattendjupet i Flyängens område är det inte sannolikt att slätterarbetena kan utföras med uppsamlade utrustning, och därför ska slätteravfallet krattas noggrant. Före slätterarbetet bör det säkerställas att största delen av vegetationen i området består av övervattenväxter. Annars är risken att långskottsväxterna ökar och att näringsämnen frigörs.

1.4 Idbäckens delavrinningsområde, rördamm

Till Idbäckens åkerområde rinner tidvis rikligt med vatten från de omgivande skogsområdena, vilket försvårar vattenhanteringen i stamdikena. Från Degerbergets håll rinner vatten från ett cirka 0,3 km² stort område mot Ollas och från ett motsvarande stort område mot Gröndal. Rördammar lämpar sig väl för områden med ett avrinningsområde på 20–100 hektar. Det rekommenderas att rördammen byggs i ett skogsområde. En rördamm lagrar tillfälligt överflöden i ett ovanförliggande dike. Som regleringsrör kan användas till exempel 100 m SN8-regnvattentrör och som överflödesrör behövs ett betydligt större rör (t.ex. 400 mm). Rörens täckdjup bör vara tillräckligt och banken kan byggas högre än de omgivande områdena. Ovanför röret grävs en slamgrop som töms regelbundet. Detta innebär att det ska byggas en serviceväg till platsen, och möjligheterna att genomföra den påverkar rördammens slutliga läge. Genomförandet av rördammen utan servicevägen kostar uppskattningsvis 2 000 euro.

Det avskärningsdike som rinner mot Idbäcken är så pass stort att det även skulle vara möjligt att bygga rördammen i den övre delen av diket. I detta fall skulle vatten lagras i åkrarnas kantdiken. Området är erosionskänsligt, vilket kan begränsa användningen av kantdiken.



Bild 6. Om rördammen placeras i fåran på bilden används åkerns kantdiken för lagring av översvämningvattnen.

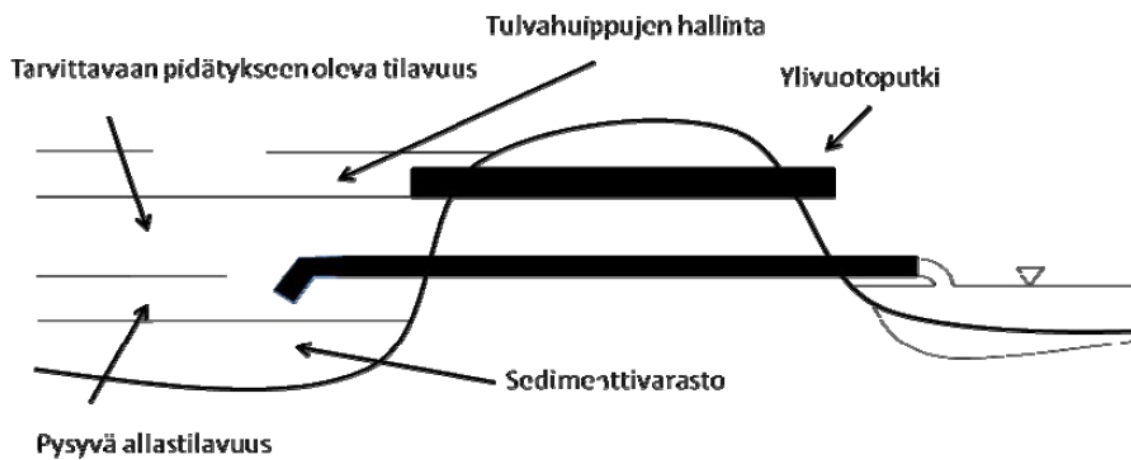


Bild 7. Princip för rördamm (Jämsén, Marttila 2011)

En layoutkarta över rördammen presenteras i bilaga 3.5.

På den norra sidan av Idbäcken rinner ett skogsdike nedanför motorbanan och skjutbanan mot Kvarnängens område. I samband med vattendragsuppföljningar vid skjutbanan har det observerats att fåran vanligtvis är torr. Jordmånen i banornas områden består av sand och därför infiltreras vattnet i området och blir till basavrinning. Skjutbanan används aktivt men motorbanan är inte i bruk. Därför finns det inget större behov av eventuell rening av vattnet. Området lider tidvis av torka och den skogbevuxna sänkan kunde med enkla åtgärder omvandlas till ett frodigt och fuktigt område som upprätthåller naturens mångfald och en skogslivsmiljö som håller på att bli ovanlig. I den grunda fåra som går genom skogssänkan är det möjligt att bygga några dikesavbrott och strömstyrare i trä kan sänkas ner mot strömriktningen i kanten av skogsområdet så att översvämningssvatten fördröjs i skogsområdet en längre tid än i nuläget. Banken kan utrustas med en överflödesöppning. Alternativt kan det byggas en motsvarande rördamm som i Idbäcken vid den nuvarande fåran.



Bild 8. Den förhållandevis fuktiga skogssänkan kunde hållas blöt under längre perioder. Frodig vegetation växer i skogssänkan redan i nuläget.

1.5 Genomförande och underhåll

Alla föreslagna åtgärder borde vidtas under perioder med så låg vattenföring som möjligt. Genomförandet av vattenskyddskonstruktionerna kräver ofta grävmaskinsarbeten och därför kan en lämplig tidpunkt för arbetena infalla till exempel under vintern i januari–februari om marken hinner frysa så att den bär maskinerna. Det är lätt att ta sig till största delen av objekten med arbetsmaskinerna. Därför kan arbetena utföras även under andra perioder med låg vattenföring. Innan arbetena inleds ska överenskommelser med markägarna göras om platserna för servicevägarna och om den noggrannare tidpunkten för arbetena. Arbetena utförs utan att orsaka onödiga olägenheter och skador och under arbetet undviks i synnerhet utsköljning av sediment i nedanförliggande vattendrag.

De åtgärder som föreslås i denna plan kräver i princip inte tillstånd enligt vattenlagen. Större åtgärder, såsom omfattande rörläggningar av fåror eller stora våtmarksområden, kan kräva tillstånd. Behovet av tillståndsprocess kan bedömas av NTM-centralen. För att genomföra åtgärderna krävs alltid avtal med markägarna.

Funktionen och skicket av fördämmande konstruktioner observeras i synnerhet under de första åren för att upptäcka översvämningsskred. Slänterna underhålls och vid behov byggs mer erosionskydd. Mängderna av slam och sediment som avsätts i bassängerna observeras till exempel med måttkäpp och sänkorna töms vid behov. Sedimenterade ämnen hopas så att sediment och näringsämnen inte rinner tillbaka ut i vattendragen.

2. Sammanfattning av kostnaderna för genomförande och skötsel av de föreslagna åtgärderna

Som riktgivande kostnader för vattenskyddsprojekt är det möjligt att använda till exempel de enhetskostnader som uppges i förordning 238/2015 (Statsrådets förordning om ersättning för icke-produktiva investeringar): Traktorarbete inkl. förare 43 euro/h, manuellt arbete 19 euro/h, lastning och spridning av marksubstans 55 euro/h, grävmaskinsarbete 60 euro/h, röjning 100–500 euro/h (beroende på istandsättningsbehov), hopsamling 200 euro/h och körning 140 euro/h av röjningsavfall. Kostnadsnivån beror långt på om till exempel markägarna eller andra talkoarbetare deltar i arbetet eller om allt arbete utförs av en entreprenör.

- Rördammar kan genomföras förmånligt. Kostnaderna för en installerad rördamm är cirka 1 500–2 500 euro beroende på objektet.
- Kaskadutskov och stentäckta bottentrösklar i branta fåror kräver överraskande mycket stenmaterial. En enskild stenläggning kostar upp till 1 000–2 000 euro.
- Bottentrösklar och strömstyrare är förmånligare. Enkla bottentrösklar, strömstyrare och nödvändiga röjningar kan utföras för under 5 000 euro vid mindre objekt.
- Reparation av slänter och erosionskydd med stenläggning kostar cirka 200–400 euro/meter då tvärsnittsytan för det område som ska täckas med sten är över 5 m².
- Kostnaderna för anläggning av våtmarker består bland annat av röjningar och gräv- och bearbetningsåtgärder i bassängerna. Objekt som kräver omfattande grävarbeten kan kosta tiotals tusen euro.
- Större bottendammar i morän och kross i bäckar och stamdiken kostar vanligtvis 10 000–20 000 euro.

Utöver anläggningskostnaderna måste vattenskyddskonstruktioner underhållas. Den årliga skötseln består vanligtvis av rening av bassängerna och röjning av vegetation. Skötselkostnaderna underskrider vanligtvis 500 euro/hektar.