宜蘭縣政府
Yilan County Government

108~109 年度宜蘭縣全國水環境改善計畫輔導顧問團
生態檢核-設計階段：安農溪第三期河道環境改善計畫

委辦單位：宜蘭縣政府

辦理單位：財團法人台灣水利環境科技研究發展教育基金會

中華民國 109 年 3 月

目錄

目錄 I
圖目錄 II
表目錄 III
第壹章 前言 1
一、計畫緣起 1
二、生態檢核制度沿革及辦理參考依據 1
三、生態檢核工作計畫 4
第貳章 提案階段生態檢核執行成果 7
第參章 計畫區域工程概況 8
一、工程辦理緣由 8
二、工程範圍 9
第肆章 規劃設計階段生態檢核執行成果 11
一、歷次討論會議重點摘要 11
二、工程設計與生態檢核辦理情形勾稽 14
(一) 安農溪自然環境復育工程 14
1. 生態復育區位與辦理原則 15
2. 生態復育區界定方式 17
3. 生態復育區營造原則與主題規劃 18
(二) 夜間照明設計 22
三、工程保留(護)喬木建議 23
第伍章 結論與建議 42
一、結論 42
二、建議 44

附件
附件一 公共工程生態檢核自評表 45
附件二 水利工程快速棲地生態評估表 48

圖目錄

圖1 公共工程生態檢核作業流程 3
圖2 規劃設計階段生態評估流程圖 6
圖3 安農溪流域計畫整體構想分佈圖 8
圖4 工程範圍分佈圖 10
圖5 安農溪第三期河道環境改善工程全區建議保留喬木分佈圖 .. 23
圖6 復育區示範點-埔林圳(張公圍親水公園)保留喬木分佈圖 ... 23
圖7 復育區示範點-萬長春橋(高莖草本保留區)保留喬木分佈圖 . 24
圖8 復育區示範點-萬長春橋(獨角仙棲地營造及柯林舊地名意象塑造)保留喬木分佈圖 24
圖9 魅力河段亮點工程保留喬木分佈圖 25
圖10農義橋步道立體交叉分道改善工程保留喬木分佈圖 25
圖11 萬長春引道改善工程保留喬木分佈圖 26
圖12 尾墩萬善祠引道改善工程保留喬木分佈圖 26

表目錄

表1「全國水環境改善計畫」提案及工程生命週期各階段應辦理之生態檢核事項表 4
表2 安農溪水環境改善工程關聯一覽表 9
表3 本計畫規劃設計生態檢核討論會議一覽表 11
表4 安農溪第三期河道環境改善工程建議保留喬木清冊 27
表5 其他建議說明表 41
表6 新植喬木一覽表 43
表7 新植灌木一覽表 43
表8 生態保育措施自主檢查表 44

第壹章 前言

一、計畫緣起

行政院為建設下個世代所需要的基礎建設，特辦理「前瞻基礎建設計畫」，其計畫共包含「綠能建設」、「數位建設」、「水環境建設」、「軌道建設」及「城鄉建設」5 大面向，其中「水環境建設」又細分為「水與發展」、「水與安全」及「水與環境」；而「全國水環境改善計畫〈本計畫〉」即屬於「水與環境」乙項；近年來親水環境已成為民眾休閒的主要去處，隨著河川及區域排水的治理完成，民眾遊憩需求逐漸加大，本府為提高民眾親水之意願並改善水域環境之親水空間，寄望藉由本計畫建設符合地區性質之親水環境。

為提升宜蘭縣水環境建設之地域特色與整體品質，並配合經濟部水利署水環境改善計畫中強調績效管理制度之精神，本府期透過落實民眾參與、生態檢核及績效管理制度，並推動景觀專業之諮詢與輔導機制，塑造「營造水岸融合，提升環境優化」、「恢復自然健康河川，建構永續之生活環境」及「營造友善海堤空間，展現優質海岸環境」之目的。

「宜蘭縣全國水環境改善計畫輔導顧問團」於 108 年 9 月 20 日啟始辦理「生態檢核-規劃設計階段：安農溪第三期河道環境改善計畫」，依據生態及環境調查資料，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態環境保育對策，提出合宜之工項配置，納入提案計畫工程設計。

二、生態檢核制度沿革及辦理參考依據

為落實生態工程永續發展之理念，經濟部水利署南區水資源局自 2009 年起配合「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫」，逐年試辦工程生態檢核作業。2016 年水利署修訂「水庫集水區工程生態檢核執行手冊」以推廣、落實生態檢核作業。藉由施工前之工程核定階段與規劃設計階段蒐集區域生態資訊，了解當地環境生態特性、生物棲地或生態敏感區位等，適度運用迴避、縮小、減輕、補償等保育措施，納為相關工程設計理念，以降低工程對環境生態的衝擊，維持治水與生態保育的平衡。於

施工階段落實前兩階段所擬定之生態保育對策與工法，確保生態保全對象、生態關注區域完好與維護環境品質。最後於維護管理階段定期監測評估治理範圍的棲地品質，分析生態課題與研擬改善之生態保育措施。

行政院農業委員會水土保持局為持續推動生態工程的發展，自 2007 年開始於石門水庫集水區治理工程中研發生態檢核表，2012 年起推動至曾文南化烏山頭水庫集水區之治理工程，將環境友善策略導入於工程生命週期內，於施工前中後等不同階段實施「環境友善措施標準作業」。

2017 年行政院公共工程委員會函請公共工程計畫各中央目的事業主管機關將「公共工程生態檢核機制」納入計畫應辦事項，工程主辦機關辦理新建工程時，續依該機制辦理檢核作業，並於 2019 年公布「公共工程生態檢核注意事項」，發布公共工程生態檢核作業流程(詳圖 1)及公共工程生態檢核自評表。

2019 年經濟部水利署修正「全國水環境改善計畫」執行作業注意事項，敘明各直轄市、縣(市)政府執行本計畫之水環境改善計畫，應依提案及工程生命週期各階段落實辦理生態檢核、公民參與及資訊公開，並納入後續採購契約，相關生態檢核公開事項詳表 1 所示。

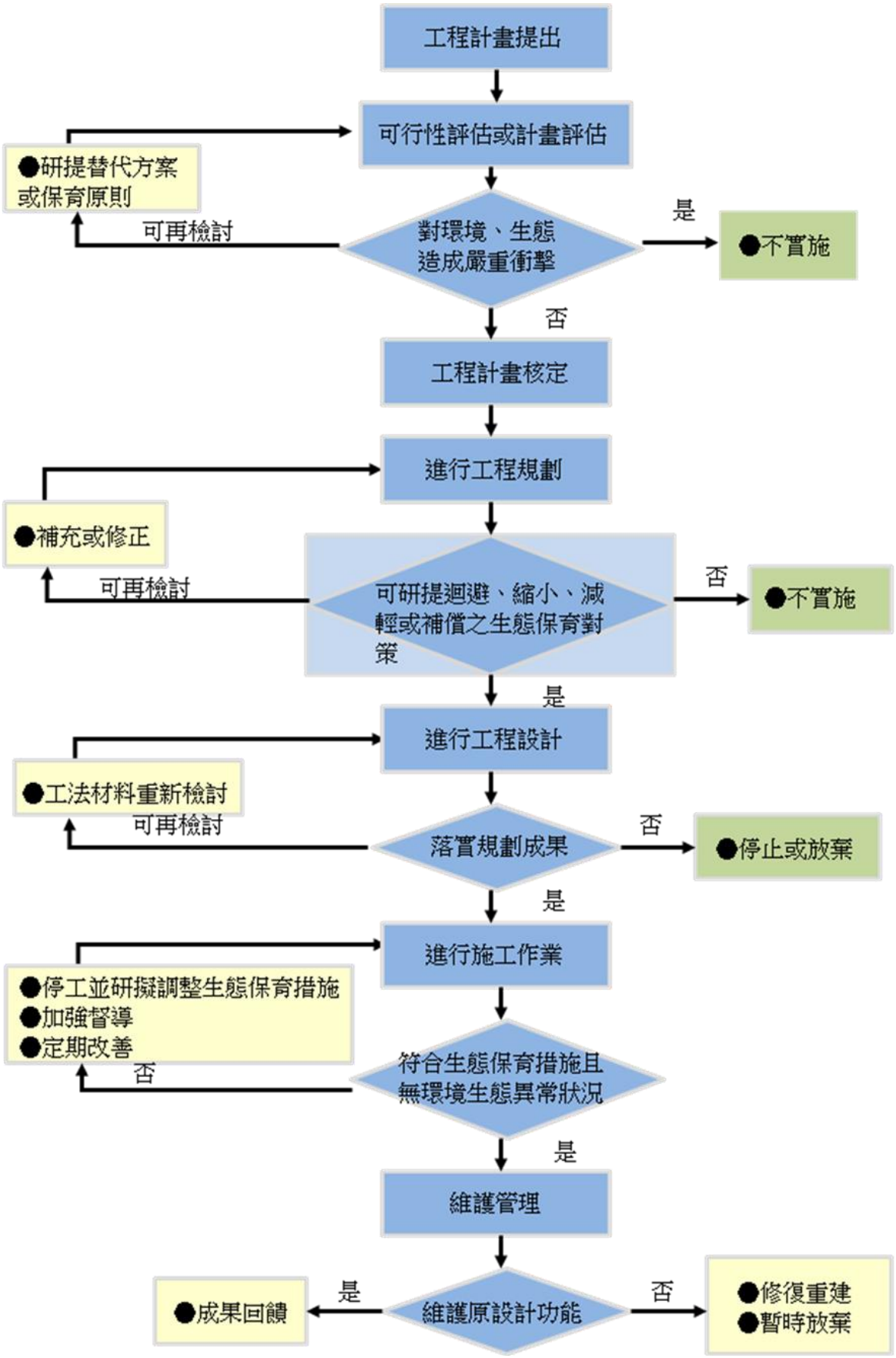


圖 1 公共工程生態檢核作業流程

表 1「全國水環境改善計畫」提案及工程生命週期各階段應辦理之生態檢核事項表

階段	生態檢核
(一) 提案階段	1. 應就提案計畫施作區域，至少蒐集本部水利署水利規劃試驗所辦理之河川(或區排)情勢調查、特有生物研究保育中心之台灣生物多樣性網絡(TBN)、eBird Taiwan資料庫、林務局之生態調查資料庫系統等生態資料，及蒐集既有文化古蹟、生態、環境及相關議題等資料。 2. 2.依蒐集資料據以辦理生態及環境檢核，擬訂對人文、生態、環境衝擊較小之提案計畫方案及生態環境保育原則。
(二) 審查核定階段	—
(三) 規劃設計階段	依據生態及環境調查資料，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態環境保育對策，提出合宜之工項配置，納入提案計畫工程設計。
(四) 施工階段	1. 施工前： (1) 辦理現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置。 (2) 施工計畫書應含生態保育措施，說明施工擾動範圍，並擬定異常情況處理計畫(含矯正預防、停工機制)。 (3) 履約文件應有生態保育措施自主檢查表。 2. 施工中： (1) 落實執行核定之生態保育措施。 (2) 生態保育措施執行納入工程督導，確認生態保育成效。 3. 完工後：辦理生態影響評估，覆核比對前後施工差異性。
(五) 維護管理階段	應視工作項目性質訂定生態監測計畫，定期監測生態環境恢復情況及確認生態保全對象狀況，並分析生態課題與工程生態保育措施執行成效。

三、生態檢核工作計畫

規劃設計階段主要工作為現場勘查、生態評析、民眾參與、保育對策擬定及主辦機關應辦事項(詳圖 2)

（一）工程主辦單位應辦理事項

工程主辦單位應組織含生態專業及工程專業之跨領域工作團隊，並辦理現場勘查利於後續進行生態評析，以提出最佳治理方案。參加於基本設計定稿後至施工前之期間民眾參與，並於設計定稿辦理資訊公開。

（二）現場勘查辦理原則

1. 現場勘查應於基本設計定稿前完成，至少須有生態專業人員、工程主辦單位與設計單位參與。
2. 現場確認工程設計及生態保育原則，生態保育原則應納入基本設計之考量，以達工程之生態保全目的。細部之生態評析成果及工程方案則由生態及工程人員的意見往復確認方案之可行性。
3. 生態專業人員於現場勘查應記錄工程施作現場與周邊的主要植被類型、潛在棲地環境、大樹等關鍵生態資訊，初步判斷須關注的生態議題如位於天然林、天然溪流等環境，擬定工程相關生態注意事項，標示定位並摘要記錄。

（三）設計階段生態評析

生態專業人員進行工程之生態評析，可藉由現場勘查、資料蒐集、生態評估、生態關注區域繪製評估工程範圍內之生態議題，提供設計單位工程範圍之生態衝擊預測及對應方法及保育對策。

生態評析過程中所有調查資料、生態議題、衝擊評估、保育對策須以報告形式完整論述，並為此階段檢核表之附件。

（四）工程生態保育對策

工程方案及生態保育對策應就工程必要性、安全性及生態議題之重要性、回復可能性，相互考量研討。基本設計審查時須著重於評估設計方案是否符合生態保育原則，以及對生態保全對象之迴避與保護措施。細部設計階段工程主辦單位應精確評估工程細部設計的可能生態影響，並提出於施工階段可執行之生態保育措施。

遇工程設計及生態保育對策相左時，可由工程主辦單位召集各專業領域專家進行討論。設計方案確認後，生態保育對策或已實質擬定之生態保育措施應納入施工規範或契約條款，以具體執行。生態專業人員應協助主辦單位標示現地生態保全對象，統整所有生態保育措施及生態保全對象製作對照圖表供施工人員參考

辨識，並製作自主檢查表供施工廠商定期填寫查核，以利施工階段徹底執行生態保育措施。

針對各項生態保育措施應提出對應的生態監測建議方式，供施工階段參考辦理，以記錄工區的生態波動，作為評估生態保育措施成效或環境異常狀況的依據。監測方法，對象若為關鍵物種，可以參考環境影響評估法的「植物生態評估技術規範」及「動物生態評估技術規範」，或林務局制定之監測標準作業手冊。對象若為小範圍的棲地，可採用地景分析或棲地快速評估法，集水區可參考「水庫集水區工程生態檢核執行手冊」之附件二、附件三及附件四，濕地則參考「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」。

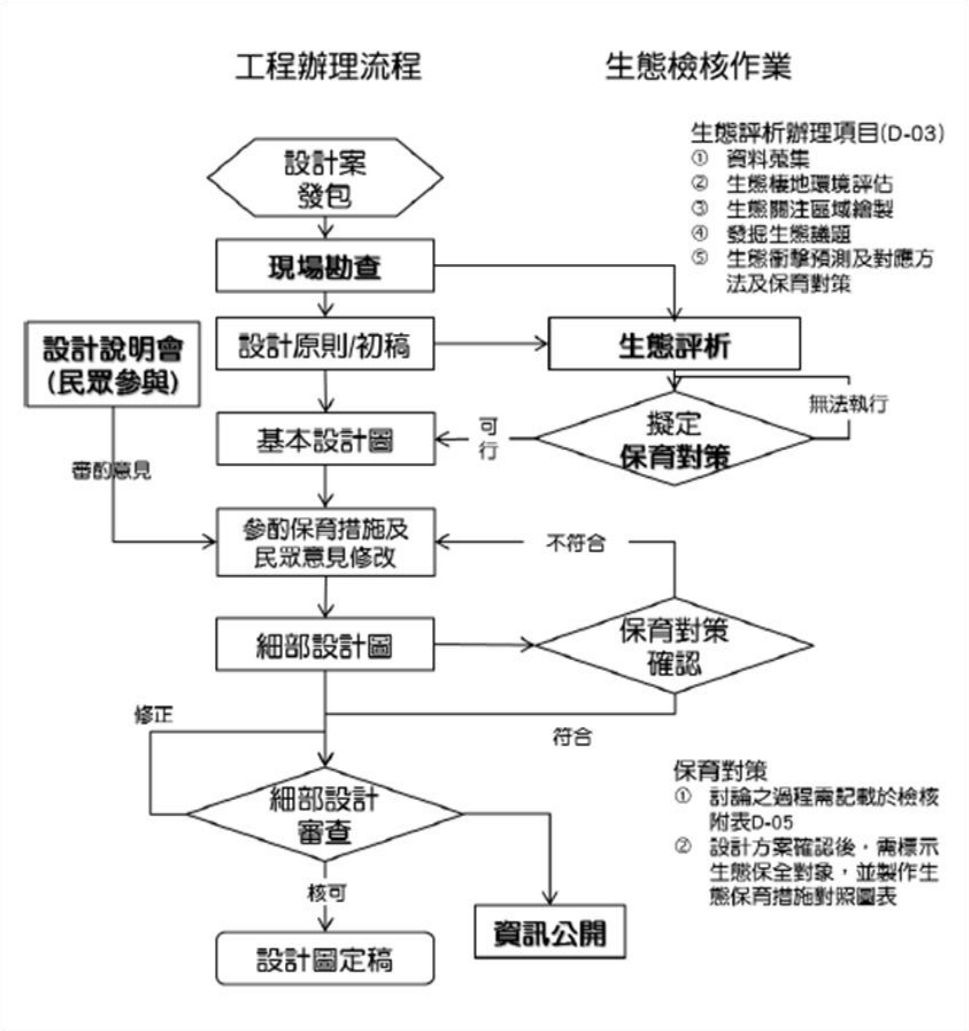


圖 2 規劃設計階段生態評估流程圖

第貳章 提案階段生態檢核執行成果

「安農溪水環境改善工程一安農溪第三期河道環境改善」提案階段生態檢核現場勘查意見包括：

1. 既有陡邊步道喬木生長良好，未來注意高程差異，須避免填土墊高，樹冠避免再減小。
2. 草坪維護良好，若無統一的喬木林相，再多再美的草坪，仍不足以營造安農溪的河岸地景。
3. 現存低矮草坪缺乏棲地多樣性與野生動植物棲息空間，生態貧乏。
4. 多數喬木被強勢修剪影響生態服務 Ceco-service 價值。
5. 少數河段仍保持原本安農溪的原始風貌，有較佳的生態內涵，建議保留。
6. 安農溪分洪堪公園的景觀與生態預留很大提升的空間，若要提升生態價值，應朝棲地營造方向努力，包括改變現有植栽種類與局部減少人為擾動（human disturbance）等。

研擬生態影響預測與保育對策包括：

1. 本計畫建議採用迴避、縮小及減輕之保育策略，針對較具生態功能與生物多樣性的自然環境（森林）應優先迴避，景觀與生態預留很大提升的空悶，如果改造方向不對，寧可保持現狀，若要提升生態價值，應朝，棲地營造方向努力，包括改變現有植栽種類與局部減少人為擾動(human disturbance）等。
2. 工程施作期間，地表開挖或土方處置，皆須採取通當防護及水保措施，以免土壤被雨水沖刷進入下游河川等承受水體，污染水域生態環境。亦應注意物料之堆置作業及垃圾之處理，勿使廢棄物、漫地流或污水滲出或移置場外，造成區，外之污染。工程期間也應將廢棄物妥善處理並疏導或隔離河道，使工程施作不影響河川自然行水，這可將衝擊降至最低。

第參章 計畫區域工程概況

一、工程辦理緣由

依據 106 年度宜蘭縣安農溪流域營造休閒運動環境計畫委託規劃、設計素，安農溪水環境改善工程乃該案之後續工程，並逐年實現之，執行至今已邁入第三年，已逐年漸漸地完善並改善安農溪沿線之休憩環境。

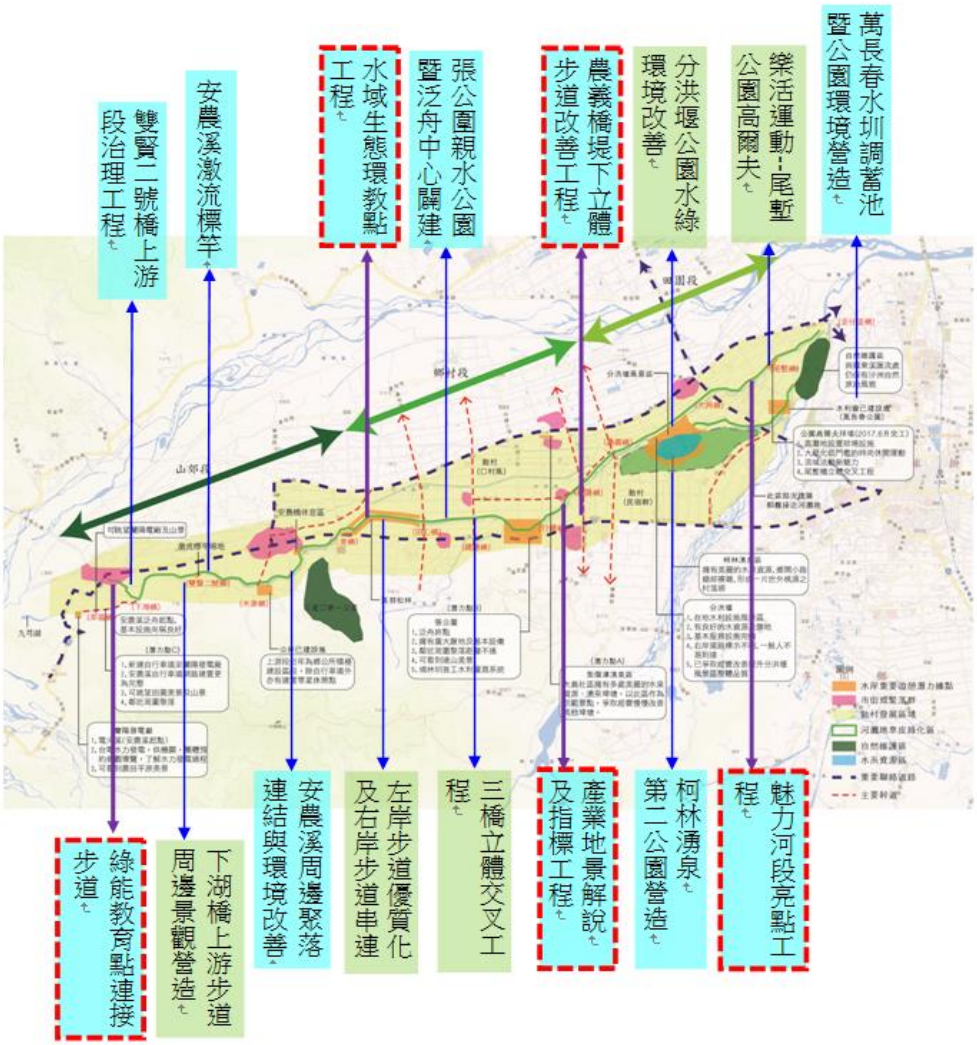


圖 3 安農溪流域計畫整體構想分佈圖

表 2 安農溪水環境改善工程關聯一覽表

分期	範圍或地點	施作項目	預估金額(萬元)	執行年度
第一期	1. 安農溪三橋步道立體交叉改善工程 2. 「下湖橋至蘭陽發電廠)步道暨周邊景觀營造」工程	1. 三處立體交叉（堤外橋下穿越800萬） 2. 新增步道工程(2000萬）	2800	106 年
第二期	1. 安農溪流域左岸全路段步道優質化工程 2. 安農溪流域右岸路段步道串聯及改善工程	1. 友善廁所設施環境改善工程（300萬） 2. 左岸既有步道優質化工程（1400萬） 3. 左岸既有步道動線調整工程（350 萬） 4. 田心橋旁落羽松林休憩設施工程(120萬） 5. 安農溪右岸步道工程(1980萬） 6. 植栽工程(150萬）	4300	107年
第三期	1. 農義橋～大義一號橋堤下步道改善 2. 魅力河段亮點工程 3. 水域生態環教點工程 4. 產業地景解說及指標工程 5. 綠能教育點連接工程	1. 農義橋立體交叉引道及周邊環境改善 2. 堤頂步道照明照明工程 3. 兩處水域生態環教點工程 4. 產業地景解說及指標工程 5. 蘭陽發電廠步道改善工程	3250	108 年

二、工程範圍

安農溪第三期河道環境改善計畫（以下簡稱本計畫）包含全流域的產業地景解說及指標工程，另點狀空間如綠能教育解說計畫、尾墩萬善祠引道改善工程、魅力河段亮點計畫、農義橋步道立體交叉分道改善計畫以及還地自然-安農溪環境教育計畫，其工作範圍詳圖 4 所示。

- 產業地景解說及指標工程係針對全流域之指標進行整合，並視其重要性及潛力進行增設及解說。

- 綠能教育解說計畫、尾墩萬善祠引道改善工程、魅力河段亮點計畫以及農義橋步道立體交叉分道改善計畫，係針對既有設施及環境進行改善。
- 還地自然-安農溪環境教育計畫則是對於歷年工程的反思，高灘地草坪空間已過度飽和，多呈現閒置狀態，經評估後減少草坪面積，除可降低維護管理成本外，更可回復安農溪的生態性。

圖 4 工程範圍分佈圖

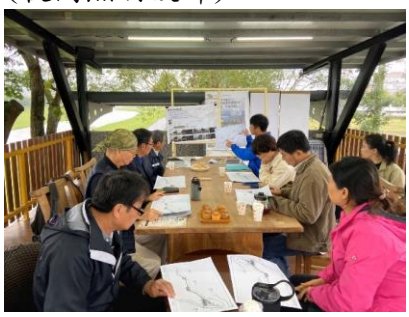
第肆章 規劃設計階段生態檢核執行成果

一、歷次討論會議重點摘要

本計畫規劃設計階段生態檢核邀請水利、地景及生態專家學者；維護管理單位宜蘭縣安農溪總體發展協會；中央主管機關經濟部水利署第一河川局；承辦單位宜蘭縣政府工商旅遊處；相關單位臺灣宜蘭農田水利會；規劃廠商日商日亞高野景觀規劃(股)台灣分公司召開多次討論會議，其會議辦理情形摘要如表 3 所示。

表 3 本計畫規劃設計生態檢核討論會議一覽表

會議說明	出席單位	會議結論
日期：1081029 會議名稱:水環境改善輔導顧問團第 4 次會議 討論議題:安農溪自然環境復育工程 	・專家學者：宜蘭大學土木工程學系歐陽慧濤教授、園藝系黃志偉教授、宜蘭縣野鳥學會陳介鵬理事長、宜蘭惜溪聯盟康芳銘召集人、荒野保護協會宜蘭分會徐朝強會長 ・維管單位：宜蘭縣安農溪總體發展協會吳金波榮譽理事長、林素美理事 ・中央機關：經濟部水利署第一河川局蘇莎琳正工程司 ・承辦單位：宜蘭縣政府工商旅遊處吳政諭技士、林昀弘先生 ・規劃廠商：日商日亞高野景觀規劃(股)台灣分公司李永鼎經理、邱璇、張景棠、林文龍	・「安農溪第三期河道環境改善」基本設計審查會請邀請顧問團與會。 ・本次會議討論內容請顧問公司在三期工程辦理細部設計審查會前再行召開乙次討論會議，請顧問公司就二期草皮最後定案內容及三期討論修正情形說明意見處理情形。
日期：1081104 會議名稱:「安農溪三期河道環境改善計畫」委託設計監造技術服務案基本設計審查會議	由宜蘭惜溪聯盟康芳銘召集人代表水環境輔導顧問團出席	本次會議結論原則通過，對於沒有爭議的部分工程需盡快處理，包含農義橋立體交叉改善工程、蘭陽發電廠綠能教育解說點、導覽解說指標工程等，生態復育方面對於生態敏感區、出水口地區優先執行。相關會議結論

會議說明	出席單位	會議結論
		請設計單位納入細部設計一併修正。
日期：1081126 會議名稱:水環境改善輔導顧問團第 6 次會議 討論議題:安農溪自然環境復育工程與魅力河段亮點計畫(夜間照明設計) 	・專家學者：宜蘭大學土木工程學系歐陽慧濤教授、園藝系黃志偉教授、宜蘭惜溪聯盟康芳銘召集人、荒野保護協會宜蘭分會徐朝強會長 ・維管單位：宜蘭縣安農溪總體發展協會吳金波榮譽理事長、游志堅理事長 ・中央機關：經濟部水利署第一河川局蘇莎琳正工程司 ・承辦單位：宜蘭縣政府工商旅遊處林昀弘先生 規劃廠商：日商日亞高野景觀規劃(股)台灣分公司李永鼎經理、張景棠	・復育點一至四劃設範圍依所提文件辦理。 ・生態復育示範點之設計應符合生態友善原則，請顧問公司於細部設計審查時檢附「生態復育點植栽標準單元配置圖」。 ・本案為水環境提案，應以生態為主要價值，植栽配置建議原生喬木與灌木錯植佈置，選擇誘蝶誘鳥，有利生物棲地塑造之水際植栽種類。 ・應持續辦理完工後的環境維護工作，完工後仍需請承包商保固兩年，定期移除強勢外來物種。 ・照明燈具建議考量黑色或「深咖啡色」或「淺綠色」，施工定案前將燈具實品與社區進行溝通。
日期：1081213 會議名稱:「安農溪三期河道環境改善計畫」委託設計監造技術服務案細部設計審查會議	由宜蘭惜溪聯盟康芳銘召集人代表水環境輔導顧問團出席	・請設計單位取消蘭陽發電廠紅牆施做相關導覽設施，自行車步道之安全性(反光鏡)、廠區週邊照明設備請納入設計。 ・引道部份請勿使用擋土牆，請設計單位採用加勁擋土牆及蛇籠等較為友善之工法。 ・農義橋立體交叉自行車步道之二維水理分析費用，請設計單位編列於間接工程費。 ・有關埔林圳右岸水利公園立體交叉改善，為使整體自行車步道完善，請設計單位納入設計。 ・有關尾墩段矮燈設置位置容易積水，請設計單位重新評估矮燈型式或設

會議說明	出席單位	會議結論
		置位置。 ・農義橋與防汛道路之交叉口設置交通號誌為交通處所負責範圍，另案請交通處評估。 ・農義橋立體交叉步道請設計單位在符合斜率之下，以最短距離規劃自行車步道，降低對草皮的破壞。 ・有關生態植栽復育部份，非以放任不管之方式辦理，請設計單位參考水環境顧問團及委員建議之多樣性喬木、灌木規劃。
日期：1081216 會議名稱:水環境改善輔導顧問團第 7 次會議 討論議題:安農溪自然環境復育工程、農義橋左岸步道立體交叉改善 	・專家學者：宜蘭大學土木工程學系歐陽慧濤教授、園藝系黃志偉教授、宜蘭惜溪聯盟康芳銘召集人、宜蘭縣野鳥學會陳介鵬理事長及陳樹德總幹事、荒野保護協會宜蘭分會徐朝強會長 ・維管單位：宜蘭縣安農溪總體發展協會吳金波榮譽理事長、游志堅理事長、陳立君理事、林秀雯總幹事 ・中央機關：經濟部水利署第一河川局李東盛課長、蘇莎琳正工程司 ・承辦單位：宜蘭縣政府工商旅遊處吳政諭技士、林昀弘先生 ・規劃廠商：日商日亞高野景觀規劃(股)台灣分公司李永鼎經理、張景棠	(一) 安農溪自然環境復育工程 ・示範點 2、4 請設計公司辦理微棲地的營造，下次討論提出配置圖。 ・增加四個示範點之營造主題內容，增加樹種的選擇，以利於擴大生物多樣性。 ・請設計公司與後續維護管理者確認規劃設計內容。 ・下次開會時間訂在2月中上旬，請顧問公司前 3 天先提供資料，俾利各位聚焦討論。 ・生態復育區坐椅安農溪總體發展協會建議減少泥作工程，思考大自然材質，如利用既有蘭陽溪大石塊等，相關建議建請宜蘭縣政府納入考量。 (二) 農義橋左岸步道立體交叉改善 ・下游引道保留製作。 ・過水箱涵設計保留，後續視施工說明會辦理情形

會議說明	出席單位	會議結論
		再行調整。 ・未來請增加大義村社區溝通。
日期：1090203 會議名稱：「安農溪第三期河道環境改善計畫」工程設計討論 討論議題:安農溪自然環境復育工程、生態觀察紀錄 	・專家學者：宜蘭大學土木工程學系歐陽慧濤教授、宜蘭惜溪聯盟康芳銘召集人、宜蘭縣野鳥學會陳介鵬理事長 ・維管單位：安農溪總體發展協會游志堅理事長、吳金波榮譽理事長、陳立君理事、育林(造林)專業者游本宏老板 ・中央機關：經濟部水利署第一河川局李東盛課長、蘇莎琳正工程司 ・承辦單位：宜蘭縣政府工商旅遊處鐘明達科長、林昀弘先生 ・相關單位：臺灣宜蘭農田水利會管理組陳志豪先生、羅東工作站吳信昌先生、三星工作站李炳釧站長 ・規劃廠商：日商日亞高野景觀規劃(股)臺灣分公司李永鼎經理、林國榮副理、張景棠設計師	・示範點一萬富圳(三星橋)，營造山林綠廊延續意象，創造鳥類食餌林 ・示範點二：埔林圳(張公圍親水公園)，增加蜜源植物及食草物種，視復育目標物種，再從棲地修復概念著手。 ・示範點三：長春橋(尾墩橋上游)，以獨角仙棲地營造為主。 ・示範點四(1)：萬長春橋-高莖草本保留區 ・示範點四(2)：萬長春橋-獨角仙棲地營造及柯林舊地名意象塑造 ・其他：工程施作階段應提供自然環境復原觀察記錄報告。

二、工程設計與生態檢核辦理情形勾稽

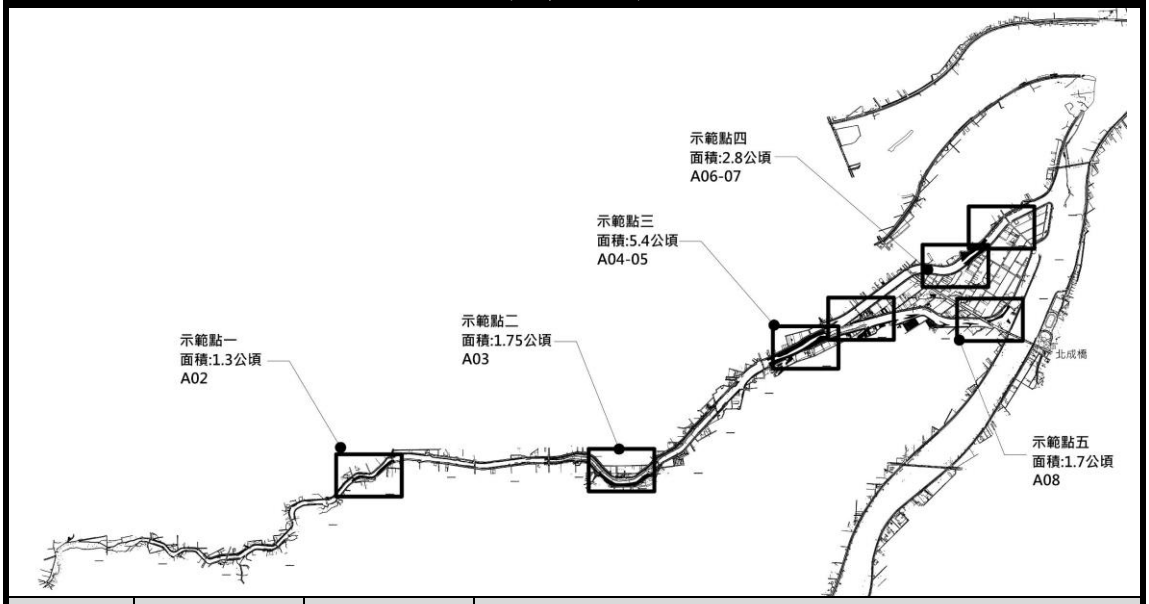
(一)安農溪自然環境復育工程

本計畫針對生態復育區位與辦理原則、界定方式、營造原則與主題規劃等項目進行討論，以原提方案及修正方式說明設計考量點及修正建議，其成果摘要如後。

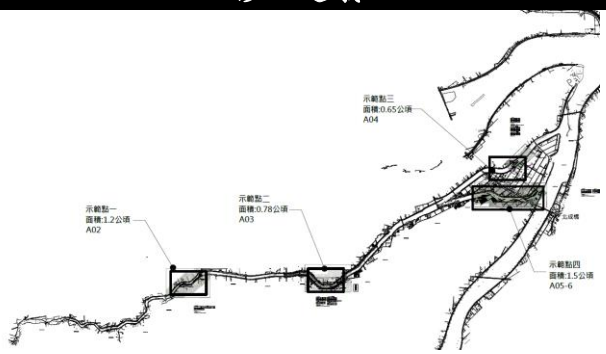
1. 生態復育區位與辦理原則

設計廠商原研提五處生態復育區共計 12.95 公頃，考量地方接受度建議修正為四處共計 4.13 公頃，另提出辦理原則建議。

原研提方案



示範點	面積	地點	選點原因
一	1.3公頃	三星橋	此處右岸遊客較少，可配合引水支流處之沙洲自然演替，建議將此處劃設為自然復育區。
二	1.75公頃	張公圍親水公園	此處左岸為張公圍親水公園，屬使用強度較高之區域，基於生態補償建議將此處劃設為自然復育區，並配合匯流口營養值較多以及埔林圳渠首工之淤積沙洲，將有利於營造之。
三	5.4公頃	農義橋－分洪壩	此處兩側均設置矮牆將活動空間與安農溪隔開，而農義橋至分洪壩間本身較多淤積，有利形成沙洲進行自然演替，建議將此處劃設為自然復育區。
四	2.8公頃	尾墩橋上游	尾墩橋處左案為尾墩公園高爾夫球場，未來預計於右岸進行擴建，此段屬使用強度較高之區域，基於生態補償建議將此處劃設為自然復育區，並配合13K+500右岸處之匯流口營養值較多，將有利於營造之。
五	1.7公頃	萬長春橋	萬長春橋下游處已多為自然演替區域，建議將此處除步道周邊及公園處以外至安農溪之範圍劃設為自然復育區，除維持其水岸自然型態外並加強外，更可降低除草範圍之維管成本。
合計復育面積		12.95公頃	

修正建議		
 自然環境復育示範點分佈圖		
示範點	面積	地點
一	1.2公頃	三星橋
二	0.78公頃	張公圍親水公園
三	0.65公頃	尾塹橋上游
四	1.5公頃	萬長春橋
合計復育面積	4.13公頃	
考量點	建議事項	
生態復育區區位能否以「整體串連」規劃作為實施範圍	1. 有鑑於「萬長春橋」、「柯林」路段，即有民眾對於「野生蛇類」之嚴重抗議，故較難實施規畫。 2. 若於初期即規劃「大範圍」之整體復育區，恐招致極大反彈；建議以多項「小部分」的復育區作為示範區段，倘若操作優良，俾具「生態說服力」使生態保育範圍持續擴張。	
減少除草頻率	建議於「自然復育區段」減少除草頻率。	
示範區位	1. 自然保護區建議以坡腳上下兩公尺為界定範圍。 2. 建議先於部分「匯流口」、「河道口淤積處」實施生態保育。 3. 於「張公圍親水公園」之復育區段範圍，以埔林圳為開端，沿線規劃，期規劃範圍能先以小部分予以示範，以免社區民眾強烈反彈。 4. 建議「萬長春橋」下可作為生態棲地復育示範區位，因為該區域目前尚無工程，現況儼然成為「垃圾棄置處」，可趁此機會改善。	
相關配套建議	1. 建議與安農溪維管人員商議關於「安農溪第三期河道環境改善」所劃設之生態棲地復育範圍。 2. 應持續辦理完工後的環境維護工作，完工後仍需請承包商保固兩年，定期移除強勢外來物種。 3. 相關除草作業與規定建議後續能辦理環境教育訓練課程，讓第一線除草人員能熟知作業範圍。 4. 施工廠商於兩年的共同協助期間也必須要辦理兩場說明會，說明如何維護管理，與一些強勢外來植栽的辨識。 5. 工程施作階段應提供自然環境復原觀察記錄報告。	

2. 生態復育區界定方式

設計廠商原研提四種界定方式,經多次討論建議以新植喬木取代上述界定方式。

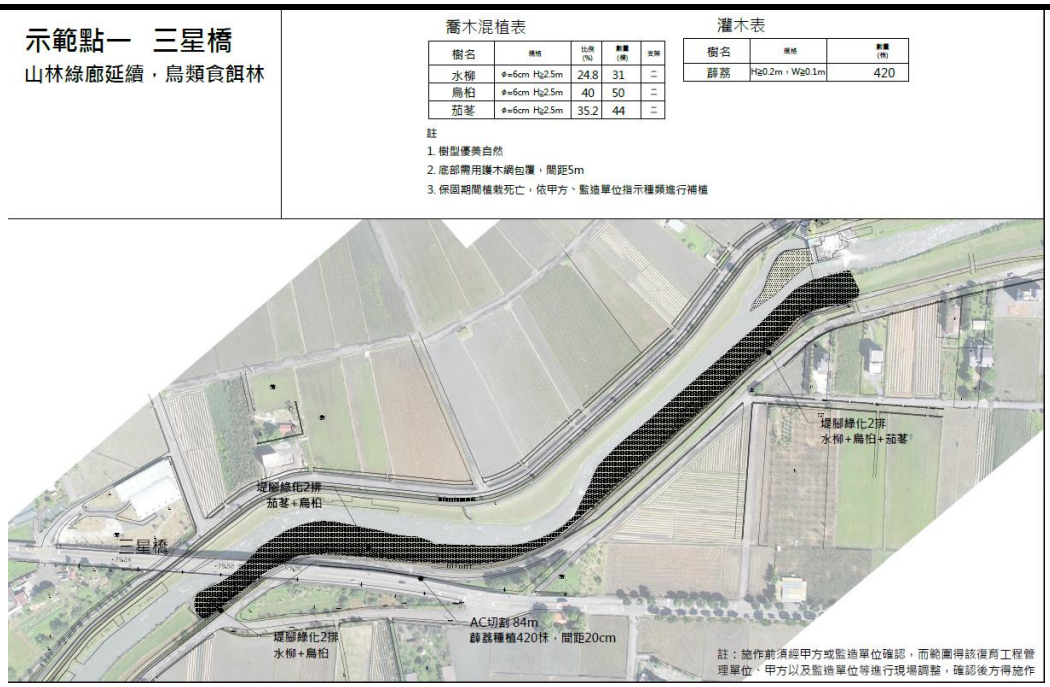
原研提方案		
形式	說明	意象圖
TYPE A 錯植野薑花	野薑花為安農溪之原生種，且是在地居民對於安農溪的記憶，過去安農溪生長最多的植物，而生態專家也建議種植野薑花，野薑花是目前唯一可抑制開卡蘆擴散最有效的原生植物。	
TYPE B 設置木樁	設置木樁，以木樁作為管理單位除草的界線。	
TYPE C 導根板或 分隔板	設置導根板或分隔板，導根板或分隔板為園藝作為界定植栽區塊的設施，本工程將實驗性設置於此，測試是否可抑制自然演替之植栽擴散。	
TYPE D 排界石	排界石，以塊石作為管理單位除草的界線，並抑制自然演替之植栽擴散，目前一河局以此方式進行設置。	
修正建議		
考量點	建議事項	
不建議之分界形式	1. 基於後續維管之便，建議不採「排界石」之法。 2. 不建議使用「導根板」,如此將完全阻絕土壤以下之生態活動範圍(如：土撥鼠及特定蛇類)。 3. 示範點二:建議現場分界已很清楚,建議不要用木樁分界生態復育區。	
界定方法	1. 界定方法建議參考「高爾夫球場」之區域劃定方法。 2. 就生態復育範圍「界定」之方式並非只有植栽「野薑花」一種選擇，可以錯植、群落叢植的方式增加植物多樣性。 3. 原來就有野薑花就不用再去種，野薑花自然繁衍能力強，不用刻意去種植，而是要去控制野薑花的繁衍。 4. 建議64支木樁改以新植喬木取代	

3. 生態復育區營造原則與主題規劃

設計廠商原研提以低密度管理配合剃除強勢外來種方式進行復育區營造，經多次討論研擬規劃原則建議，並擬定復育區營造主題，礙於發包期程相關建議工商旅遊處承諾後續變更設計時一併納入考量。

原研提方案	
以錯植野薑花、設置木樁、導根板或分隔板、排界石等方式將復育區域界定出來，預定採行「低密度管理」，「低密度管理」係降低除草頻率，配合「強勢」外來種進行剃除作業設置生態復育區。	
修正建議	
考量點	建議事項
規劃原則	1. 保留原生喬木 2. 定期清除強勢外來種 3. 植樹是生態復育的開端，植樹後將形成生態環境，此為生「生態復育」之核心所在。 4. 建議以原生種之水柳取代 5. 即使植樹量不多，在創造鳥類棲地之生態服務及視覺景觀上仍扮演極重要功能。 6. 建議安農溪左岸與安農溪右岸不同設計，例如於左岸進行生態棲地復育多植樹，而右岸則保留不改善，此一對比將較容易比較出生態復育之差異與成效。 7. 本案為水環境提案，應以生態為主要價值，植栽配置建議原生喬木與灌木錯植佈置，選擇誘蝶誘鳥，有利生物棲地塑造之水際植栽種類。 8. 林務局有提供現成的苗種，建議可以去申請，同時也能節省經費，或是灌木後續由河川局種植也可以。 9. 建議可以依照四個區域的生態、特性去做種植內容的調整。並訂定四種不同的主題，發展出四個不同的特色。 10. 建議種植喬木不要太密，應當對法規要更了解再執行。 11. 開口堤微棲地怎麼配置？匯流口也是開口堤的一種。 12. 增加四個示範點之營造主題內容，增加樹種的選擇，以利於擴大生物多樣性。 13. 生態復育區坐椅安農溪總體發展協會建議減少泥作工程，思考大自然材質，如利用既有蘭陽溪大石塊等。

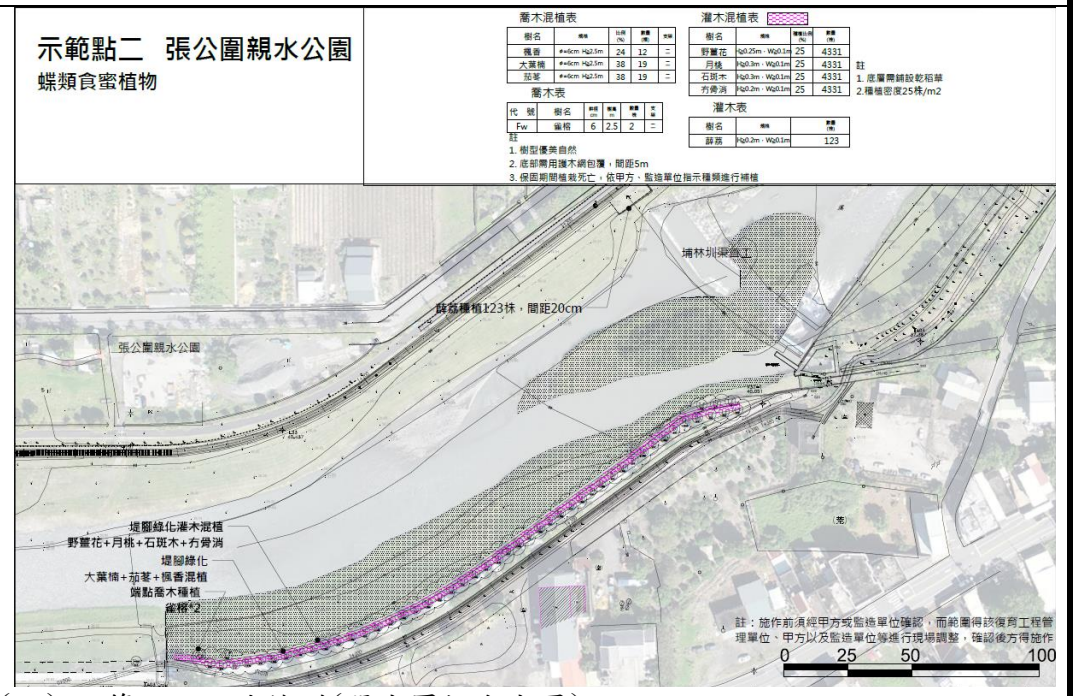
主題營造



（一）示範點一：萬富圳(三星橋)

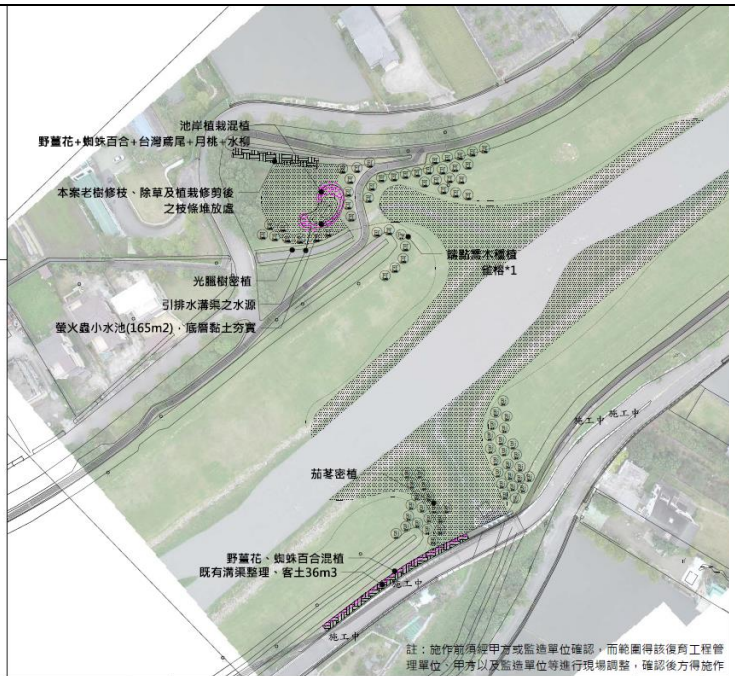
1. 三星鄉已種植許多茄冬，建議減少茄冬佈置數量，增加原生喬木樹種，找出真正特色。如山漆樹可吸引高海拔鳥類棲息，呼應山林綠廊延續意象，創造鳥類食餌林，或種植賊仔樹…等。新植喬木建議選擇胸徑 3-6cm、高度約 2-2.5 公尺之植栽為主。
2. 保留水利會清淤通道共計四處，阿里史導水路的土堤避免種植喬木。
3. 農田水利會進行清淤作業之施工便道應有標示以及規範，避免怪手任意行駛破壞草地景觀。

主題營造



（二）示範點二：埔林圳(張公圍親水公園)

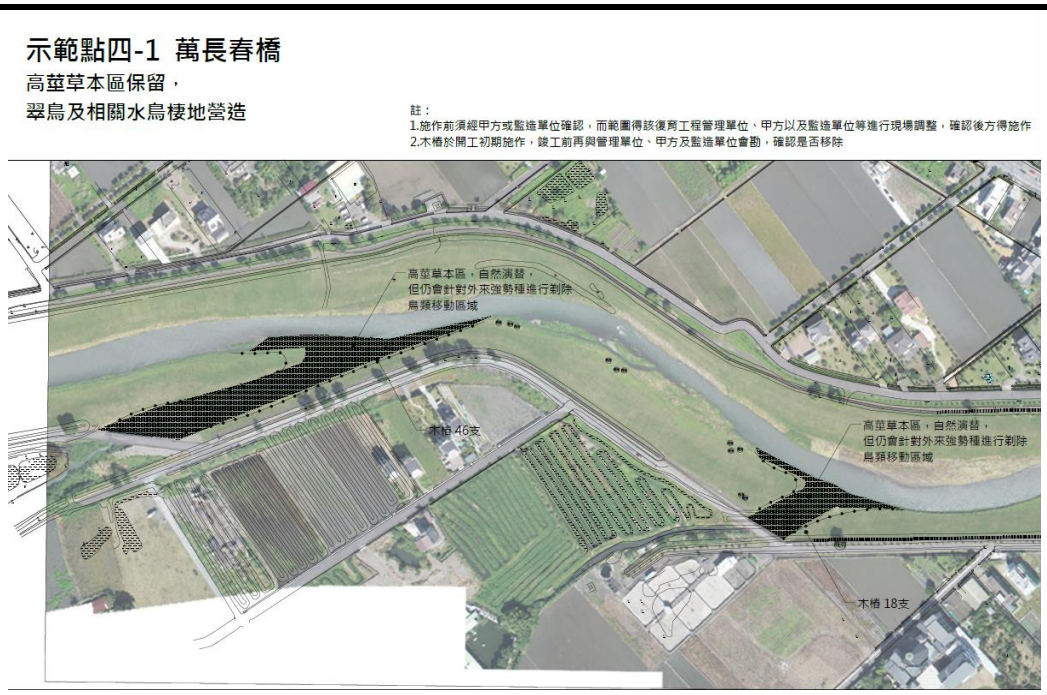
1. 沙洲內的銀合歡、小花蔓澤蘭建議於包商兩年保固期內，定期手作清除強勢外來種，外來種移除時間應避免水鴨繁殖季，相關建議請納入

	施工規範。 2. 泛舟上岸處，為保護生態復育環境，建議規劃固定路線，兩側施放木樁，中間用碎石鋪設人行步道，以避免泛舟民眾在草地任意行走。 3. 減少大葉楠之種植數量並降低野薑花及月桃之種植密度，建議增加蜜源植物及食草物種，視復育目標物種，再從棲地修復概念著手。另分階段逐步清疏陰香。 4. 農田水利會進行清淤作業之施工便道應有標示以及規範，避免怪手任意行駛破壞草地景觀。 5. 設計請保留水利會清淤通道。 6. 第一河川局已發包鄰近之工程，建議示範點二之植栽規劃結論可供第一河川局參考。
主題營造	**示範點三 尾墩橋上游** **螢火蟲及獨角仙棲地塑造**  喬木表 註 1.樹型優美自然 2.底部需用護木網包覆，間距5m 3.保固期間植栽死亡，依甲方、監造單位指示種類進行補植 池岸植栽混植表 溝渠灌木混植表 註 1.種植密度25株/m2

(三) 示範點三：長春橋(尾墩橋上游)

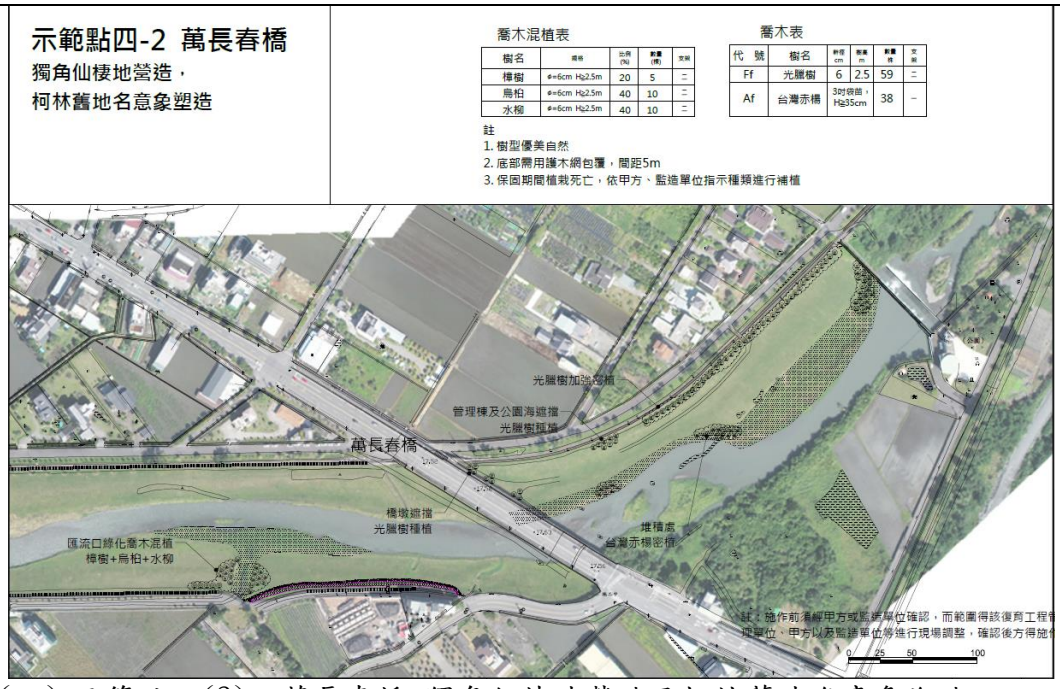
1. 本區復育主題以獨角仙棲地營造為主，螢火蟲小水池設計建議刪除。
2. 本區復育以新植喬木為主，維持光臘樹密植。

主題營造



(四) 示範點四(1)：萬長春橋-高莖草本保留區

1. 建議 64 支木樁改以新植喬木取代，三處出水口分別營造三種主題植栽特色，並擴大新植範圍。
2. 建議三種主題可以水柳、水社柳；風箱樹；台灣赤楊為主，台灣赤楊種植在靠近分洪堰的出水口，但請靠近堤前坡，希望未來能恢復鷺鷥林的景像。

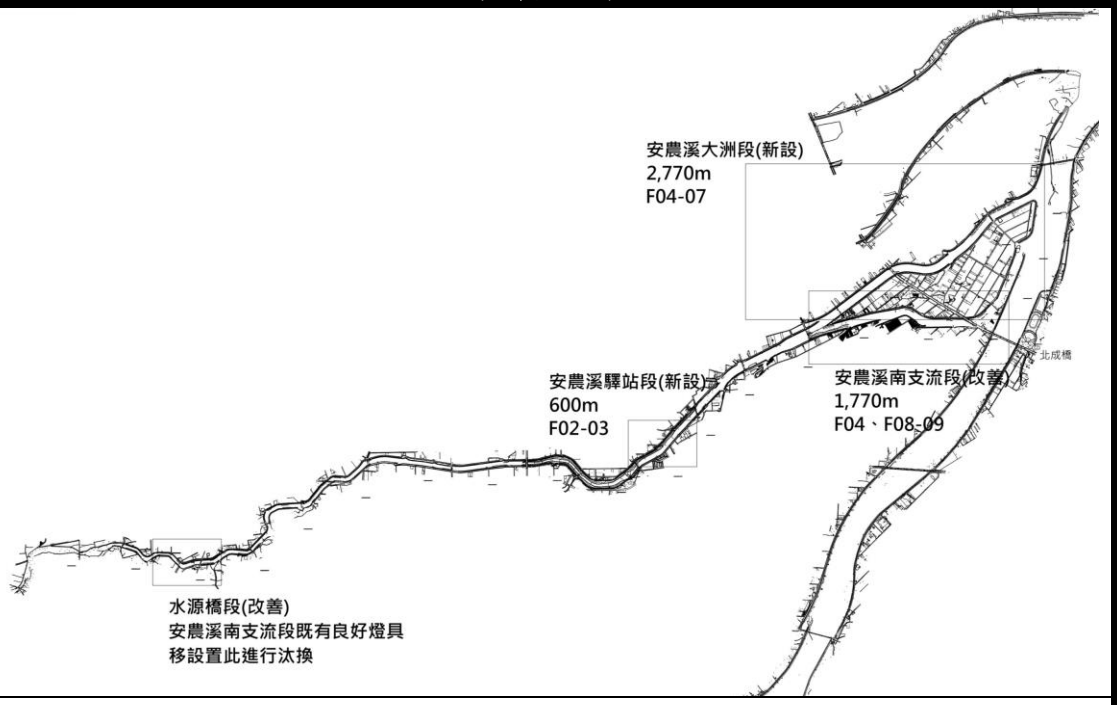


(五) 示範點四(2)：萬長春橋-獨角仙棲地營造及柯林舊地名意象塑造

1. 喬木種植建議勿臨水邊，預留通洪空間。
2. 靠近水門處勿新植喬木，避免水門啟閉毀損植栽。

(二)夜間照明設計

設計廠商原研提矮燈燈具高度約 80cm,從生態友善角度考量建議降至 30cm 可滿足標示功能。照明燈具建議考量黑色或「深咖啡色」或「淺綠色」,施工定案前將燈具實品與社區進行溝通。

原研提方案

本工程預計設置燈具之段落包含安農溪大洲段、安農溪南支流段以及安農溪驛站段等三段 1. 安農溪大洲段，此側植栽密度較高，以致阻擋一側之際有路燈，因此此處之間距應採25公尺，並於局部較開闊處且有路燈照射則跳過設置，另照射範圍避免含括水際。 2. 安農溪南支流段，此側植栽相較尾墊橋則較疏，既有路燈照射範圍可涵括部分步道範圍，因此間距應採25公尺，並於現況調整，避免燈具重覆照射，另照射範圍避免含括水際。 3. 安農溪驛站段，此側植栽密度較疏，且無設置路燈，但為避免影響周邊之生態環境，間距應採25公尺，照射範圍避免含括水際。

修正建議	
是否將地面崁燈納入選擇？	有鑑於宜蘭之「氣候」與「環境」問題考量，故不適合選擇「地燈」及「崁燈」,作為燈具安裝之選擇。
若地面崁燈維護管理困難,建議能降低目前燈具設置高度。	示範點四:建議本區無需設置照明設施,如需設置請儘量降低燈的高度(高度從80cm降至30cm，即可滿足標示功能)，並考量融入環境，避免造成景觀及生態之衝擊。
燈具設計	照明燈具建議考量黑色或「深咖啡色」或「淺綠色」,施工定案前將燈具實品與社區進行溝通。

三、工程保留(護)喬木建議

本計畫於 109 年 2 月 18 日與 2 月 25 日會同宜蘭縣政府工商旅遊處與國立宜蘭大學園藝學系黃志偉教授進行本案工程保留(護)喬木現勘，其建議保留喬木分佈詳圖 5 至圖 12、保留喬木清冊詳表 4 所示、其他建議辦理事項詳表 5 所示。

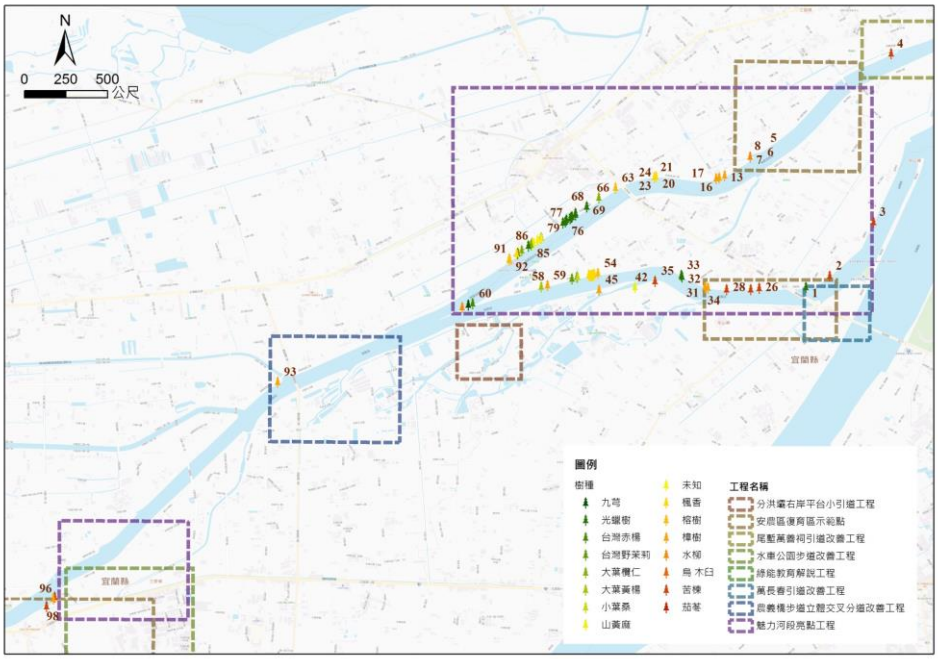


圖 5 安農溪第三期河道環境改善工程全區建議保留喬木分佈圖

圖 6 復育區示範點-埔林圳(張公圍親水公園)保留喬木分佈圖

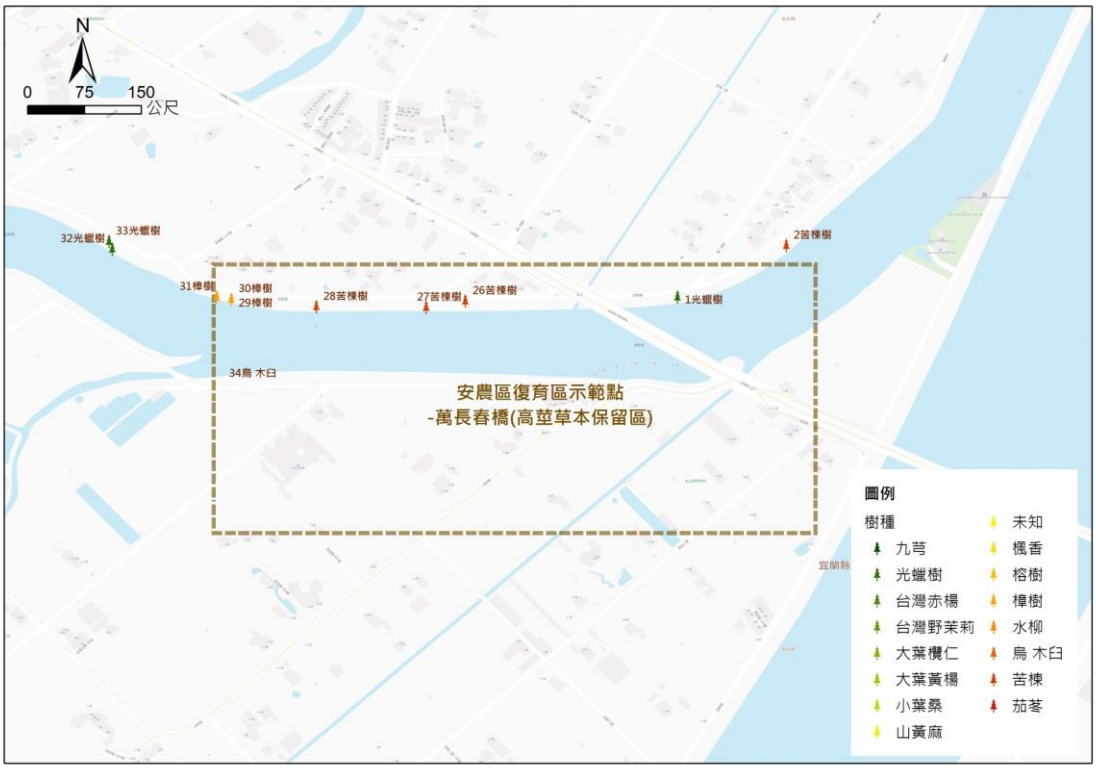


圖 7 復育區示範點-萬長春橋(高莖草本保留區)保留喬木分佈圖

圖 8 復育區示範點-萬長春橋(獨角仙棲地營造及柯林舊地名意象塑造)保留喬木分佈圖

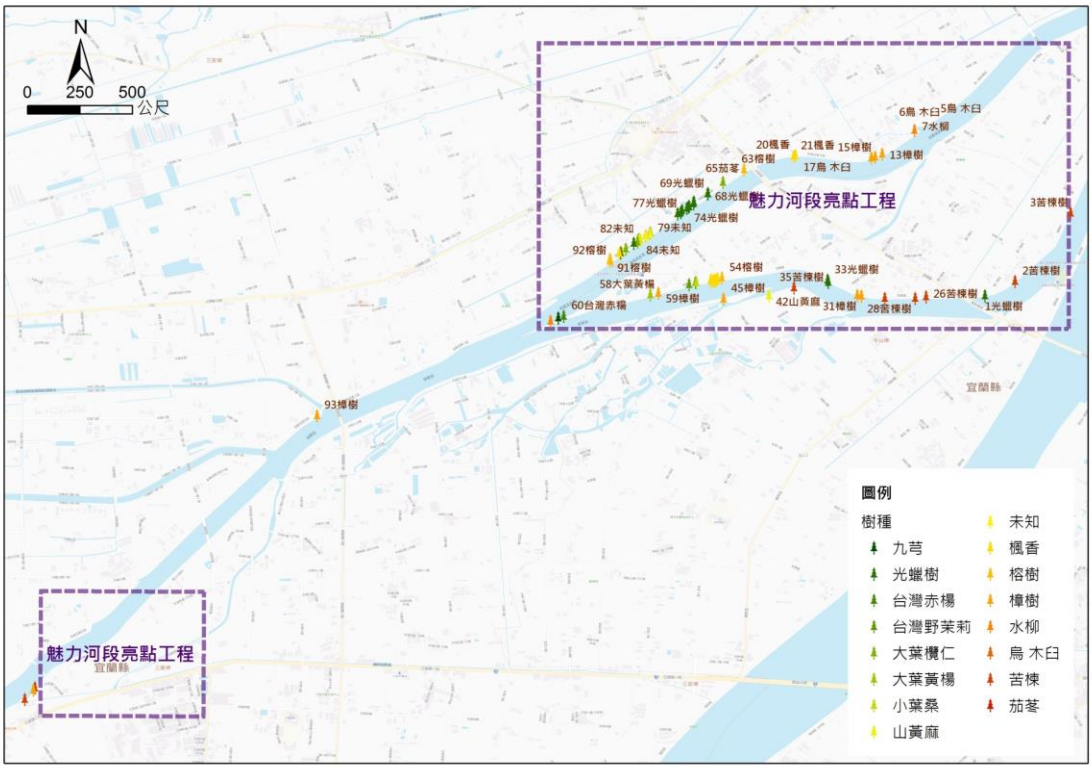


圖 9 魅力河段亮點工程保留喬木分佈圖

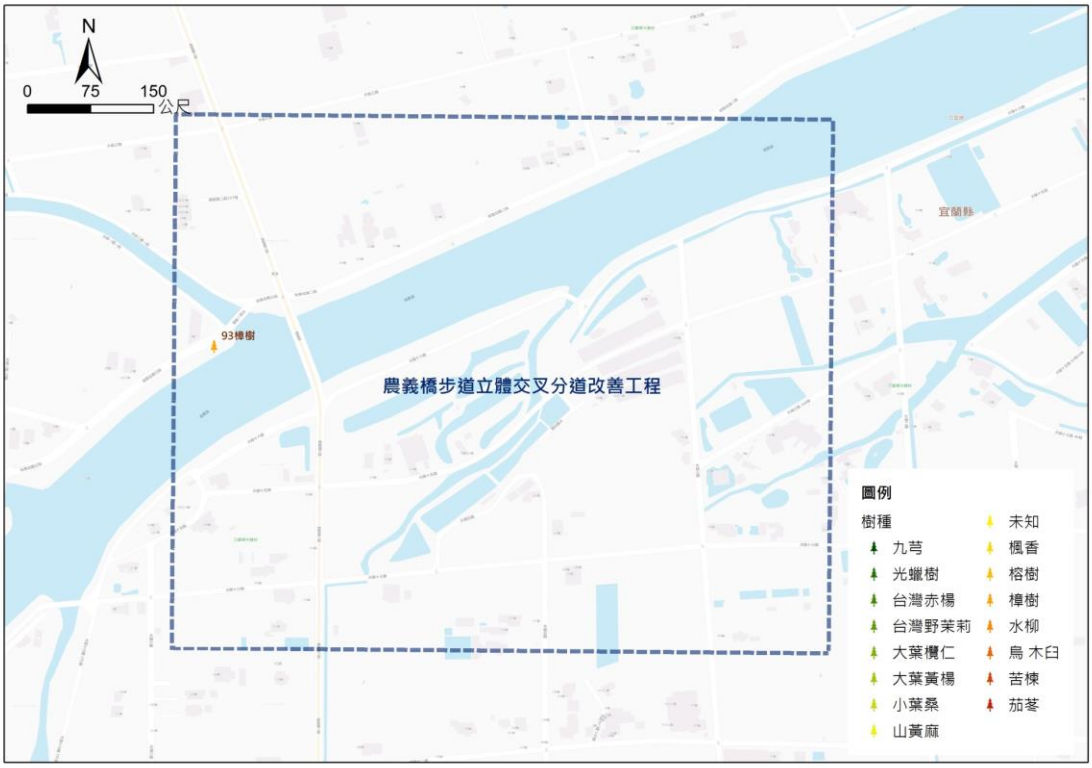


圖 10 農義橋步道立體交叉分道改善工程保留喬木分佈圖

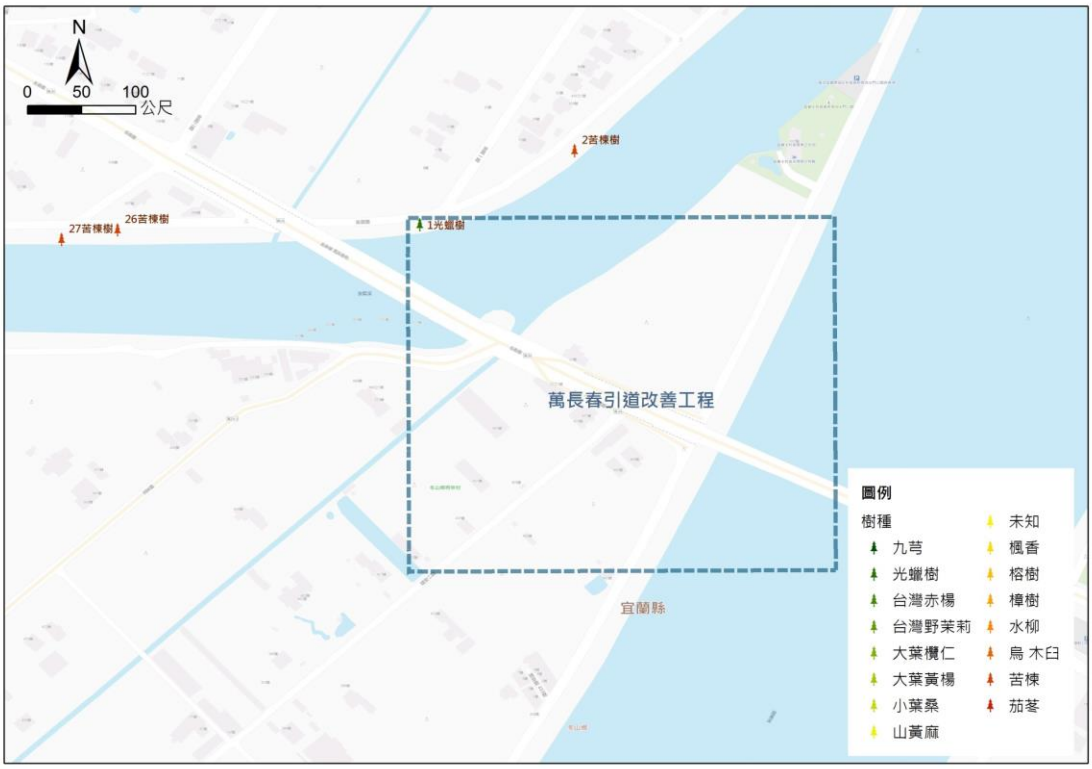


圖 11 萬長春引道改善工程保留喬木分佈圖

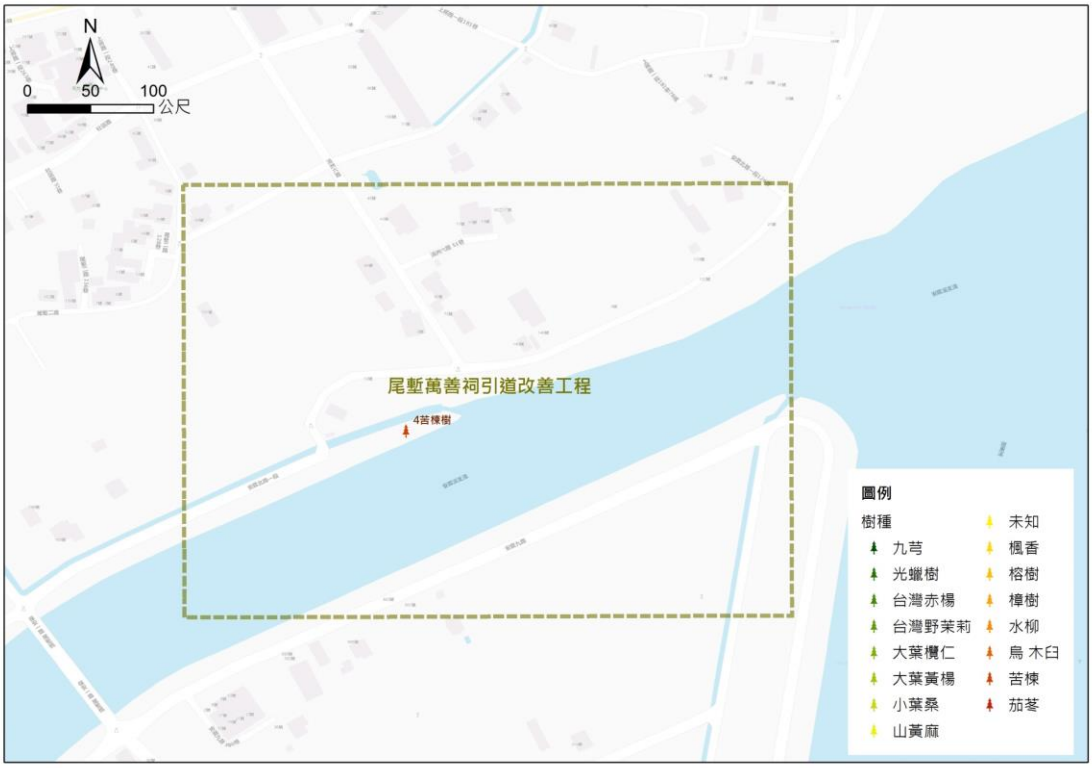
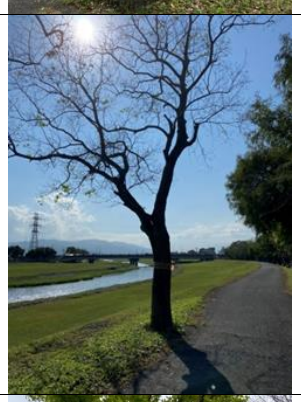


圖 12 尾塹萬善祠引道改善工程保留喬木分佈圖

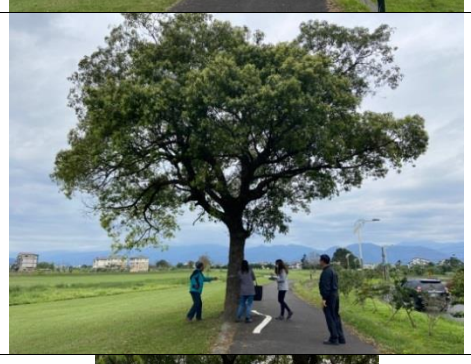
表4 安農溪第三期河道環境改善工程建議保留喬木清冊

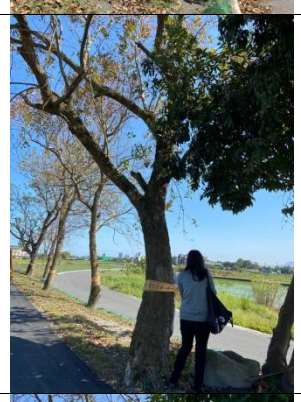
編號	樹種	樹高(m)	樹圍(cm)	直徑(cm)	google座標		照片	備註
					(X)	(Y)		
1	光蠟樹	12	69.3	22.1	121.7428587	24.6858981		
2	苦楝樹	15	240	76.2	121.7441496	24.6865134		
3	苦楝樹	14	240	76.2	121.7465303	24.6894287		
4	苦楝樹	9	139	44.1	121.7474819	24.6985374		
5	烏桕	15	250	79.3	121.7409366	24.6935960		樹洞
6	烏桕	14	232	73.9	121.7407777	24.6934376		樹洞
7	水柳	5	182	57.8	121.7398416	24.6929621		

編號	樹種	樹高(m)	樹圍(cm)	直徑(cm)	google座標 (X)	google座標 (Y)	照片	備註
8	烏桕	14	163	51.8	121.7400713	24.6931656		
9	烏桕	14	225.5	71.8	121.7397242	24.6931692		
10	烏桕	14	142	45.2	121.7394292	24.6932277		
11	烏桕	14	167	53.2	121.7396619	24.6926638		
12	烏桕	13	123	39.2	121.7395442	24.6925789		
13	樟樹	17	212	67.5	121.7384613	24.6919449		
14	樟樹	12	185	58.9	121.7381602	24.6918280		

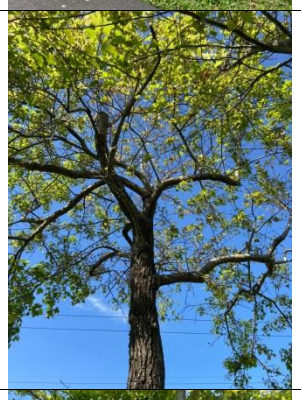
編號	樹種	樹高(m)	樹圍(cm)	直徑(cm)	google座標 (X)	google座標 (Y)	照片	備註
15	樟樹	12	147	46.8	121.7379996	24.6917829		
16	烏桕	9	145	46	121.7371051	24.6916708		
17	烏桕	12	225.5	71.8	121.7366444	24.6916976		
18	烏桕	9	103	32.8	121.7351843	24.6918810		
19	烏桕	9	109	34.7	121.7350901	24.6918749		
20	楓香	11	70	22.3	121.7347501	24.6918925		
21	楓香	8	58.5	18.6	121.7346592	24.6918523		

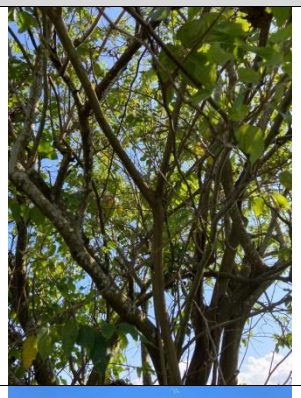
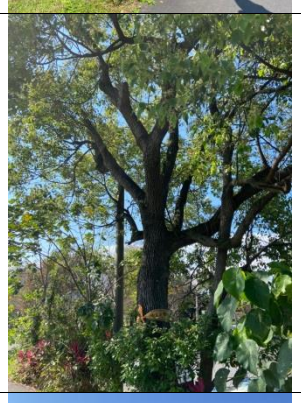
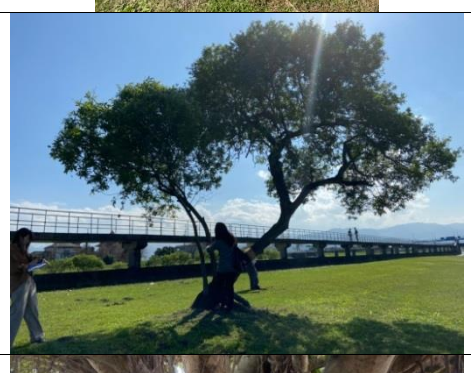
編號	樹種	樹高(m)	樹圍(cm)	直徑(cm)	google座標 (X)	google座標 (Y)	照片	備註
22	烏桕	8	74	23.5	121.7338703	24.6917448		
23	烏桕	8	83	26.4	121.7338703	24.6917448		
24	烏桕	8	98	31.2	121.7338703	24.6917448		
25	烏桕	13	196	62.4	121.7323374	24.6911008		
26	苦楝樹	10	170.5	54.3	121.7403411	24.6858551		
27	苦楝樹	15	296	94.2	121.7398748	24.6857771		
28	苦楝樹	11	194	61.8	121.7385736	24.6857844		長滿樹瘤

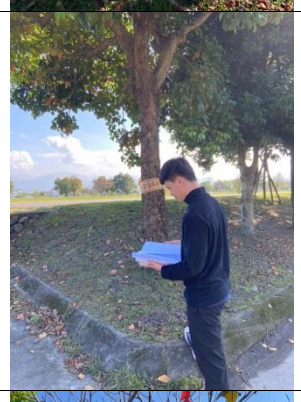
編號	樹種	樹高(m)	樹圍(cm)	直徑(cm)	google座標 (X)	google座標 (Y)	照片	備註
29	樟樹	11	111	35.3	121.7375647	24.6858731		白蟻蛀蝕
30	樟樹	11	136	43.3	121.7375647	24.6858731		樹洞
31	樟樹	10	172	54.8	121.7373941	24.6858993		白蟻蛀蝕
32	光蠟樹	7	74	23.6	121.7361515	24.6864693		
33	光蠟樹	7	88	28	121.7361140	24.6865607		
34	烏桕	9	147	46.8	121.7375335	24.6849123		
35	苦楝	11	209	66.5	121.7346840	24.6862289		因二期工程回填土太高，基幹被活埋，影響生長

編號	樹種	樹高(m)	樹圍(cm)	直徑(cm)	google座標 (X)	google座標 (Y)	照片	備註
36	烏桕	11	108	34.4	121.7345566	24.6862548		因二期工程回填土太高，基幹被活埋，影響生長
37	烏桕	9	107	34.1	121.7345526	24.6862338		因二期工程回填土太高，基幹被活埋，影響生長
38	烏桕	11	144	45.8	121.7344715	24.6862484		
39	烏桕	9	117	37.2	121.7342891	24.6861238		因二期工程回填土太高，基幹被活埋，影響生長
40	烏桕	7	87	27.7	121.7337215	24.6859620		
41	烏桕	7	121	38.5	121.7337188	24.6859398		
42	山黃麻	12	157	50.0	121.7336041	24.6858962		基部樹皮嚴重受損

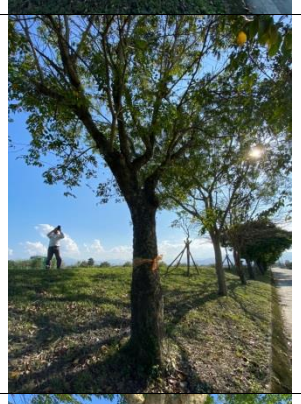
編號	樹種	樹高(m)	樹圍(cm)	直徑(cm)	google座標 (X)	google座標 (Y)	照片	備註
43	烏桕	11	110	35.0	121.7334435	24.6858649		
44	烏桕	7	120	38.2	121.7336236	24.6857129		
45	樟樹	6	248	78.9	121.7316655	24.6857549		
46	楓香	11	107	34.1	121.7313980	24.6866110		白蟻蝕梢蟲
47	楓香	11	109	34.7	121.7313665	24.6865650		
48	楓香	11	105	33.4	121.7313390	24.6865390		
49	楓香	11	106	33.7	121.7312730	24.6865420		白蟻蝕梢蟲

編號	樹種	樹高(m)	樹圍(cm)	直徑(cm)	google座標 (X)	google座標 (Y)	照片	備註
50	楓香	11	117	37.2	121.7312150	24.6865230		
51	楓香	9	101	32.1	121.7311470	24.6865200		
52	楓香	8	106	33.7	121.731115	24.686564		
53	楓香	10	97	30.9	121.731266	24.686573		
54	正榕(群)			0.0	121.731597	24.686656		正榕樹群約 40-45棵，建議保護。
55	台灣野茉莉	3	184	58.6	121.730184	24.686365		又稱烏皮九芎也是區內代表樹種
56	台灣野茉莉	3	42.6	13.6	121.730457	24.686458		又稱烏皮九芎也是區內代表樹種

編號	樹種	樹高(m)	樹圍(cm)	直徑(cm)	google座標 (X)	google座標 (Y)	照片	備註
57	小葉桑	4	105.6	33.6	121.730503	24.686454		
58	大葉黃楊	4	66.4	21.1	121.728530	24.685936		
59	樟樹	12	147	46.8	121.728864	24.686003		白蟻蛀蝕
60	台灣赤楊	9	124	39.5	121.724812	24.685018		重要代表樹種全安農溪低灘地僅存
61	九芎	6	82	26.1	121.724575	24.684951		
62	水柳	6	134	42.7	121.724247	24.684812		
63	榕樹	9	286	91.0	121.732544	24.691277		

編號	樹種	樹高(m)	樹圍(cm)	直徑(cm)	google座標 (X)	google座標 (Y)	照片	備註
64	烏桕	11	195	62.1	121.732347	24.691143		
65	茄苳(群)	7	110	35.0	121.732214	24.691045		• 編號 65 後約有 67 棵茄苳樹須保護。 • 附近之苦楝為 1-2 年新植，暫不保護。 • 陰香為外來種亦不保護。
66	大葉欖仁	7	109	34.7	121.731638	24.690746		
67	烏桕	7	108	34.4	121.731174	24.690368		
68	光蠟樹	9	66	21.0	121.730990	24.690267		
69	光蠟樹	9	71	22.6	121.730986	24.690249		
70	光蠟樹	9	68	21.6	121.730385	24.689908		

編號	樹種	樹高(m)	樹圍(cm)	直徑(cm)	google座標 (X)	google座標 (Y)	照片	備註
71	光蠟樹	9	60	19.1	121.730380	24.689828		
72	光蠟樹	8	57	18.1	121.730182	24.689720		
73	光蠟樹	8	73	23.2	121.730151	24.689683		
74	光蠟樹	8	58	18.5	121.730091	24.689629		
75	光蠟樹	9	81	25.8	121.729886	24.689534		
76	光蠟樹	8	60	19.1	121.729826	24.689448		
77	光蠟樹	7	50	15.9	121.729691	24.689396		

編號	樹種	樹高(m)	樹圍(cm)	直徑(cm)	google座標 (X)	(Y)	照片	備註
78	光蠟樹	9	71	22.6	121.728523	24.688583		
79	未知	10	114	36.3	121.728530	24.688550		可能印度紫檀(較可能)或菲律賓紫檀
80	光蠟樹	9	80	25.5	121.728336	24.688449		
81	未知	11	114	36.3	121.728330	24.688438		可能印度紫檀或菲律賓紫檀
82	未知	11	120	38.2	121.728109	24.688299		可能印度紫檀或菲律賓紫檀
83	光蠟樹	11	86	27.4	121.728026	24.688283		
84	未知	11	97	30.9	121.728029	24.688254		可能印度紫檀或菲律賓紫檀

編號	樹種	樹高(m)	樹圍(cm)	直徑(cm)	google座標 (X)	google座標 (Y)	照片	備註
85	大葉欖仁	9	97	30.9	121.727973	24.688200		
86	光蠟樹	11	76	24.2	121.727821	24.688138		
87	大葉欖仁	6	99	31.5	121.727471	24.687888		
88	楓香	8	73	23.2	121.727279	24.687766		
89	光蠟樹	9	76	24.2	121.727249	24.687723		
90	楓香(群)	8	115	36.6	121.727201	24.687696		• 斷頭 • 編號90後約有6棵楓香須保護。
91	榕樹	10	295	93.9	121.726795	24.687451		

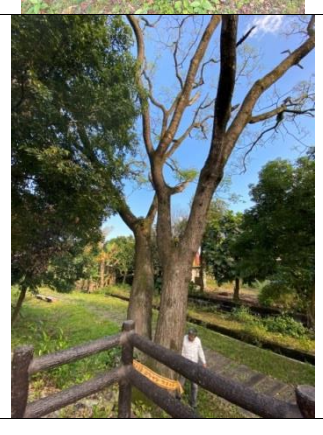
編號	樹種	樹高(m)	樹圍(cm)	直徑(cm)	google座標 (X)	google座標 (Y)	照片	備註
92	榕樹	10	136	43.3	121.726802	24.687375		
93	樟樹	6	70	22.3	121.714250	24.680774		本區陰香建議就地移除。
94	烏桕	11	105	33.4	121.702250	24.669152		
95	苦楝	15	262	83.4	121.702172	24.669141		建議工程繞道，並請協助修剪枝幹(斷枝處)。
96	樟樹	15	148	47.1	121.702092	24.669040		
97	烏桕	11	83	26.4	121.701956	24.668825		編號97之後樹木似有褐根病。
98	苦楝	16	248	78.9	121.701723	24.668645		

表 5 其他建議說明表

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>編號 93 周邊區塊-水道分支內現有浮島建議保留，以利創造棲地多樣性</td><td>編號 93 周邊區塊-河道內除象草及大花咸豐草等外來種，地被建議保留。</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>編號 93 周邊區塊-復育區內銀合歡及小花蔓澤蘭建議移除。</td><td>編號 97 周邊區塊-枯樹 11 棵建議移除。</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td colspan="2">編號 98 周邊區塊-花圃建議不動，內部苦楝及樟樹亦建議保留。</td></tr>
</table>

第伍章 結論與建議

一、結論

依循歷次討論與工程招標圖說文件，本案設計階段迴避、縮小、減輕與補償生態保育策略概述如下：

（一）迴避策略

1. 相關設施設計盡量迴避保留喬木，全案保留喬木共計 98 株。

（二）縮小策略

2. 原研提矮燈燈具高度約 80cm，從生態友善角度考量降至 45cm 即可滿足標示功能。

（三）減輕策略

1. 原設計 64 支木樁藉此界定生態復育區，經討論後改以新植喬木方式取代木樁之設計。
2. 生態復育區坐椅從減少泥作工程思考，選擇大自然材質（大石塊）降低混凝土使用量。

（四）補償策略

1. 於「人為活動少之區段」、「匯流口」及「河道口淤積處」實施生態復育計畫，包括三星橋 1.2 公頃、張公圍親水公園 0.78 公頃、尾塹橋上游 0.65 公頃、萬長春橋 1.5 公頃，四處生態復育區共計 4.13 公頃。
2. 四處生態復育區預定採行「低密度管理」，降低除草頻率，配合「強勢」外來種移除作業，如張公圍親水公園沙洲內的銀合歡、小花蔓澤蘭等，應於兩年保固期內，定期手作清除強勢外來種，外來種移除時間應避免水鴨繁殖季。
3. 新植喬木、灌木之種類及數量如下表所示，共計新植喬木 351 棵，新植灌木 35677 株。
4. 針對四處生態復育區於完工後辦理一年期生態調查作業，調查項目包括鳥類、兩棲類與昆蟲類。調查頻度為每 2 個月乙次，並以教育訓練方式將生態調查成果與認識外來種等現地生態資訊移轉給維

護管理者（安農溪總體發展協會），讓安農溪生態復育觀念深入管理者。

表 6 新植喬木一覽表

項次	苗木名稱	幹徑(cm)	樹高(m)	數量
1	水柳	6	2.5	49
2	烏桕	6	2.5	43
3	茄苳	6	2.5	37
4	雀榕	6	2.5	8
5	稜果榕	3	1.5	3
6	大葉楠	6	2.5	5
7	台灣朴	6	2.5	3
8	台灣櫸	6	2.5	3
9	青剛櫟	6	2.5	5
10	苦楝	6	2.5	5
11	烏心石	6	2.5	5
12	台灣欒樹	6	2.5	8
13	樟樹	6	2.5	34
14	無患子	6	2.5	11
15	九芎	6	2.5	11
16	光臘樹	6	2.5	81
17	台灣赤楊	-	0.35	38
18	柑橘	3		2

表 7 新植灌木一覽表

項次	苗木名稱	幹徑(cm)	樹高(m)	冠寬(m)	數量
1	野薑花		0.25		720
2	月桃	3 吋盆			600
3	石斑木	3 吋盆			2720
4	冇骨消	3 吋盆			2390
5	薜荔	3 吋盆			543
6	月橘		0.3	0.1	870
7	朱槿		0.3	0.1	2470
8	金絲桃		0.3	0.1	3100
9	金露花		0.3	0.1	2520
10	春不老		0.3	0.1	720
11	桃金孃		0.3	0.1	3170
12	山黃梔		0.3	0.1	1270
13	日本女貞		0.3	0.1	3400
14	台灣鳶尾		0.2	0.1	150
15	射干		0.2	0.1	3940
16	桔梗蘭		0.2	0.1	3640
17	田代氏石斑木		0.3	0.1	1270

項次	苗木名稱	幹徑(cm)	樹高(m)	冠寬(m)	數量
18	台灣鳶尾	3 吋盆			1550
19	銀紋沿階草	3 吋盆			443
20	文殊蘭	3 吋盆			191

二、建議

針對工程可能之生態影響，研擬迴避生態保育對策，未來請施工廠商確保周邊 98 顆喬木不受施工干擾及影響，其生態保育措施自主檢查項目如表 8 所示。

表 8 生態保育措施自主檢查表

填表人		填表日期		
項次	檢查項目		執行結果	處置措施
1	是否有設置阻隔保護措施		□ 是 □ 否	
2	路燈設置是否有迴避大樹生長位置		□ 是 □ 否	
3	步道路線是否有迴避大樹生長位置		□ 是 □ 否	
4	整地開挖是否有傷害其主幹根行為		□ 是 □ 否	
5	是否有雜物廢料堆積於樹冠下之情形		□ 是 □ 否	
6	施工路線是否有迴避周邊保護樹		□ 是 □ 否	
7	工程回填是否太高影響大樹生長		□ 是 □ 否	
8	是否有辦理生態復育示範區移除強勢外來種(圈選移除對象:銀合歡、小花蔓澤蘭、象草、大花咸豐草或＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿)		□ 是 □ 否	
9	是否有辦理枯樹（褐根病）或陰香移除		□ 是 □ 否	
10	生態復育示範區保留水利會清淤通道		□ 是 □ 否	
11	其他異常狀況			
現場照片				
備註:本表每兩週自主查驗填報至少一次，每月彙整予監造單位核備。				

附件一　公共工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	安農溪第三期河道環境改善計畫	設計單位	日商日亞高野景觀規劃股份有限公司臺灣分公司
	工程期程	109 年 4 月至 110 年 1 月	監造廠商	日商日亞高野景觀規劃股份有限公司臺灣分公司
	主辦機關	宜蘭縣政府	營造廠商	家祥營造有限公司
	基地位置	24.65587,121.61829	工程預算/經費(千元)	3,250
	工程目的	改善步道品質，提供動線安全，創造優質休憩環境。		
	工程類型	□交通、□港灣、□水利、□環保、□水土保持、■景觀、■步道、■其他：生態復育		
	工程概要	1. 農義橋步道立體交叉改善工程 2. 綠能教育解說點工程 3. 燈具新增及改善工程 4. 產業地景解說及導覽工程 5. 生態復育工程		
	預期效益	1. 改善交通衝突點，促進行人安全 2. 設置堤頂照明，強化夜間使用安全 3. 設置四處生態復育區，營造多樣化棲地。		

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
工程計畫核定階段	一、專業參與	生態背景人員	是否有生態背景人員參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則? ■是 □否
	二、生態資料蒐集調查	地理位置	區位：□法定自然保護區、■一般區 (法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區…等。)
		關注物種及重要棲地	1. 是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ □是 ■否 2. 工址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統? □是 ■否
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
工程計	三、生態保育原則	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案? ■是□否

畫核定階段		採用策略	針對關注物種及重要生物棲地，是否採取迴避、縮小、減輕或補償策略，減少工程影響範圍？ ■是 針對各棲地環境採取不同策略，並以迴避、縮小、減輕策略為優先 □否
		經費編列	是否有編列生態調查、保育措施、追蹤監測所需經費? ■是 □否
	四、 民眾參與	現場勘查	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理現場勘查，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ ■是 □否
	五、 資訊公開	計畫資訊公開	是否主動將工程計畫內容之資訊公開? ■是 宜蘭縣政府全國水環境計畫資料整合網頁 https://wres.e-land.gov.tw/Content_List.aspx?n=489756AA60839C6D。 □否
設計階段	一、 專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊? ■是 宜蘭縣府水環境輔導顧問團□否
	二、 基本資料蒐集調查	生態環境及議題	1.是否具體調查掌握自然及生態環境資料? ■是 參見設計階段生態檢核報告 □否 2.是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象? ■是 參見設計階段生態檢核報告 □否
	三、 生態保育對策	調查評析、生態保育方案	是否根據生態調查評析結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案? ■是 提出1項迴避、1項縮小、2項減輕及4項補償措施，細節參見設計階段生態檢核報告 □否
	四、 民眾參與	規劃說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集、整合並溝通相關意見? ■是參見設計階段生態檢核報告 □否
	五、 資訊公開	規劃資訊公開	是否主動將規劃內容、生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開? ■是 □否 宜蘭縣政府全國水環境計畫資料整合網頁 https://wres.e-land.gov.tw/Content_List.aspx?n=489756AA60839C6D。
施工	一、 專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊? □是□否

階段	二、 生態保育措施	施工廠商	1.是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置? □是□否 2.是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 □是□否
		施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 □是□否
		生態保育品質管理措施	1.履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查? □是□否 2.是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫? □是□否 3.施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效? □是□否 4.施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? □是□否
	三、 民眾參與	施工說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見? □是□否
	四、 資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開? □是□否
維護管理階段	一、 生態效益	生態效益評估	是否於維護管理期間，定期視需要監測評估範圍的棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效？ □是□否
	二、 資訊公開	監測、評估資訊公開	是否主動將監測追蹤結果、生態效益評估報告等資訊公開?□ □是□否

附件二 水利工程快速棲地生態評估表

① 基本資料	紀錄日期	109/2/3	填表人	財團法人台灣水利環境科技研究發展教育基金會
	水系名稱	安農溪	行政區	宜蘭縣三星鄉
	工程名稱	安農溪第三期河道環境改善計畫	工程階段	設計階段
	調查樣區	安農溪流域	位置座標（google 座標）	24.65587, 121.61829
	工程概述	1. 農義橋步道立體交叉改善工程 2. 綠能教育解說點工程 3. 燈具新增及改善工程 4. 產業地景解說及導覽工程 5. 生態復育工程		
② 現況圖	□定點連續周界照片 □工程設施照片 ■水域棲地照片 ■水岸及護坡照片 □水棲生物照片 □相關工程計畫索引圖 □其他_____			

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分 (0-10 分)	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(A) 水域型態多樣性	Q：您看到幾種水域型態? (可複選) ■淺流、■淺瀨、□深流、□深潭、■岸邊緩流、□其他___ (什麼是水域型態? 詳表 A-1 水域型態分類標準表)	6 分	■增加水流型態多樣化 ■避免施作大量硬體設施 □增加水流自然擺盪之機會 □縮小工程量體或規模 □進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查 □避免全斷面流速過快 □增加棲地水深 □其他
		評分標準：(詳參照表 A 項) □ 水域型態出現 4 種以上：10 分 ■水域型態出現 3 種：6 分 □水域型態出現 2 種：3 分 □水域型態出現 1 種：1 分 □同上，且水道受人工建造物限制，水流無自然擺盪之機會：0 分		
		生態意義：檢視現況棲地的多樣性狀態		

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分 (0-10 分)	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
	(B) 水域廊道連續性	Q：您看到水域廊道狀態(沿著水流方向的水流連續性)為何? **評分標準：**(詳參照表 B 項) □ 仍維持自然狀態：10 分 ■ 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態：6 分 □ 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態未達穩定狀態：3 分 □ 廊道受工程影響連續性遭阻斷，造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難：1 分 □ 同上，且橫向結構物造成水量減少(如伏流)：0 分 **生態意義：**檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻	6 分	■降低橫向結構物高差 □避免橫向結構物完全橫跨斷面 ■縮減橫向結構物體量體或規模 □維持水路蜿蜒 □其他_____
水的特性	(C) 水質	Q：您看到聞到的水是否異常?　(異常的水質指標如下，可複選) □濁度太高、□味道有異味、□優養情形(水表有浮藻類) **評分標準：**(詳參照表 C 項) □ 皆無異常，河道具曝氣作用之跌水：10 分 ■ 水質指標皆無異常，河道流速緩慢且坡降平緩：6 分 □ 水質指標有任一項出現異常：3 分 □ 水質指標有超過一項以上出現異常：1 分 □ 水質指標有超過一項以上出現異常，且表面有浮油及垃圾等：0 分 **生態意義：**檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存	6 分	□維持水量充足 ■維持水路洪枯流量變動 □調整設計，增加水深 □檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 □調整設計，增加水流曝氣機會 □建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 □其他：
水陸域過渡帶及底質特性	(D) 水陸域過渡帶	Q：您看到的水陸域接界處的裸露面積佔總面積的比率有多少? **評分標準：** ■ 在目標河段內，灘地裸露面積比率小於 25%：5 分 □ 在目標河段內，灘地裸露面積比率介於 25%-75%：3 分 □ 在目標河段內，灘地裸露面積比率大於 75%：1 分 □ 在目標河段內，完全裸露，沒有水流：0 分	5 分	□增加低水流路施設 □增加構造物表面孔隙、粗糙度 ■增加植生種類與密度 ■減少外來種植物數量 ■維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等): ■其他

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分 (0-10 分)	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
		生態意義：檢視流量洪枯狀態的空間變化，在水路的水路域交界的過渡帶特性		1. 相關設施設計盡量迴避保留喬木，全案保留喬木共計 98 株。 2. 新植喬木 351 棵，新植灌木 35677 株。
		Q：您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成? 礫石護岸為主；部分流段有土坡及植栽 (詳表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表)		
		生態意義：檢視水路內及水路邊界的人工結構物是否造成蟹類、爬蟲類、兩生類移動的困難		
水陸域過渡帶及底質特性	(E) 溪濱廊道連續性	Q:您看到的溪濱廊道自然程度? (垂直水流方向) (詳參照表 E 項) **評分標準：** □ 仍維持自然狀態：10 分 ■ 具人工構造物或其他護岸及植栽工程，低於 30%廊道連接性遭阻斷：6 分 □ 具人工構造物或其他護岸及植栽工程，30%~60%廊道連接性遭阻斷：3 分 □ 大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷：1 分 □ 同上，且為人工構造物表面很光滑：0 分	6 分	■標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) □縮減工程量體或規模 □建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 □增加構造物表面孔隙、粗糙度 ■增加植生種類與密度 ■保持自然溪濱植生帶，並標示位置 ■增加生物通道或棲地營造 □降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) ■其他 1. 原研提矮燈燈具高度約 80cm，從生態友善角度考量降至 45cm 即可滿足標示功能。 2. 原設計 64 支木樁藉此界定生態復育區，經討論後改以新植喬木方式取代木樁之設計。 3. 生態復育區坐椅從減少泥作工程思考，選擇大自然材質（大石塊）降低混凝土使用量。
		生態意義：檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻		
	(F) 底質	Q：您看到的河段內河床底質為何? □漂石、■圓石、■卵石、■礫石、■砂土 (詳表 F-1 河床底質型態分類表)	1 分	■維持水路洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新 ■減少集水區內的不當土砂來源(如，工程施作或開發是否採用集水區外的土砂材料等)

<table>
<tr><th colspan="2">類別</th><th>③
評估因子勾選</th><th>④
評分
(0-10 分)</th><th>⑤
未來可採行的生態友善策略或措施</th></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">多樣性</td><td>評分標準：被細沉積砂土覆蓋之面積比例(詳參照表 F 項)
□ 面積比例小於 25%：10 分
□ 面積比例介於 25%~50%：6 分
□ 面積比例介於 50%~75%：3 分
■ 面積比例大於 75%：1 分
□ 同上，且有廢棄物。或水道底部有不透水面積，面積>1/5 水道底面積：0 分</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">□增加渠道底面透水面積比率
□減少高濁度水流流入
□其他_____</td></tr>
<tr><td>生態意義：檢視棲地多樣性是否足夠及被細沉積砂土覆蓋之面積比例
註：底質分布與水利篩選有關，本項除單一樣站的評估外，建議搭配區排整體系統(上、下游)底質多樣性評估</td></tr>
<tr><td rowspan="2">生態特性</td><td rowspan="2">(G)
水生動物豐多度
(原生 or 外來)</td><td>Q：您看到或聽到哪些種類的生物? (可複選)
□水棲昆蟲、□螺貝類、□蝦蟹類、■魚類、■兩棲類、■爬蟲類
評分標準：
□ 生物種類出現三類以上，且皆為原生種：7 分
□ 生物種類出現三類以上，但少部分為外來種：4 分
■ 生物種類僅出現二至三類，部分為外來種：1 分
□生物種類僅出現一類或都沒有出現：0 分
區排指標生物 □台灣石魽或田蚌：上述分數再+3 分
(詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物)</td><td rowspan="2">1 分</td><td rowspan="2">■縮減工程量體或規模
□調整設計，增加水深
□移地保育(需確認目標物種)
■建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測
■其他
1. 於「人為活動少之區段」、「匯流口」及「河道口淤積處」實施生態復育計畫，包括三星橋 1.2 公頃、張公圍親水公園 0.78 公頃、尾塹橋上游 0.65 公頃、萬長春橋 1.5 公頃，四處生態復育區共計 4.13 公頃。
2. 四處生態復育區預定採行「低密度管理」，降低除草頻率，配合「強勢」外來種移除作業，如張公圍親水公園沙洲內的銀合歡、小花蔓澤蘭等，應於兩年保固期內，定期手作清除強勢外來種，外來種移除時間應避免水鴨繁殖季。
3. 針對四處生態復育區於完工後辦理一年期生態調查作業，調查項目包括鳥類、兩棲類與昆蟲類。調查頻度為每 2 個月乙次，並以教育訓練方式將生態調查成果與認識外來種等現地生態資訊移轉給維護管理者 (安農溪總體發展協會)，讓安農溪生態復育觀念深入管理者。</td></tr>
<tr><td>生態意義：檢視現況區排生態系統狀況</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">類別</td><td>③
評估因子勾選</td><td>④
評分
(0-10 分)</td><td>⑤
未來可採行的生態友善策略或措施</td></tr>
<tr><td rowspan="2">生態特性</td><td rowspan="2">(H)
水域
生產
者</td><td>Q：您看到的水是什麼顏色?
評分標準：
□水色呈現藍色且透明度高：10 分
■水色呈現黃色：6 分
□水色呈現綠色：3 分
□水色呈現其他色：1 分
□水色呈現其他色且透明度低：0 分</td><td rowspan="2">6 分</td><td rowspan="2">■避免施工方法及過程造成濁度升高
□調整設計，增加水深
■維持水路洪枯流量變動
□檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準
□增加水流曝氣機會
□建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測
□其他_____</td></tr>
<tr><td>生態意義：檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類</td></tr>
<tr><td colspan="2">綜合
評價</td><td>水的特性項總分 = A+B+C = <u>18</u> (總分 30 分)
水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = <u>12</u> (總分 30 分)
生態特性項總分 = G+H = <u>7</u> (總分 20 分)</td><td colspan="2">總和=<u>37</u>(總分 80 分)</td></tr>
</table>

註：1.本表以簡易、快速、非專業生態人員可執行的區域排水工程評估檢核為目的，係供考量生態系統多樣性的區排水利工程設計之原則性檢核。
2.友善策略及措施係針對水利工程所可能產生的負面影響所採取的緩和及補償措施，故策略及措施與採行的工程種類、量體、尺寸、位置皆有關聯，本表建議之友善策略及措施僅為原則性策略。
3.執行步驟：①→⑤(步驟④→⑤隱含生態課題分析再對應到友善策略)。
4.外來種參考『台灣入侵種生物資訊』(常見種)福壽螺、非洲大蝸牛、河殼蛤、美國螯蝦、吳郭魚、琵琶鼠魚、牛蛙、巴西龜。

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">水域棲地照片</td></tr>
</table>

水岸及護坡照片	