

## Slutredovisning

### Installation av kalkfilterbädd på Åsby 1:2, Uppsala kommun

För att bidra till minskat fosforläckage till Björklingeån och Fyrisån har WEREC AB på uppdrag av Fyrisåns Vattenförbund installerat en kalkfilterbädd på Åsby 1:2. Åtgärdsplatsen ligger strax väster om Åsby gård, 6 km söder om Björklinge, vid ett dike som avvattnar marken norr om gården. Kalkfilterbädden har anlagts strax nedströms en damm som ännu inte är helt slutförd. Tillsammans kommer kalkfilterbädden och dammen att tydligt minska fosfortransporten i diket. Diket mynnar i Björklingeån 300 meter nedströms kalkfilterbädden. Tillrinningsområdet domineras av jordbruksmark och är 420 hektar stort.

Platsbeskrivning	
Fastighetsbeteckning	Åsby 1:2
Kommun	Uppsala
Markägare	Ronnie Arvidsson
Tillrinningsområdets storlek	420 hektar
Andel åker i tillrinningsområdet	76 %
Nuvarande markanvändning	Obrukad sänka, ört-buskvegetation

Det förberedande arbetet, med framtagning av detaljritningar, platsanpassning av rörsystem och sammanställning av material att inköpa, utfördes under april-juni 2023. I juni beställdes kalkmaterial, 130 m<sup>3</sup> Hyttsand (ca 130 ton), samt rörsystem och inloppssil. När installationsarbetet inletts beställdes makadam/singel 16/32, 90 ton, samt 7 ton natursten av entreprenören.

Inför installationen stakades filterbädden ut med måtten 25,3 x 7,1 m vid markytan. Måtten i bäddens botten var 22,5 x 4,4 m. Schakt av filtergropen startades den 10 juli 2023. Jord/lerlagren var förhållandevis torra ända ner till bottennivån med mycket lite inträngande vatten trots att bädden låg i dikessänkans botten. Filterbädden kunde därför schaktas ut i sin helhet istället för sektionsvis vilket underlättade arbetet. Filterbädden var i det här fallet inte lika djup som på många andra ställen eftersom diket inte var särskilt djupt nerskuret på platsen. Schaktbotten i bädden låg i genomsnitt 185 cm under markytan.

Rör och rördelar hade levererats två veckor innan schakten startades eftersom starten varit planerad till veckan efter midsommar men skjutits upp på grund av att grävmaskinen inte blev tillgänglig. Distributionsrörsystemet för botten och uppsamlingsrörsystemet för bäddens toppskikt började byggas ihop på plats veckan innan schaktstart, och slutfördes medan schakten och installationsarbetet pågick. Leveranserna av kalkmaterial anlände med en lastbil med släp per dag

10-13 juli. Leveranserna av makadam/singel 16/32 anlände med en lastbil med släp den 11 juli och en lastbil med släp den 13 juli.

I samband med att den borte, södra delen av bäddgropen schaktades ut den 10 juli grävdes också rörgraven för utloppet. Utloppsrören lades och täcktes med jord samma dag, eftersom grävmaskinen därefter inte skulle nå utloppet förrän hela bädden var klar och täckt med jordmassor.

Bäddgropen var färdigschaktad den 11 juli. Fiberduk lades ut, täckande botten och sidor. Därefter lades distributionsrörsystemet i botten ut och täcktes med makadam till nivå 10 cm över rören. Kalklagret lades ut sektionvis med djup 100 cm efterhand som kalken levererades. På kalkmaterialets överyta lades uppsamlingsrören ut sektionvis (se foto), varefter toppskiktet med makadam lades på rören till nivå 10 cm över topprören.

Den 13 juli slutfördes arbetet med själva bädden. Samma dag lades inloppsrören. Intagsenheten, det vill säga intagshål täckt av intagssilen, en perforerad skyddscylinder i metall, installerades på det intagsrör som leder till filterbädden. Det sekundära intagsröret, som ska tas i bruk när vattenflödet ändras från botten-topp efter cirka fem år ligger pluggat intill det primära intagsröret. En mindre djuphåla i dikesfåran schaktades ut och dikets botten stabiliserades nedströms inloppsrören med en låg jordvall, duk och därpå kullersten 150-250 mm, i syfte att ge en stabil vattennivå vid inloppsrören. Kullerstenen lades för att eliminera erosionsrisker och samtidigt ge en kort strömsträcka med naturligt intryck. Noteras att något dikningsföretag inte finns för den aktuella dikessträckan.

Vatten började rinna in i kalkfilterbädden den 13 juli, men eftersom flödet i diket inte var särskilt stort dröjde det till dagen därpå, den 14 juli innan bädden fyllts med vatten. Flödet genom bädden kontrollerades vid lunchtid den 14 juli och fungerade då som avsett. Kalkfilterbädden konstaterades då vara i drift.

Fallhöjden mellan filterbäddens intagshål och filterbäddens överyta är 20 cm. Från bäddens överyta till utloppet i diket är fallhöjden också 20 cm. Detta ger god genomströmning i filterbädden.

Kalkfilterbädden utformades som en rektangulär filterbädd i enlighet med den tekniska lösning WEREC arbetar efter, med fiberduk i botten på sidorna och på det övre makadamskiktets överyta för att ge en avgränsning gentemot den omkringliggande jorden. Kalkfilterbädden beskrivs i relationsritningar i bilaga. Överblivna jordmassor lades dels på bädden som täckning, dels i slänten vid dammens sydvästra del där plats lämnats för massor från kalkfilterbädden.

## Ekonomi

WEREC erhöll uppdraget att installera kalkfilterbädden på Åsby 1:2 till ett anbudspris av 410 420 SEK exklusive moms. AHB Förvaltning AB erhöll uppdraget att genomföra markarbeten till ett anbudspris av 123 189 SEK exklusive moms.

Inköp av rörsystem och intagssil blev något dyrare än budgeterat på grund av stigande priser; 25 349 SEK jämfört med budget 18 000 SEK. Kostnaden för kalkmaterial inklusive transport blev däremot lägre än budgeterat; 69 800 SEK jämfört med budget 104 000 SEK. Kostnaden för makadam och sten blev enligt budget 18 923 SEK (budget 19 000 SEK).

Slutkostnaden för WEREC blev 364 569 SEK och för entreprenören 250 909 SEK. Totalt utfall 615 479 SEK.

Specifikation av kostnader (alla kostnader exklusive moms).

- Kalkmaterial (Hyttsand): 26 400 SEK, transportkostnad: 43 400 SEK. Totalt 69 800 SEK (budget 104 000 SEK).
- Makadam och sten inklusive transport: 18 923 SEK (budget 19 000 SEK).
- Rörsystem, fiberduk och intagssil: 25 349 SEK (budget 18 000 SEK).
- Arvode WEREC:
  - Framtagning av detaljritningar: 31 960 SEK
  - Platsanpassning av rörsystem samt inlopp och utlopp, sammanställning av material och beställning av material: 25 380 SEK
  - utsättning, stakmarkering, höjder mot referens, arbetsledning: 33 160 SEK
  - Installationsarbete kalkfilterbädd samt inlopp och utlopp: 133 800 SEK
  - Projektledning (transportlogistik, arbetsplanering, slutredovisning, relationsritningar, ekonomisk redovisning: 45 120 SEK
  - Totalt WEREC arvode 269 420 SEK.
- Arvode AHB totalt (specifikation kan lämnas på begäran): 231 986 SEK.

## Utfört arbete:

### Kalkfilterbädden

- Geodetisk inmätning av platsen, detaljutformning och placering av filterbädden. Beräkning av fallgradienter och fall mellan inlopp och utlopp.
- Framtagning av detaljritningar; plan- och sektionsritningar. Platsanpassning av rörsystem och sammanställning av rör- och rördelar att inköpa.
- Utsättning av kalkfilterbädden.
- Detaljutformning av rördragningar samt beräkning av intagshålets storlek för att ge flöde i genomsnitt 12 l/s genom filterbädden, och maxflöde 18 l/s.
- Upphandling och beställning av kalkmaterial (Hyttsand), makadam/singel till skikten under och över kalkmaterialet, samt bottenduk, rör, rördelar, fiberduk och intagssil.
- Utgrävning av kalkfilterbädden (utfördes av entreprenör), kontroller av bottenytans höjd i bäddens olika delar, utläggning av bottenduk.
- Installation av distributionssystem i bäddens botten - rörkopplingar, rördragning och rörinstallationer.
- Täckning av bottenrörsystemet med makadamskikt med 20 cm djup, med grävmaskin (entreprenör). Kontroller av överytans höjd.
- Iläggning av kalkmaterial med grävmaskin (entreprenör). Kontroller av överytans höjd.
- Installation av uppsamlingsystem i bäddens toppskikt - rörkopplingar, rördragning och rörinstallationer.
- Täckning av uppsamlingsystem med makadam 20 cm djup, med grävmaskin (entreprenör). Kontroller av överytans höjd.
- Installation av inlopp till filterbädden inkluderande; schakt av rörgrav (entreprenör), rörläggning inkl. handgrävning på ställen där maskinen inte kom åt, kontroll av höjder och fall längs rördragningen, urtag av inloppshål, applicering av perforerad metallsil som förhindrar löv, kvistar och skräp att rinna ner i filterrören. Fyllnad av rörgraven (entreprenör).

- Installation av utloppsror och utloppsbädd inkluderande; schakt av rörgrav och utloppsbädd, rörläggning inkl. handgrävning på ställen där maskinen inte kom åt samt kontroll av höjder och fall längs rördragningen. Fyllnad av rörgraven (entreprenör).
- Löpande arbetsledning under schakt i bädden och under fyllnad med makadam och kalkmaterial. Löpande kontrollmätningar av höjder i bäddens skikt.
- Driftsättning av kalkfilterbädden den 14 juli 2023.
- Rapportering inklusive redogörelse för installationsarbetet, relationsritningar, fotografier och ekonomisk redovisning.

## Tilläggsarbeten

Inga tilläggsarbeten.

## Upplupna kostnader

WERECs upplupna kostnader vid installationen av kalkfilterbädden uppgår till 364 569 SEK och för entreprenören 250 909 SEK.

## Ritningar

Relationsritningar redovisas i bilaga 1-2.

## Fotografier från installationen



Bild 1 (vänster): Schakten av filtergropen är utförd. Bottenduk, bottenrör och bottenmakadam utlagda i större delen av filterbädden. Fotot taget den 11 juli 2023. Bild 2 (Höger): Kalkmaterial (hyttsand) utlagt i större delen av bädden. Makadam utlagt på topprören.





Bild 3 (vänster): Utloppsroren är lagda, del av bädden täckt med jord, slutförande av utloppet med stensättning framför utloppsroren pågår. Bild 4 (höger): Stensättningen framför utloppsroren. Det primära utloppsroret till vänster.



Bild 5 (vänster): Intagsrör lagda, intagshål uttaget och skyddande metallsil på det primära intagsroret installerad. Liten djuphåla för intagsroren utgrävd i diket. Bild 6 (höger): Stensättning lagd som erosionsskydd nedanför vägtrumman samt på den stabiliserande sektionen nedströms intaget. Vattennivån i djuphålan håller på att stiga. Fotot taget den 14 juli 2023.