



NATURBASERADE ÅTGÄRDER VID ÅTERÖPPNANDET AV VATTENDRAG

Gestaltningförslag till restaurering av Munka-Ljungby-bäcken
med tjockskalig målarmussla, *Unio Crassus*, som målart.

Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för Landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Landskapsingenjörsprogrammet
Alnarp, 2024



Figur: 1. Illustration av författaren

Naturbaserade åtgärder vid återöppnande av vattendrag

Gestaltningförslag till restaurering av Munka-Ljungby-bäcken med tjockskalig målarmussla, *Unio Crassus*, som målart.

Nature based solutions for reopening of a water course.
Design proposal for restoration of the Munka-Ljungby stream, with the thick-shelled river mussle, *Unio crassus* as target species

Författare: Agnes Cederholm

Handledare: Anders Folkesson, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Examinator: Ishi Buffam, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i Landskapsarkitektur, Landskapsingenjörsprogrammet

Kurskod: EX0841

Program/utbildning: Landskapsingenjörsprogrammet

Kursansvarig inst.: Institutionen för Landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2024

Omslagsbild: Agnes Cederholm

Fotografier, figurer och illustrationer: Alla illustrationer, fotografier och figurer som presenteras i arbetet är skapade av författarna om inget annat anges.

Nyckelord: Naturbaserade åtgärder, restaurering av vattendrag, *Unio crassus*, målart, habitatrestaurering, gestaltning, biologisk mångfald, vattenrening

Format: Liggande A4

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och
växtproduktionsvetenskap

Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Sammanfattning

Att gynna biologisk mångfald är något som landskapare redan idag försöker att bidra med i sina gestaltningar av grönområden, men Homo sapiens står dock fortfarande främst som mållart för utformningen av dessa. Gestaltning av grönområden behöver såklart se till att vår arts praktiska behov tillfredsställs, som tillgängliga gång- och cykelbanor, bänkar och lekmiljöer för barn. Dock hade vi genom ett fokusskifte från den mänskliga föreställningen om estetik och behov kunnat bidra med något mer. Hur skulle gestaltning av grönområden påverkas om vår uppfattning av vad som estetiskt tilltalar människan, ersatts av en rödlistad arts behov?

Detta examensarbete utforskar möjligheten och resultatet av att ha Tjockskalig målarmussla, en rödlistad arts habitat som utgångspunkt i en gestaltning i och kring Munka-Ljungby-bäcken. Vidare undersöks hur biologisk mångfald på platsen kan förbättras samt vilka möjligheter till vattenrening och fördröjning som uppstår vid habitatrestaureringen. Även gestaltningens påverkan på de rekreativa värdena har undersökts. Gestaltningen grundar sig i en litteraturstudie och analys av platsens förutsättningar. Resultatet av gestaltningen blir återskapandet av en bäck som inom projektområdet varit kulverterad, samt omkringliggande ytor. Området går ifrån att bestå av en stor öppen gräsyta och en gång- och cykelbana varifrån man inte kan tro att det rinner en bäck i närheten av en - till att bli en musselvattenpark med varierande växtlighet och en snirklande bäck som har syns från flera delar av gång- och cykelbanan.

Abstract

Enhancement of biodiversity is already something that landscapers today are trying to contribute with in their designs of open green spaces. Homo sapiens are however, still the primary species of focus in these designs. The design of open green spaces ought to fulfill our practical needs such as accessible walk and bikeways, benches and play areas for children. How would the design of these spaces look if we shifted our design focus away from our belief regarding human aesthetics, to the needs of an endangered species?

This project investigates the possibility and result of having *Unio crassus*, a thick shelled river mussel and an endangered species habitat, as the focus point for the design of and space around a section of the Munka-Ljungby-stream. Furthermore, the project investigates the enhancements of biodiversity in the project area as well as the opportunities for water purification and prolonging that can emerge from the habitat restoration. The possibilities for positive effects on recreational values are as well examined. The design is based on a literature study and an analysis of the site's present condition. The design results in a restoration of a section of a stream that currently runs in a pipe and its surrounding green space. The project area begins at an existing large open grass lawn with a walk and bikeway, from where one would not naturally suspect a stream nearby, to then become a freshwater mussel park with varying vegetation and a meandering stream which can be seen from varying parts of the walk and bikeway.

Innehållsförteckning

Introduktion	5
Inledning	5
Syfte	8
Frågeställningar	8
Fokus & avgränsningar	8
Metod	8
Litteraturstudie	10
Hydromorfologi	10
Kantzoner	14
Tjockskalig målarmussla (<i>Unio crassus</i>)	15
Naturerrestaurering - inte bara för naturvårdare	18
Platsanalys	19
Avrinningsområdet	19
Observationer vid platsbesöken	20
Överväganden kring gestaltningsåtgärder	25
Gestaltningsförslag	33
Diskussion	45
Metoddiskussion	47
Avslut	48
Referenser	49
Figurförteckning	52

Introduktion

Inledning

Den biologiska mångfalden minskar drastiskt världen över. Människan är skyldig till denna förödelse, och det är vår plikt att åtgärda den. Med EUs nya biodiversitets-strategi för 2030, är målet att öka storleken på redan befintliga Natura 2000 områden och lansera en EU restaureringsplan, som ska binda länderna till att verka för restaurering av specifika habitat och arter (European Commission 2023).

Konsekvenserna av minskad biologisk mångfald är många, några av dessa är: försämrade möjligheter att stå emot klimatförändringarna samt minskande välbefinnande för människor (Hedblom & Gunnarsson 2021). Människor som vistas i miljöer med hög artrikedom skattar sitt välbefinnande högre än de som vistas i miljöer med lägre artrikedom (ibid.).

Utmaningar som den medvetna landskaparen står inför, ligger i att skapa miljöer som tilltalar människan samtidigt som de främjar biologisk mångfald och möjliggör naturliga processer, som exempelvis självrening i vattendrag. Förtätningen av städer och minskad grönyta per invånare ökar trycket på skapandet och förvaltandet av kvalitativa grönområden med hög artrikedom. Åtgärder för biologisk mångfald förutsätter kunskap om habitatrestaurering. Med habitatrestaurering skapas/återskapas specifika habitat, ofta med en eller flera arter som målbild för restaureringen. Hur hade det varit om biologisk mångfald och habitatrestaurering angav riktningen för gestaltningar och inte att huvudfokus ligger i människans subjektiva estetiska preferenser?



Figur 2: Foto av författaren

Bakgrund till projektet Munka-Ljungby-bäcken

I Sverige rödlistas allt fler arter som ett resultat av att habitaterna försämras, fragmenteras eller försvinner (WWF 2020). En av dessa arter är *Unio crassus*, tjockskalig målarmussla. I detta gestaltungs-förslag kommer därför fokus att ligga på att gestalta vattendraget efter den tjockskaliga målarmusslans krav på sin livsmiljö, samtidigt som områdets rekreationella värden förbättras. I och med detta, kommer förslaget att ta inspiration från hur vattendrag restaureras för tjockskalig målarmussla och ska finnas som en röd tråd genom gestaltungsprocessen. Viktigt är att det i detta arbete är musslan som fungerar som beställare av platsens förnyelse och där människan kan ses som en av brukarna tillsammans med musslan samt annan fauna och flora.

Munka-Ljungby ligger inom Ängelholms kommun i nordvästra Skåne. Ängelholms kommun utgörs av i huvudsak uppodlat slättlandskap och det finns mycket få naturområden kvar inom kommunen. Några av de områden med högst naturvärden är myrmarker på Hallandsåsen som Djurholmamossen och Matkroksmossen, samt Skäldervikens havsområde. Nedför Hallandsåsen rinner flera mycket rena och artrika biflöden till Rönne å, vilken mynnar ut i Skälderviken. Rönne å är ett viktigt vattendrag som ger upphov till viktiga naturtyper som fuktgräsmarker. I och med att vattendragen inom kommunen rör sig genom ett uppodlat landskap som har problem med näringsläckage, ser vi att det periodvis uppstår syrebrist i Skälderviken. Ett av Rönne ås biflöden är Munka-Ljungby-bäcken, vilken rinner i östvästlig riktning genom orten Munka-Ljungby innan den vid Ågård når Rönne å. Bäckens blev under 1942 utdikad av dikningsföretaget Ågård-Munka-Ljungby dikningsföretag 1942 I & II (VattenAtlas). Dikets utformning och rensning styrs av en marksamfällighet och alla förändringar av vattendraget måste föregås av samråd med dikningsföretagets marksamfällighet (Heeb, Johansson, Larsson, Lundmark, Svensson, 2014). I många fall krävs det nya vattendomar för att få tillåtelse att utföra förändringar av ett vattendrag som ingår i ett dikningsföretag. Den del av diket som gestaltungs-förslaget kommer att föreslå en förändring av, är inom Ängelholms kommun, som är en av markägarna i dikningsföretaget.



Figur: 3. Munka-Ljungby i Skåne. Omarbetad av författaren. Vattenatlas.se © Lantmäteriet.

Bakgrund till projektet Munka-Ljungby-bäcken

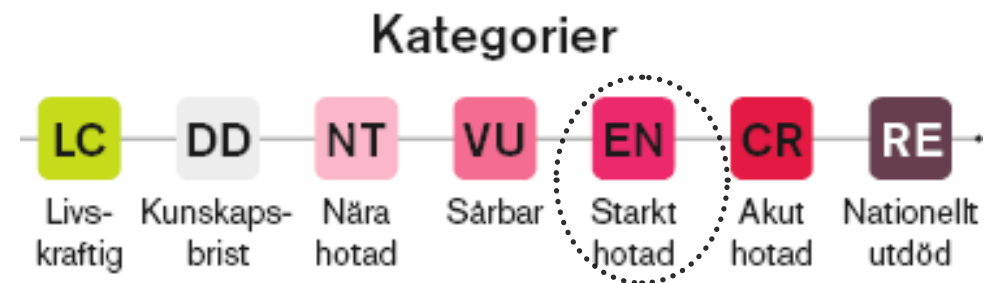
Det område som detta arbete avgränsar sig till att genomföra en gestaltning för - är ett område inom orten Munka-Ljungby. Sträckan som valdes ut längs bäcken är i dagsläget kulverterad. Kulverten går delvis under en fotbollsplan som tillhör Toftaskolan, och delvis under en ca 6000 m² stor gräsyta med en konstruerad höjd i mitten. Tanken är att vattnet vid stora skyfall ska samlas där, för att inte skada omkringliggande bebyggelse. De främsta vistelsevärdena för platsen idag inkluderar lekplatsen i den västra delen av gestaltungsområdet, den konstgjorda backen samt de fåtal träd som är utspridda över gräsytan. Jordarten inom området är postglacial sand (SGU 2023).

Motivation av målart

Att gynna biologisk mångfald är ett väldigt brett mål, och utan en uttalad målbild kan det bli svårt att se en större förbättring av platsen. För att välja målart, användes vatten- och havsmyndighetens lista för rödlistade arter (Havs & Vattenmyndigheten 2016). Målet var att avgöra om det fanns en art på denna lista som skulle kunna fungera som en paraplyart och därmed vara en lämplig målart för gestaltningen. En paraplyart är en art som har höga krav på sin livsmiljö och gynandet av den skapar bättre förutsättningar för andra arter med liknande krav (Degerman & Näslund 2021, s 106). *Unio crassus*, tjockskalig målarmussla, valdes som lämplig målart för gestaltningen i och med dess höga krav på livsmiljö, att den klassas som Starkt hotad enligt rödlistan och att den finns i närliggande vattendrag (Rossjöholmsån), något som bekräftas av kommunekolog Thyr.



Figur:4. Tjockskalig målarmussla, *Unio crassus*. (Caballer 2023)



Figur:5. Den svenska rödlistans kategorier (Artdatabanken 2024)

Syfte

Inför det här arbetet har Ängelholms kommun efterfrågat naturbaserade lösningar på att förbättra vattenkvaliteten samt skapa fördröjning i Rönne å.

Syftet med denna uppsats är att presentera ett förslag på hur området kring Munka-Ljungbybäcken kan restaureras för att gynna biologisk mångfald i och kring vattendraget, höja platsen rekreativa värden samt återställa den naturliga möjlighet till rening och fördröjning som friska vattendrag kan ha. Förslaget har tagits fram med målsättningen att platsen ska ge en optimal livsmiljö för den rödlistade arten tjockskalig målarmussla.

Frågeställningar

- Hur bör restaurerandet av en i dagsläget kulverterad sträcka av Munka-Ljungby-bäcken gestaltas, med den tjockskaliga målarmusslan som mållart?
- Vilka åtgärder kopplade till musslans krav på sin livsmiljö kan bidra till ökad biologisk mångfald i och kring bäcken, samt ökad naturlig rening och fördröjning av vattnet?
- Hur kan restaureringens gestaltning i och kring vattendraget bidra till en mer rekreativ miljö för Munka-ljungys invånare?

Fokus & avgränsningar

Arbetets fokus kommer att ligga på att ta fram ett lämpligt gestaltningsförslag utifrån de krav som den tjockskaliga målarmusslan har på sin livsmiljö. Förslaget kommer också att ta hänsyn till att främja en rekreativ miljö. Trots att det i arbetet används begrepp som restaurering, ska inte arbetet ses som ett restaureringsförslag, utan just ett gestaltningsförslag. Skillnaden ligger i att detta förslag utförs av en landskapsingenjör med begränsad kunskap om ekologi, biotopvård och naturrestaurering. Restaureringsförslag av en akvatisk miljö skulle innefatta mer omfattande analyser av ett vattendrags förutsättningar till ekologiska samspel, jämfört med detta förslags omfattning. Istället för ett heltäckande restaureringsförslag, bör arbetet istället ses som ett försök att utforska ett fokusskifte från människan till en rödlistad art. Målet är att förslaget ska stå med ena foten i det klassiska tankesättet för en landskapsingenjör/arkitekt - att utgå ifrån människan som brukare av platsen - och med den andra i en ekologis/naturvårdares tankesätt - där naturen, habitat och flora och fauna kan ses som brukare av platsen.

Utifrån arbetets omfattning om 15 hp, har jag i samråd med limnolog Maria Adolfsson valt att fokusera på en kortare sträcka (ca 300 m) längs Munka-Ljungby-bäcken, ett biflöde till Rönneå.

Flödet hade varit en intressant parameter att ha med som grund i gestaltningsförslaget, men det har inte gått att på uppgifter på detta. Roger Karlsson - VA-chef på Ängelholms kommun - menar att flödet i bäcken är relativt konstant, även vid den extrema torkan under sommaren 2018. Det kommer i detta arbete att förutsättas att bäcken inte riskerar att torka ut även under torra somrar. För att välja rätt art/er att fokusera på, hade grundliga förstudier behövts göras med större inventeringar som bakgrund än vad som är möjligt att hinna med under den givna tiden.

Förändringarna som gestaltas är inte förankrade i dikningsföretaget som bäcken omfattas av.

Arbetet genomfördes med begränsad tillgång till höjddata.

Metod

För att uppnå arbetets syfte och besvara de tre frågorna är arbetet uppdelat i fyra delar:

- Litteraturstudie
- Platsanalys
- Resonemang kring gestaltningsåtgärder
- Gestaltningsförslag

Litteraturstudie

För att kunna ta sig an att gestalta ett område till att i grunden vara anpassat för tjockskalig målarmussla, undersöktes dess livscykel, habitatkrav och hot. Informationsinhämtning gjordes via sökverket Primo samt statliga myndigheters rapporter som från Jordbruksverket, Fiskeriverket samt Havs- och vattenmyndigheten. Vidare utgick avsnittet om hydromorfologi från utbildningsmaterialet som sammanställts på hymoinfo.com, vilken sammanställts på uppdrag från länsstyrelsen i Jönköpings län.

Platsanalys

För att kunna definiera vilka åtgärder som skulle behövas och om bäcken överhuvudtaget skulle kunna lämpa sig som habitat för målarmusslan behövdes även kunskap om bäckens nuvarande förhållande - både inom gestaltningsområdet och dess direkta närområde. Införskaffandet av denna information gjordes vid två platsbesök, där det första gjordes i oktober och där främsta syftet var att välja lämplig sträcka för området och där det andra besöket innefattade en växtinventering, pH-mätning och där vattendraget studerades utifrån dess morfologiska karaktärsdrag. Vidare information såsom avrinningsområdets statusklassningar inhämtades via databasen VISS. Från det digitala kartverket Vattenatlas hämtades information om dikningsföretagets utbredning och vattendragets historiska morfologi. I platsanalysen ingår även kommunikation med Ängelholms kommuns VA-chef Roger Karlsson samt kommunens limnolog Maria Adolfsson.

Resonemang kring gestaltningsåtgärder

Resonemangen kring vilka åtgärder som gestaltningsförslaget ska innefatta syftar till att visa på hur förslaget understöds av sammanvägningen av litteraturstudien och platsanalysen. Resonemangen utgår ifrån uppsatsens syfte och frågeställningar.

Gestaltningsförslag

Gestaltningsförslaget grundar sig i överväganden som behövs göras tas utifrån litteraturstudien och platsanalysens resultat. Dessa har sedan analyserats och utkristalliserats till illustrationer som är tänkta att stödja texten som beskriver förslaget.

Begreppsförklaring

Svämplan:

Det landområde intill ett vattendrag som översvämmas vid naturliga flödesvariationer.

Översilningsyta:

En platt yta, över vilken vatten kan ledas och infiltreras ned i marken.

Avrinningsområde:

Det område som varifrån vatten dräneras till en gemensam recipient/vattendrag. Olika avrinningsområden avgränsas av höjdryggar som leder vattnet antingen till det ena eller andra avrinningsområdet.

Biflöde:

Ett vattendrag som inte mynnar ut i havet utan vilket förenar sig med annat större vattendrag.

Meandering:

Slingrande vattenfåra

Biotopkartering:

Inventering av ett områdes fysiska förhållanden i och i anslutning till ett vattendrag.

Målart:

Den art man vill gynna vid en naturrestaurering.

Paraplyart:

En art med höga livsmiljökrav. Om dess krav tillfredställs, skapas även gynnsamma förhållanden för flera andra arter.

Konnektivitet:

Möjlighet för flora och fauna att sprida sig fritt utan hinder.

Dikningsföretag:

Samfällighet som är skapad för att förbättra markavvattning för ett område. Ofta för att skapa bättre jordbruks/skogsproduktionsmark.

Eutrofiering:

Övergödning.

Oligotrof:

Näringsfattig

Litteraturstudie

Hydromorfologi

En förutsättning för att restaurera ett vattendrag är kunskap om förekommande biotoper och sträckans egenskaper. Denna kunskap nås genom att göra en biotopkartering (Gustavsson 2017). En biotopkartering av vattendrag grundar sig till stor del på hydromorfologi, alltså studien av vattenförekomsternas olika fysiska former. Genom att förstå vattendragets hydromorfologi, ges möjlighet till djupare insikt av dess ekosystem (ibid.). I restaureringsprojekt kan hydromorfologin vara till hjälp att definiera olika sträckor och därmed kan slutsatser dras om vilken typ av sträcka som kan behöva återskapas.

Inom hydromorfologin delas sträckor av vattendrag in i olika kategorier beroende på dess transportkapacitet av sediment (Hymoinfo u.å). De tre huvudindelningarna av vattendrag är sedimentbegränsande förhållanden (SB), transportbegränsande förhållande (TB) och sträckor i torv (Tt) (ibid.). SB-vattendrag är oberoende av transportkapaciteten av sediment och istället beroende av sedimenttillgången. Vattendragen går över ofta över fast berg med hög lutning. TB-vattendrag har hög sedimenttillgång, lägre lutning och rinner ofta genom finare kornstorlekar som grus, sand eller finare material. Tt-vattendrag är vattendrag som rinner genom torvmarker där det normalt sett är låg tillgång på oorganiskt material (ibid.).

Munka-Ljungby-bäcken rör sig i ett flackt landskap där tillgången på sediment är hög och jordarten är postglacial sand. Därför klassas den som ett TB-vattendrag. De morfologiska strukturerna inom TB-vattendrag är uppdelade i fyra grundtyper som är benämnda med bokstäverna C, D, E och F, vilka i sin tur kan ha undertyper för att beskriva morfologin ytterligare (Hymoinfo u.å). Tabell 1. nedan visar de olika grund- och undertyper av kategoriseringar som kan användas vid bestämning av ett vattendrags hydromorfologi (ibid.).

Tabell: 1. Indelning av vattendrags hydromorfologiska karaktär. (Hymoinfo u.å.)

Grundtyp	Undertyp	Kategori enligt SB/TB-spektrumet
Z Extremt påverkade vattendrag	z Extremt påverkade vattendrag	-
A Branta vattendrag i fast berg	a Vattendrag i fast berg med lutning över 10 % b Vattendrag i fast berg med lutning under 10 %	SB
B Branta vattendrag med sten och turbulent flöde	k Kaskadvattendrag t Trappstegsformat vattendrag p Vattendrag med plan botten l Vattendrag med block och sten med låg lutning	SB
C Vattendrag med regelbundet växlande strömsträckor och höljor	t Vattendrag med transversellt riffle-pool system v Vattendrag med växelvis hölja och strömsträcka	TB
D Vattendrag med flätflodsystem	f Vattendrag med flätflodsystem	TB
E Vattendrag i finkorniga sediment	x Vattendrag i finkorniga sediment	TB
F Överfördjupade vattendrag i finkorniga sediment	ö Överfördjupade vattendrag i finkorniga sediment	TB
T Vattendrag i torv	t Vattendrag i torv	Tt (vattendrag i torv)

Hydromorfologi

C-typ

Vattendrag med C-karaktär är ett vattendrag med regelbundet växlande strömsträckor och höljor. En strömsträcka är en del av vattendraget där vattenhastigheten är över 0,2 m/s (Degerman & Näslund 2021). Strömsträckorna är grunda delar av vattendraget där botten består av kornstorlekar från fingrus till större stenar. Stenarna som bryter ytan gör att vattnet syresätts (Kling, J 2017). Strömsträckorna uppstår oftast i ett meandrande vattendrag och återfinns i avsnitt där ett lugnare flöde följs av att kurvan byter riktning. Höljor är platser där erosion har skapat en fördjupning i vattendraget. På engelska kallas dessa vattendrag "riffles and pools" (Hymoinfo 2017). Avståndet mellan höljorna ligger vanligtvis fem till åtta gånger bredden på vattendraget (ibid.). Död ved i vattendraget minskar avståndet mellan höljorna och blir även mer oregelbundet. Att återställa sträckor av C-typ kan i vissa fall förespråkas som restaureringsåtgärd för att öka syresättning och sedimentering (Degerman & Näslund 2021).

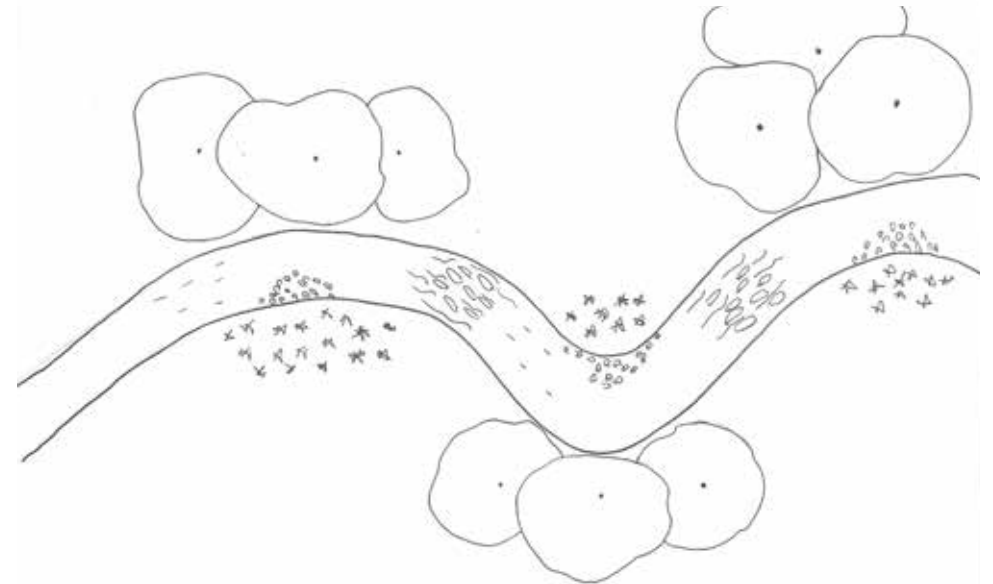
I ett vattendrag av C-typ finns två processer som pågår simultant och leder till den morfologi som vattendraget tar. Det är den vertikala meandringen med grunda strömsträckor och djupare höljor, och den horisontella i form av krökar. I den yttre delen av en krök är vattenhastigheten snabbare än den inre delen, där sker en erodering, samtidigt som det i den inre mer lugnflytande delen sker en avsättning av sediment. Detta illustreras i figur: 6. Lutningen i dessa vattendrag är under 2% (ibid.).

D-typ

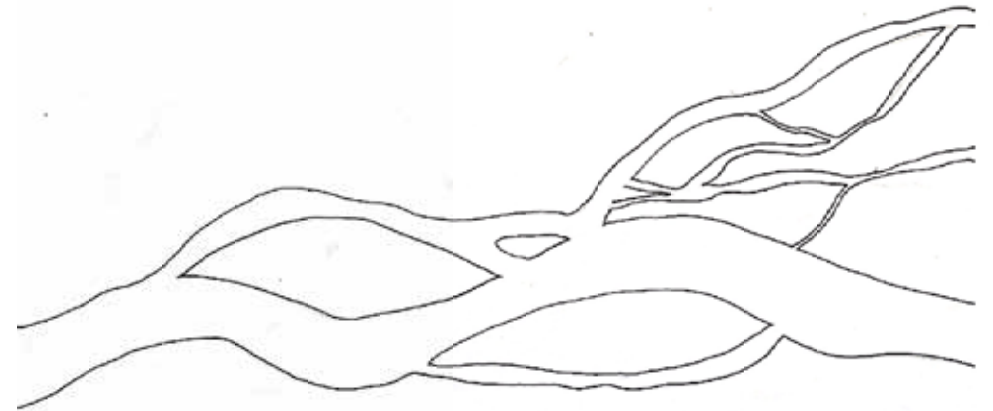
Vattendrag av denna typ karaktäriseras av att har flera parallella fåror runt sedimentbankar som flyter samman till en fåra längre nedströms i vattendraget (Kling 2017). Sedimentbankarna är rörliga och vattendragets form förändras kontinuerligt. Bottensubstratet består främst av grus och sten. Lutningen av dessa vattendrag är relativt hög jämfört med andra typer som har liknande bottensubstrat som t.ex C-typ vattendrag (ibid.).



Figur: 6. Principskiss av lateral meandring i C-typ vattendrag. Illustration av författaren.



Figur: 7. Principskiss av horisontell meandring i C-typ vattendrag. Illustration av författaren.



Figur: 8. Principskiss av D-typ vattendrag, med parallella fåror. Illustration av författaren.

Hydromorfologi

E-typ

Dessa vattendrag är typiska meandrande vattendrag som har uppstått i finkorniga substrat som grus eller finare (Kling 2017). De har en stor lateral heterogenitet med svämplan och djuphålur, finns större kornstorlekar än sand brukar dessa vara koncentrerade där kröken byter riktning, alltså där ett vattendrag av C-typ har en strömsträcka (riffle). Dessa vattendrag har en relativt låg lutning, max 0.5% (ibid.).



Figur: 9. Tjöringabäcken, meandrande bäck i finkorniga substrat. Foto av författaren.

F-typ

Ett vattendrag av denna typ innefattar vattendrag med finkorniga substrat som är överfördjupade, antingen naturligt eller som dikats ut (Hymoinfo 2017). Ett annat karaktärsdrag är att de inte längre har någon kontakt med svämplan och därmed får stora och hög hastighet på flödet under högflödessituationer. Eftersom hastighetsutjämningen i form av svämplan har försvunnit i dessa vattendrag, gör det att erosionsrisken är hög (ibid.).



Figur: 10. Dike i Skåne. Foto av författaren.

Hydromorfologi

Munka-Ljungby-bäcken

Munka-Ljungby-bäcken har längre sträckor som kan kategoriseras som ett transportbegränsande vattendrag av F-typ. Orsaken till detta är utdikningen som skedde av Ågård-Munka-Ljungby dikningsföretag 1942 (Vattenatlas u.å.). Delar av bäcken öster om gestaltningsområdet skulle dock kunna kategoriseras som C-typ. Dessa delar återfinns i området där bäcken löper genom ett äldre träd- och buskbestånd och har korta strömsträckor och höljor. Karaktären av ett vattendrag av F-typ är att det har eroderat nedåt och blivit överfördjupat, vilket leder till att det inte längre har kontakt med svämplanet (Kling 2017). Detta kan ske naturligt i äldre vattendrag av C, E eller T-vattendrag men också då människan grävt i ett befintligt vattendrag eller skapat ett nytt dike (ibid.).

På kartan från 1810 är gestaltningsområdet markerat med en svart rektangel. På kartan ses ett meandrande vattendrag istället för det rak dike som idag finns där idag. Idag finns inte heller det öppna vattnet öster om gestaltningsområdet.



Figur: 11. Munka-Ljungby-bäcken och gestaltningsområdet, karta från 1810. Omarbetad av författaren. Vattenatlas.se © Lantmäteriet.



Figur: 12. Munka-Ljungby-bäcken och gestaltningsområdet, nutidskarta. Omarbetad av författaren. Vattenatlas.se © Lantmäteriet.

Kantzoner

Kantzonen av ett vattendrag är de strandmiljöer inklusive svämplan samt fastmarksområde som direkt påverkas av ytvattnet (WWF u.å). Strandmiljön är det område längs ett vattendrag som påverkas av regelbundna översvämningar, alltså området mellan låg- och högvattenlinjen. Ett svämplan är en landyta som ansluter till ett vattendrag, vilken byggs upp av sediment i samband med måttliga högflöden (Degerman & Näslund 2021, s 159-161).

Kantzoner utgör övergångszoner mellan vattenmiljöer och renodlad fastmark. De är viktiga områden som inte bara innehåller en specifik växt- och djursammansättning, utan fungerar även som stora filter, vilka styr utbytet av oorganiskt och organiskt material från land till vatten (Degerman & Näslund 2021, s 159-161). Speciellt vid högflöden, då stora mängder sediment kan transporteras in över land och fastläggs där. Svämplanen kan även fungera som stora vattenmagasin och kan bromsa hastigheten vid högvattenflöden. Träd och buskar i kantzonen är viktiga inslag då de stabiliserar mark och saktar ned flödes hastigheten (ibid.). När hastigheten minskar ökar sedimentationen av partiklar.

Näringsämnet fosfor är till största del ett partikelbundet ämne och är ett av de största problemen när det kommer till övergödning av våra vattendrag (Fiskeriverket & Naturvårdsverket 2008). Kantzoner och framförallt svämplanen kan spela en stor roll i fastläggning av just fosfor i och med att den är partikelbunden (Lammers, R.W & Bledsoe B.P 2017). Att ha bevuxna kantzoner ökar därför fosforretentionen i och med att fler partiklar fastläggs och tas upp av växterna. I Danmark har man infört en lag om kantzoner till alla öppna vattendrag i åkermark på en bredd av 10 m och med en yta över 0,01 ha (Retsinformation.dk 2014).

Finns högre vegetation såsom buskar och träd bidrar växtligheten även med skugga vilket leder till lägre temperatur i vattendraget. En art som speciellt gynnas av ett mer beskuggat vattendrag är öringen, eftersom den trivs i svalare vatten (Degerman & Näslund 2021, s 159-161). Vissa insekter gynnas dock av mer gles bevuxna strandkanter såsom jordlöpare

och steklar. Det finns alltså inte en typ av kantzon som är den ultimata för djur- och växtliv, utan variation längs med vattendrag är det som kan skapa bäst förhållanden för flest arter (ibid.). När träd och buskar faller ned i vattendraget hjälper de även till att skapa ett heterogent vattendrag som är en förutsättning för att skapa ett vattendrag med hög biologisk mångfald (ibid.).



Figur: 13. Svämplan vid Risebergabäcken. Foto av författaren.



Figur: 14. Gräsbevuxen kantzon mot Munka-Ljungby-bäcken. Foto av författaren.

Tjockskalig målarmussla (*Unio crassus*)

Förekomst och habitat

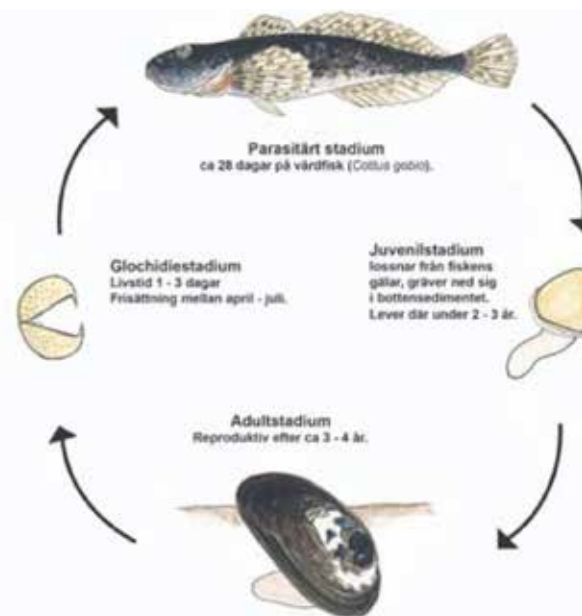
Den tjockskaliga målarmusslan är en sötvattenmussla som ingår i familjen målarmusslor. Det är Sveriges mest sällsynta sötvattenmussla och är nationellt rödlistad som Starkt hotad (EN) (Artfakta u.å.). Artens habitat är åar och bäckar med sand- och grusbottenar, men kan även hittas i mer näringsrika vattendrag med finsediment. Musslans utbredning sträcker sig från Skåne i syd till Dalarna i norr (Bergengren, Lundberg, Von Proschwitz, 2006). De flesta lokalerna är små och utspridda med större avstånd till varandra vilket gör att risken för inavelsdepression ökar (ibid., s12). Den livnär sig på att filtrera vattnet den lever i från finpartikulärt organiskt material, främst från alger och bakterier. Med sin höga filtreringskapacitet fungerar den som en viktig renare av sötvattendrag från alger, bakterier, näringsämnen och gifter. Vid stora musselpopulationer kan därmed oligotrofa områden uppstå, med väldigt klart vatten (Chowdhury, Zieritz & Aldridge 2016). De största lokalerna av musslan som noterats i Sverige har funnits i vattendrag med en variation av strömmande och långsamflytande partier (Bergengren et al. 2006). Bottensubstratet som de kan leva i varierar från mjåla/ler till grov sten. Det substrat som musslorna verkar föredra är fin sten (ibid.). Viktigt är att botten på vattendraget är rik på syre då musslan lever sitt första stadie som färdigutvecklad nedgrävd i bottensedimentet. I en polsk studie av den tjockskaliga målarmusslans förekomst i vattendrag beroende på dess vattenkemi, kunde konstateras att musslan föredrar vatten som har ett något alkaliskt pH (Hu, Śmiałek, Zajac, K., Zajac T. 2006).

Tjockskalig målarmussla är utspridd i Skåne bland landskapets olika vattendrag, med sina största lokaler i de nordöstra delarna. I de nordvästra delarna har den endast noterats i Rosjöholmsån 2005 (Artportalen u.å.). Ån ligger norr om Munka-Ljungby-bäcken och mynnar som bäcken ut i Rönne å. Förekomst av arten i närliggande vattendrag gör att chanserna till kolonisering i Munka-Ljungby-bäcken ökar. Spridning av musslan är beroende av värd fiskar och därmed är förekomst av värd fiskar av stor vikt för artens överlevnad. Öring är en av de fiskarter som antas vara en potentiell värd fisk (Nagel 2002). Från elfiskeprov som utförts vid Ågård,

längre nedströms i bäcken, redovisas förekomst av öring i vattendraget (Aqvarapport 2010). Detta kan öka musslans spridningschanser. De andra potentiella värd fiskarna verkar inte ha noterats i bäcken (Artportalen u.å.). Att de inte har noterats i bäcken behöver dock inte betyda att de inte finns där eftersom det inte gjorts några naturinventeringar av vattendraget.

Reproduktionsbiologi

Arten har en komplicerad reproduktionsbiologi vilken är en av orsakerna till att den har svårt för att sprida och etablera sig på nya platser. Den kräver inte bara den rätta livsmiljön utan även att vattendraget innehåller de värd fiskar som de i en del av stadiet parasiterar på (Bergengren et al. 2006).



Figur: 15. Livscykel för Tjockskalig målarmussla. Illustration av: Rita Larje. (Lundberg & Von Proschwitz 2004).

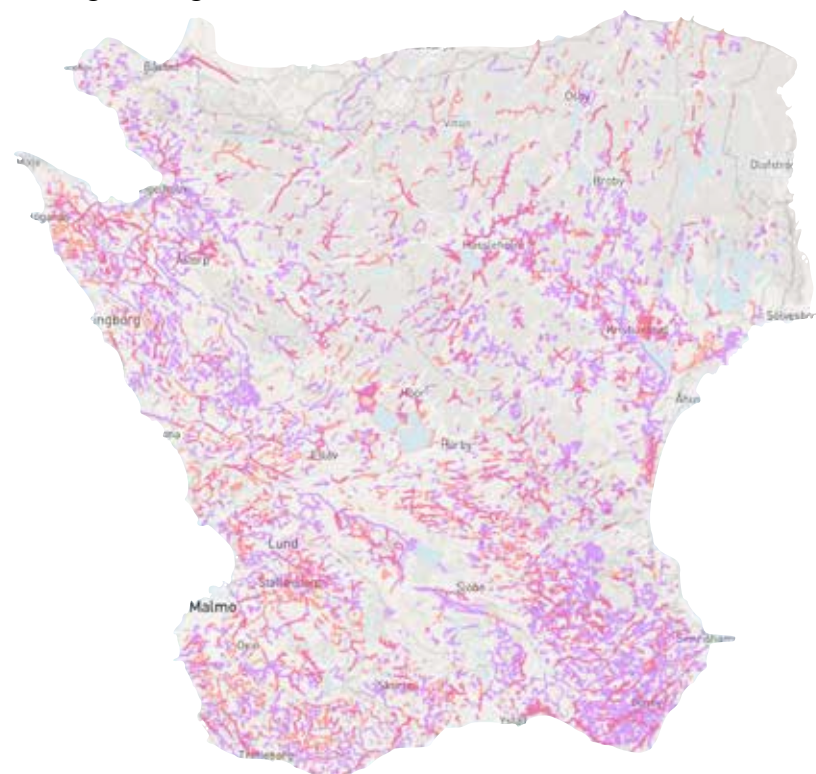
Den tjockskaliga målarmusslan är skildkönad och fortplantningen börjar på våren då ägg och spermier mognar. Honornas ägg lagras i sina yttre kamgälar. Hanens spermier släpps fritt ut i vattnet där sedan vissa fångas upp av honan genom det inströmmande vattnet i hennes kamgälar (ibid.). När äggen blivit befruktade utvecklas de till 0,2mm stora glochidielarver vilka när de är fullständigt mogna stöts ut i vattnet. Några av larverna hamnar på fiskars gälar, där de hakar sig fast och lever sitt 4-5 veckor långa parasiterande stadie (ibid.). Vilka de potentiella värdfiskarna är varierar i litteraturen och mer forskning behövs för att kunna ge en klar bild över vilka de vanligaste är, men några som nämns är: öring, stensimpa, elritsa, färna, spigg, benlöja och sarv (Bertilsson & Kyrkander 2021). Det parasiterande stadiet varar i 4-5 veckor och under den tiden utvecklas den till en liten mussla, som sedan släpper från fiskens gälar och gräver ner sig i bottensedimentet. Den lever därefter i bottensedimentet i 2-3 år innan den placerar sig i en filtreringsposition där den sedan lever resten av den adulta fasen (Bergengren et al. 2006, s.13).

Hot mot tjockskalig målarmussla

Varför tjockskalig målarmussla minskar i antal och nu är rödlistad som Starkt hotad anses bero på flera antropogena faktorer. Några av dessa faktorer tros vara: muddring, dikning och rensning av vattendrag, eutrofiering och ökad mängd sediment från jord- och skogsbruk samt förorening (Bergengren et al. 2006).

I de södra delarna av Sverige genomfördes flera stora utdikningsprojekt redan under början av 1800-talet då befolkning ökade, utfördes stora utdikningar för att skapa mer odlingsbar mark. Vid utdikningar av befintliga vattendrag rätades dessa ut och grävdes djupare, för att flödet i vattendraget skulle gå snabbare (Naturvårdsverket 2023). Vissa delar av diken kan ledas genom kulvertar. I figur 16. ser vi alla dikningsföretag i Skåne. Dessa dikningsföretag kan innefatta alltifrån utgrävningar av större vattendrag till mindre utdikningsåtgärder som skapades av ett dike för markavvattning till byggandet av en väg eller skapandet av mer odlingsbar mark.

Kulvertar fungerar likt ett stuprör och ökar hastigheten på vattnet i och med dess raka form och jämna insida. Uppbrytning eller igenpluggning av kulvertar kan ge tillbaka den naturliga självrenande effekt som ett naturligt vattendrag kan ha. Det ger även bättre förutsättningar för fisk att vandra genom vattnet och med nyformning av vattendraget ges möjlighet till att skapa lekbottnar för fisk och även förbättrade förutsättningar för sötvattenmusslor. Att bara gräva bort kulverten och låta vattendraget ledas i samma fåra är inte tillräckligt för att skapa förbättrad självrening eller förbättrade levnadsförhållanden för fisk och musslor. I vissa fall kan det därför vara enklare och billigare att plugga igen kulverten och göra en slingrande fåra bredvid (Fiskeriverket & Naturvårdsverket 2008). Både utförandet och den senare skötseln av utdikningarna hanteras av dikningsföretag.



Figur:16. Dikningsföretag i Skåne. Omarbetad av författaren. Vattenatlas.se © Lantmäteriet.

Dikningsföretag är en samfällighet vilken har till syfte att ta hand om markavvattnings för ett specifikt område genom grävning och skötsel av diken (Heeb et al. 2014). En del av skötseln som dikningsföretag kan vara ålagda att utföra är muddring av vattendragen. Muddring av vattendrag innebär att bottenmaterial tas bort genom att gräva eller suga upp det (ibid.). På artportalen.se kan vi se att de största bestånden av tjockskalig målarmussla finns i de vattendrag som inte ingår i dikningsföretag. Ett problem med dikningsföretagen är att de baseras på domar som ofta är mer än 100 år gamla och inte tar hänsyn till fridlysta arter vid deras skötsel. De raka och fördjupade diken samt den kontinuerliga muddringen av dessa är åtgärder som har och fortfarande påverkar våra sötvattenmusslor negativt (Bergengren et al. 2006).

I större vattendrag har vandringshinder såsom dammar och vattenkraft förhindrat spridning av de få musselpopulationer som finns kvar. Den minskade spridningen mellan musselpopulationer gör att det nu finns en ökad risk för inavelsdespression i bestånden (Bergengren et al. 2006). Eftersom musslan inte rör sig långa avstånd är de helt beroende av sina värd fiskar för att sprida sig. Med de minskande populationerna av vandringsfiskar, som en konsekvens av utbyggnad av vattenkraft, anläggning av dammar och utdikning av värdefulla våtmarker, blir en annan konsekvens minskande möjligheter för musslans reproduktion samt spridning mellan olika lokaler (Nagel 2002).

Den tjockskaliga målarmusslan, som främst lever i vattendrag som nu omges av odlingsmark, är den mest hotade av våra sötvattenmusslor (Naturhistoriska riksmuseet 2013). Vattendragens placering i jordbrukslandskapet leder även till ett annat hot för musslans överlevnad, vilken är eutrofieringen (övergödningen), samt utsläpp av pesticider i vattnet (Colling & Schröder 2005). Det har gjorts åtgärder inom jordbruket för att minska näringsläckaget ut i vattendrag, som att se till att marken är bar kortare tid av året samt att jordbrukare försöker att inte övergödsla sina marker (Jordbruksverket 2013). Näringsläckage är dock fortfarande ett

problem som vi ser tydliga konsekvenser av, i form av algblomningar, syrefria botten och minskade fiskbestånd. Tillgången på syre i botten sedimentet påverkas alltså av vattendragets näringsstatus och är det som orsakar problem för musslan.

I eutrofierade vattendrag kan tillgången på syre minska, i och med den ökade alg- och planktontillväxten, vilket leder till att mängden syrekrävande bakterier som lever på botten av vattendraget ökar (Havs- och vattenmyndigheten 2022). Jordbruket använder sig även av olika sorters pesticider som hamnar i våra vattendrag. Musslorna vilka filtrerar vattnet för näring tar upp dessa föroreningar. Vissa föroreningar ackumuleras medan andra kapslas in i ett slem av musslan för att sedan släppas ut som pseudo-fekalier som sedan sedimenterar. Detta leder till ackumulering av föroreningar, både bland och runt om musslorna (Bergengren & Lundberg 2008).

Flera av de svenska vattendragen är försurade till följd av flera antropogena faktorer. Vid förbränning av kol och olja, bildas kväve- och svaveloxider vilka vid reaktion med vattenånga bildar svavel- och salpetersyra som är starkt sura (Naturskyddsföreningen 2023). Dessa syror faller sedan ned med regnet och försurar våra marker och sjöar. Det intensiva skogsbruket är en annan orsak till försurning (ibid.). När träd och andra växter växer, sker en naturlig försurning av marken då näring tas upp från marken. I ett naturligt kretslopp, där det organiska materialet inte förs bort utan förmultnar, balanseras basmättnaden i jorden. Denna orsak är mindre omtalad men står för nästan lika stor försurningspåverkan som utsläpp av kol och olja i Sverige (ibid.).

Naturerrestaurering - inte bara för naturvårdare

Enligt Europeiska ministerrådets hemsida om naturrestaurering, tas förlust av livsmiljöer upp som en av anledningarna till att vi ser fler arter som riskerar att bli utrotade. EU och medlemsländerna arbetar på att ta fram en lag för naturrestaurering med syfte att återställa natur och ekosystem till god bevarandestatus. Så kallade urbana ekosystem utgör 22% av EUs landyta och kan därför spela en stor roll när det kommer till arbetet att restaurera livsmiljöer för olika arter (Consilium Europa 2023). Detta är något som fått större uppmärksamhet de senare åren och som landskapsingenjörer/arkitekter arbetar med att få in i sina gestaltningar. Det vi främst sett är gestaltningar eller skötselåtgärder som fokuserar på att skapa bättre livsmiljöer för fåglar och insekter. Exempel på sådana åtgärder kan vara anläggande av blomsterängar, låta större gräsytor få ha höggräs, användning av inhemska växter, uppsättning av fågelholkar, insektshotell och faunadepåer.

Ekologisk habitatrestaurering för akvatiska miljöer

För att gestalta ett vattendrag för den tjockskaliga målarmusslan kan vi se till de metoder som utförs vid naturrestaurering. Vid gestaltning av vattendrag kan mycket av samma tänk användas som vid restaurering. Många av de mål som sätts upp för att skapa en mer hållbar dagvattenhantering såsom ökad sedimentering, nedsaktning av flöde, syresättning av vattnet och rening av näringssalter och kemikalier, är även mål som sätts vid restaureringsprojekt för vattendrag. Flera av de processer och komponenter som naturvårdare och ekologer utgår ifrån vid framtagande av restaureringsåtgärder är lika de som används inom fältet för landskap. I och med att de båda fältens sätt att jobba på redan i grunden är lika borde överföringen av kunskap mellan dessa två inriktningar kunna vara möjlig att tillämpa.

Att komma fram till rätt typ av restaureringsåtgärder av akvatiska miljöer är högst komplicerad, även fast utförandet ofta är relativt simpelt (Degerman & Näslund, 2021). För att komma fram till rätt åtgärder på rätt plats med störst positiv förändring, krävs ett utförligt förarbete där ett helhetsgrepp om platsen tas.

Vid restaurering av vattendrag är det bra att ta ett helhetsgrepp om platsen och hur den påverkas av omgivningen. Oftast används avrinningsområdet som fysisk avgränsare för detta helhetsgrepp (ibid.). Detta perspektiv är liknande det som görs vid projektering av dagvattenlösningar. Med avrinningsområdet som fysisk avgränsare görs ofta naturvärdesinventeringar av området, för att kunna sätta in de rätta åtgärderna för platsen. Viktigt är att tänka på att varje projekt är unikt och att det inte finns en modell att utgå ifrån som fungerar överallt. Vid restaureringsarbeten kan man utgå ifrån en målart/er vid framtagandet av restaureringsplanen (ibid.).

Vid restaurering av vattendrag utgår man ifrån att arbeta med naturliga processer i så stor utsträckning som möjligt, därför är just kartläggandet av dessa processer för den specifika platsen viktig (Degerman & Näslund, 2021). Som en del i framtagandet av en restaureringsplan bör en bristanalys genomföras, där man ser till vilka habitat, processer och arter som tidigare funnits på platsen och vilka som är missgynnade inom avrinningsområdet. En annan viktig del av kartläggningen är att se till konnektiviteten inom avrinningsområdet och till det område som ska restaureras (ibid.).

På senare år har man insett att det inte alltid stämmer att om man återställer naturlig habitatdiversitet så kommer de naturliga arterna att återvända till platsen (Degerman & Näslund, 2021). Att utföra åtgärder i anslutning till områden med befintliga populationer av målarten anses ge en större chans till framgång. Dessa avstånd bör inte vara större än 1-5 km för en art som målarmusslan. I de fall då avstånden är större, kan det finnas behov av att aktivt hjälpa till med återkoloniseringsprocessen och föra in de önskade målarterna. Projekt har även en större chans att bli lyckade om den akvatiska miljön som restaureras inte är gravt påverkad (ibid.).

Platsanalys

Följande avsnitt ger en kort introduktion till problematiken inom avrinningsområdet, beskrivning av gestaltningsområdets förutsättningar, samt bäckens utformning och omkrinliggande ytor öst och väster om gestaltningsområdet.

Avrinningsområdet

Munka-Ljungby-bäcken tillhör avrinningsområdet Rönne å med Västerhavet som slutrecipient. Avrinningsområdet har följande statusklassningar:

- Måttlig ekologisk status (med målet att uppnå god status år 2033)
- Ej god kemisk status (VISS u.å.).

Bedömningen av den ekologiska statusen beskriver en sammanvägd värdering av vattenförekomstens status för växt- och djurarter i och kring vattnet jämfört med ett referensförhållande. En annan faktor som vägs in är även om vattenförekomsten är fysiskt förändrad. (VISS u.å.).

Den kemiska statusen bedöms utifrån en sammanvägning av mätningar av olika miljögifter och föroreningar som jämförs med uppsatta gränsvärden. I Rönne ås avrinningsområde är det främst kvicksilver, bromerad difenyleter som ger den dåliga statusen. Dessa två ämnen kan spridas över långa avstånd i atmosfären och är därför svåra att få bukt med på lokalnivå (VISS u.å.a). Den främsta utsläppskällan av kvicksilver är guldutvinning, men även förbränning av kol, krematorier, avfallsförbränning samt smältverk ger upphov till utsläppen av (Naturvårdsverket u.å.a). Utsläppen av bromerad difenyleter kommer från användningen av flamskyddsmedel, som är en beläggning som används på flera olika produkter som vi stöter på i vår vardag som: plaster, textilier, möbler i offentlig miljö och elektronisk utrustning är bara några exempel (Naturvårdsverket u.å.b). Andra ämnen som bidrar till den ej goda kemiska statusen är olika bekämpningsmedel och fosforutsläpp från jordbruket, samt PAH'er och metaller som koppar, zink, bly och kadmium från transport och infrastruktur (VISS u.å.).



Figur: 17. Avrinningsområdets position i Skåne. Vattenatlas.se © Lantmäteriet.

Observationer vid platsbesöken

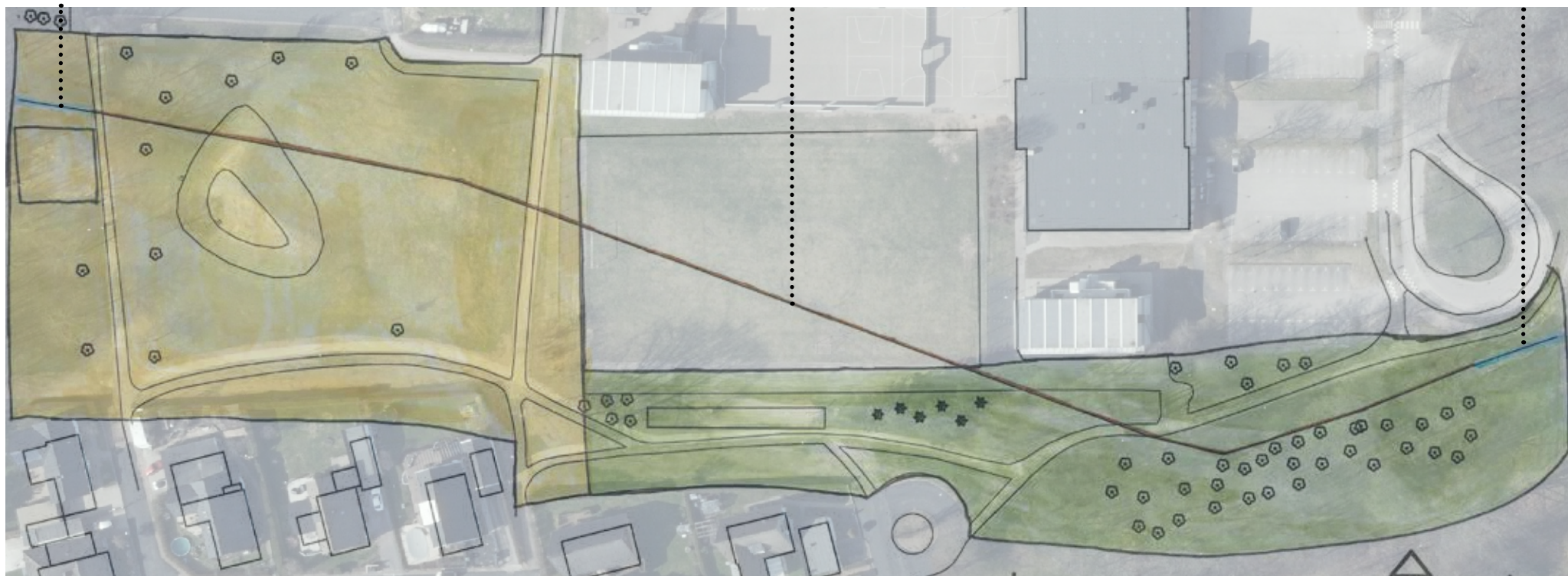
Vid första platsbesöket som genomfördes i slutet av Oktober, visade Maria Adolfsson - limnolog vid Ängelholms kommun - sträckan av Munka-Ljungby-bäcken som löper genom orten. Vid detta besök var målet att se om det fanns någon yta för att utföra en gestaltning som kunde gynna vattenkvalitén i bäcken. Vid besöket bedömde Maria Adolfsson ytan vid början av kulverten i öster som en osäker plats. Här är bäckens släntlutning ca 1:1 och är täckt med 100-150 mm makadam.

Efter observationerna vid det första platsbesöket togs beslutet att det område som hade mest potential till förbättring var det område som blev gestaltningsområdet. Största anledningen till detta var att bäcken på denna sträcka är kulverterad och att området i dagsläget inte hyser några större ekologiska eller rekreativa värden. I och med att bäcken är kulverterad inom gestaltningsområdet, studerades dess morfologi och växtlighet på vardera sida om kulverten. Därefter togs riktlinjerna fram för förslaget. I första hand skulle fokus ligga på att hitta naturbaserade lösningar för att förbättra vattenkvalitén i bäcken. Men efter samtal med VA-chefen Roger Karlsson, som hävdar att bäcken inte har större föroreningsproblem, ändrades fokus till att försöka gynna biologisk mångfald.

Öppet dike

Kulvert

Öppet dike



Figur: 18. Gestaltningsområdets östra och västra del, med kulvertering. Illustration av författaren. Ortofoto: © Lantmäteriet

Väster om gestaltningsområdet

Här har bäcken flera olika dräneringsrör som har bäcken som recipient. Efter ortens slut i väster tar åkerlandskapet vid och bäcken löper genom ett flackt jordbrukslandskap härifrån tills den når Rönne å. Här följer en 8-10 meter bred gräsbevuxen kantzona med ett fåtal träd bäcken. Denna del är mer överfördjupad, med kanter mellan 1.8 - 2.2 meter ned till vattenytan. Kanterna är branta med en lutning mellan 1:1 - 1:2 och man kan se tecken på erosion av kanterna. Vattendjupet varierade mellan 30 - 70 centimeter.



Figur: 19. Gestaltningsområdet med omgivningar i Munka Ljungby. Ortofoto: © Lantmäteriet



Figur: 20. Överfördjupad bäckfåra i jordbruksmark. Dikesstruktur med brant kantlutning, erosionsrisk. Foto av författaren.



Figur: 21. Omkringliggande åkermark. Foto av författaren.



Figur: 22. Erosion. Ca 1m hög brottkant. Foto av författaren .



Figur: 23. Foto av författaren.

Öster om gestaltningsområdet

Här rinner bäcken i 700 meter som ett öppet dike längs en GC-bana men utan att man riktigt kan se den i och med dess fördjupade fåra samt att det på vissa ställen är rikligt med vegetation mellan GC-banan och bäcken. Vid platsbesöken som gjordes, ett i slutet på Oktober och det andra i slutet på December, varierade bredden på vattenspegeln i bäcken mellan 1.5-2.5 meter. Kanthöjden varierade mellan ca 0.7 meter till 2 meter branta sluttningar som varierade i lutning mellan 1:1 - 1:2. Vattendjupet i huvudfåran varierade mellan 30-70 centimeter, med den djupaste mätningen precis intill kulverteringens början i öster. Kulvertens diameter är 1000 mm. Ingenstans har vattendraget kontakt med ett svämplan. På några ställen i vattendraget kan man se antydning till mindre sedimentbankar - områden där vattnet går saktare och sediment avsätts. Bottensubstratet i bäcken varierar mellan fin sand till block, med ca 400 mm i diameter. I bottensubstratet finns även rikligt med löv och annat organiskt material. En vattenväxt noterades och tros vara en Näckmossa *Fontinalis* ssp. PH-värdet uppmättes till 6.3, alltså svagt försurat.



Figur: 24. Gestaltningsområdet med omgivningar i Munka Ljungby. Ortofoto: Lantmäteriet

I den delen av vattendraget som löper direkt öster om kulverteringen, rinner bäcken genom ett busk- och trädbestånd med naturlig karaktär. Flera av träden i beståndet ser ut att vara över 100 år gamla. Detta naturliga busk- och trädbestånd ger bäcken skugga, men det gör även att man på sina ställen knappt kan urskilja att den finns, endast någon meter ifrån gång- och cykelbanan. Detta har lett till att en stig naturligt har skapats närmare bäcken under en kortare sträcka. Längs denna del av bäcken växer arter som: Björk *Betula* spp, hassel *Coryllus avellana*, Ask, *Fraxinus excelsior*, bok *Fagus sylvatica*, skogslönn *Acer platanoides*, hägg *Prunus padus*, avenbok *Carpinus betulus*, alm *Ulmus glabra*, klibbal *Alnus glutinosa*.



Figur: 25. Överfördjupad bäckfåra i det naturliga trädbeståndet. Foto av författaren.



Figur: 26. Överfördjupad bäckfåra i det naturliga busk- och trädbeståndet. Foto av författaren.



Figur: 27. Ca 2m kanthöjd. Krossmaterial som erosionskydd samt stabilisering av kulvertöppning. Foto av författaren

Inom gestaltningsområdet

I den östra delen av gestaltningsområdet finns en gång- och cykelbana som går i öst-västlig riktning. Norr om cykelbanan ligger Toftaskolan med dess tillhörande fotbollsplan. Mellan fotbollsplanen och gång- och cykelbanan är två grupper med träd planterade och emellan dessa står en linbana. Söder om gång- och cykelbanan går bäcken in i en kulvert och under en gräsbeklädd bro. Efter bron finns i dagsläget ett trädbestånd av klibbal. På denna del av området stod det vatten vid båda besöken trots att bäcken leds i en kulvert undertill. Denna del av området kallas därför för alsvämskogen. Efter alsvämskogen går gång- och cykelbanan vidare västerut tills den når en korsning vid en större gräsyta. Gräsytan ligger i den västra delen av gestaltningsområdet, här finns en konstgjord liten backe och ett fåtal träd utplacerade samt en mindre lekplats i det nordvästra hörnet. Kulvertens diameter är 1000 mm. Den sträcker sig genom hela gestaltningsområdet från sydost till nordväst.



Figur: 28. Gestaltningsområdet med omgivelningar i Munka Ljungby. Ortofoto: Lantmäteriet



Figur: 29 Kulvertens öppning. Foto av författaren.



Figur: 30 Alsvämskogen. Foto av författaren.

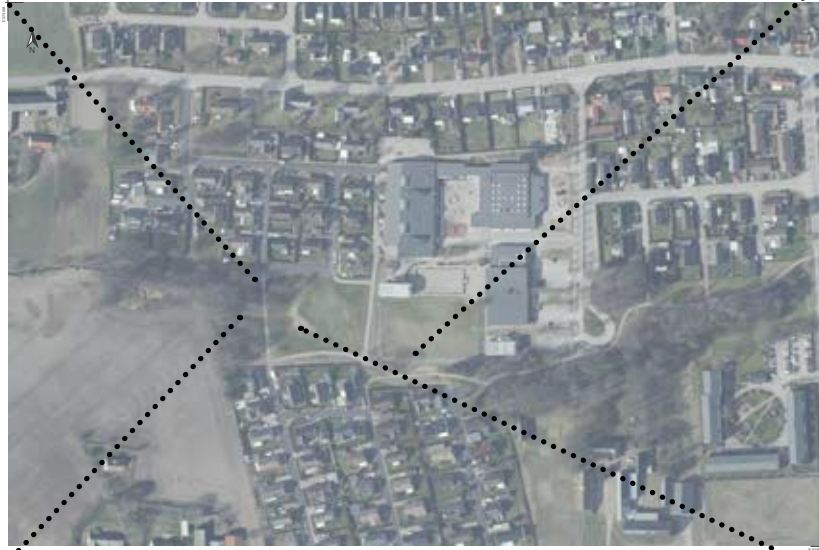
Inom gestaltningsområdet



Figur: 31. Kulvertens mynning. Foto av författaren.



Figur: 32 Lekplatsen. Foto av författaren.



Figur: 35. Gestaltningsområdet med omgivningar i Munka Ljungby. Ortofoto: Lantmäterie



Figur: 33. Linbanan. Foto av författaren.



Figur: 34. Backens placering i gräsyntans mitt. Foto av författaren.

Utmaningar och möjligheter kring gestaltningsåtgärder

I följande avsnitt presenteras utmaningar och möjligheter kring gestaltningsåtgärder som baseras i den tjockskaliga målarmusslans krav på sin livsmiljö. I och med att musslan är den som ska ses som beställaren av detta uppdrag och som designen främst är skapad för, ligger fokus i denna del på överväganden som påverkar musslan. Vidare överväganden gäller hur andra mål med förslaget såsom förbättrad fördröjning, rening, gynnande av biologisk mångfald och rekreation kommer att kunna nås utan att musslan påverkas negativt.

Tjockskalig målarmussla

Sammanfattning av problemområden för tjockskalig målarmussla i Munka-Ljungby-bäcken

I och med att avståndet vattenvägen är mycket längre än 5 km, är chansen till att musslan skulle på egen hand kolonisera platsen. För att arten skulle ha en chans att kolonisera platsen, skulle därför en aktiv introduktion av den behöva göras

Munka-Ljungby-bäcken har sträckor med C- och F-typ där vattendraget uppvisar en tydlig överfördjupning utan kontakt med svämplan. Då vi vet att hela bäcken ingår i ett dikningsföretag, kan vi anta att det både breddats och gjorts djupare på de ställen där det inte kulverterats. Vi kan då alltså inte utgå ifrån de befintliga kanthöjderna och bredderna som vattendraget nu har som underlag för vår restaurering av ytan som idag är kulverterad. Vi får istället göra en uppskattning utifrån de delar som ser minst påverkade ut av bäcken.

Utifrån Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag, ligger värdena för kväve och fosfor i det närliggande vattendraget Rossjöholmsån väldigt högt (Andersson, Blomdahl, Hylander, Höjrup, Jakobsson, Persson 2015). I och med vattendragets konnektivitet med Munka-Ljungby-bäcken och att de båda rinner genom jordbruksmark kan det antas att liknande värden gäller för Munka-Ljungby-bäcken. Den tjockskaliga målarmusslan vill ha låga halter av kväve och fosfor och de antagna höga halterna ses som ett möjligt problem för musslan i bäcken.

Ett annat hot mot musslan är försurning. I svenska sjöar ligger medianvärdet på pH 6,7 (Sveriges vattenmiljö 2021). I Munka-Ljungby-bäcken låg pH-värdet vid platsbesöket i Januari på 6,3, alltså svagt försurat. Ph-värdet är dock inget som denna gestaltning kommer att påverka.

Med utgångspunkt i litteraturstudien och platsbesöken som grund, presenteras i följande avsnitt de åtgärder som kan vidtas för att gynna den tjockskaliga målarmusslan.

Utifrån litteraturstudien togs det fram följande fokuspunkter för gestaltungsåtgärder:

Musslans livsmiljö- och fortplantningskrav	Gestaltungsåtgärd
Heterogen & syresatt botten	Strömsträckor & höljor, död ved, varierande bottenstrukturer
Näring i form av finpartikulärt organiskt material som främst alger & bakterier.	Vegetation i och kring bäcken. Samt delar av vattendraget som är solbelyst och kan bli varmare så att alger kan växa.
Bra vattenkvalitet (näringsämnen, kemikalier, pH)	Möjliggörande för sedimentation genom: återmeandering, kontakt med svämplan, låg släntlutning (minskad erosion), växtlighet, partier med strömsträckor & höljor
Värd fiskar	Presenteras nedan i separat tabell

Värd fiskarnas krav på vattendrag:	Gestaltungsåtgärd
Ej för höga vattentemperaturer	Beskuggning av vattendrag i form av träd på sydsidan
Konnektivitet (fria vandringsvägar för värd fiskar)	Borttagning av kulvert, säkerställandet att bäcken aldrig torkar ut
Klart vatten	Minska risk för erosion genom: låg släntlutning, kontakt med svämplan

Återskapande av C-sträckor - strömsträckor och höljor

Vid restaurering av vattendrag för musslan anses återskapandet av sträckor med en mer heterogen och strömutsatt botten viktigt. I de fall då vattendraget då vattendraget dikats ut och rätats upp behöver större åtgärder för att återmeandra vattendraget och även se över möjligheten till att återskapa naturliga svämplan. Om vattendraget endast rensats på större stenar, block och död ved så gör man oftast istället insatser för att tillföra detta igen. Man kan då grunda botten med naturgrus i fraktionen 16-40 mm på en ca 30m² stor yta. Därefter läggs sedan sten och block med en diameter som varierar mellan 100 mm - 600 mm (Lundberg, Pettersson & Tapper 2009).



Figur: 37. Julebodaån. - ett vattendrag med kontakt till svämplan och rikligt med död ved. Foto av författaren

Att återskapa strömsträckor och höljor likt de i vattendrag av C-typ är även det en viktig åtgärd för att skapa en optimal livsmiljö för musslan, vilken trivs i de djupare höljorna i ett vattendrag. För att kunna skapa en sträcka som karakteriseras av C-typ behöver vattenhastigheten i bäcken vara tillräcklig. För att en sträcka ska klassas som strömsträcka behöver hastigheten vara över 0,2m/s (Degerman & Näslund 2021, s.97). För att kunna avgöra om sträckan för den rekonstruerade bäcken kan lämpa sig att rekonstrueras efter ett vattendrag av C-typ utfördes beräkning på den förväntade vattenhastigheten med hjälp av Manningsformel: $V = (R^{2/3} \times S^{1/2})/n$ (Fiskeriverket & Naturvårdsverket(2008)

Detta är en formel som är utvecklad för ett vattendrag med konstant lutning och flöde och blir därför ingen exakt beräkning på den förväntade vattenhastigheten (ibid.). I detta fall kan dock beräkningen göras för att se om det finns en rimlighet att skapa en C-typ sträcka inom gestaltningsområdet med hjälp av den beräknade medellutningen. Medellutningen har beräknats genom befintlig höjddata som Ängelholms kommun bidragit med. Denna visar kulvertens höjd i den östra och västra öppningen. Höjdskillnaden däremellan är 2,93m. Sträckan som den rekonstruerade bäcken kommer att få blir ca 366m. Vi får då en medellutning på 0,8%.

Eftersom denna rekonstruerade bäckfåran kommer att ha en botten med sten, grus och sand i sig, samt förhoppningsvis en del död ved, kan Mannings n rimligtvis vara 0,04 (Degerman & Näslund 2021). Räkna vi ut vattenhastigheten blir den då ca 0,19 m/s. Eftersom vattenhastigheten på en strömsträcka ska vara över 0,2 m/s och 0,19 m/s är vattendragets medelhastighet, borde det alltså vara möjligt att skapa ett vattendrag av C-typ som har växelvis strömsträckor och höljor.

Uträkning av bäckens medellutning inom gestaltningsområdet

Sträcka av rekonstruerad bäckfåra	Höjdskillnad	Lutning
366m	2,93m	0,08%

Manningsformel för vattenhastighet	$V = (R^{2/3} * S^{1/2})/n$
R: Hydraulisk radie	0,28
S: Lutningsgradient	0,80%
n: Mannings n (Bäckfårans skrovlighet)	0,04
V: Vattenhastighet	0,19 m/s

Kantzonerna

Strömhabitaten är även viktiga för flera av de potentiella värd fiskar som musslan är beroende av. Öringen som anses vara potentiell värd fisk föredrar även vatten med svalare temperatur, vilket gör att beskuggning av vattendraget blir en viktig del av gestaltningen (Nagel 2002). Bäcken bör därför få en heterogenitet när det kommer till växtlighet i höjdlängs bäcken. Behovet av beskuggning kan stå i konflikt med musslans behov av föda i form av alger, vilka de många är beroende av solbelysta vattendrag. Det finns dock de alger som lever i skuggiga delar av vattendrag (Myrstener, Greenberg & Kuglerová 2023). Om det finns en viss typ av alger som tjockskalig målarmussla är inget som den här studien undersökt. Därmed dras slutsatsen att det blir viktigt att skapa ett vattendrag med en variation i solbelysning.

Svämplan och släntlutning

Vid restaurering av vattendrag med F-typ kan åtgärder som återetablering av sjöar och våtmarker genomföras (Degerman & Näslund 2021, s.53-54). Andra åtgärder kan vara att höja bottenarna genom iläggning av material eller att minska lutningen på strandkanten. Dessa åtgärder skapar förutsättningar för vattnet att få kontakt med svämplanet och därigenom återskapas en buffert vid högflöden, vilket förhindrar att vattendraget gräver sig än djupare och även att mindre sediment rörs upp (ibid.). En annan åtgärd som kan minska risken för erosion av ett vattendrag är att ha en låg släntlutning. En släntlutning på max 1:4 kan vara lämplig för vattendrag som Munka-Ljungby-bäcken (Petersen 1992).

Biologisk mångfald, vattenrening och fördröjning

Att gynna biologisk mångfald är komplext. Ett gestaltungsförslag som detta kan bidra till en bättre fysisk livsmiljö för flera arter. Att fysiska livsmiljöer skapas behöver dock inte betyda att det kommer gynna biologisk mångfald (Palmer, Hondula & Koch 2014). Något som gestaltningen bör försöka att uppnå är en heterogenitet, alltså en diversifierad fysik grund på platsen med olika nischer. Detta för att så många arter som möjligt ska ha möjlighet att kunna leva på området.

För att gestaltningen ska kunna bidra till minskad erosion och vattenrening av vattendrag kan: återskapandet av kontakt med svämplan, bäckfårans laterala och vertikala utformning samt kantzonernas fysiska och biologiska utformning vara viktiga delar att ta i beaktan (Degerman & Näslund 2021, s 159-161).

Rekreation

Trots att området främst skapas utifrån musslans krav på sin livsmiljö så bör faktorer som påverkar människans upplevelse av platsen tas med.

Viktiga delar att beakta i gestaltningen kan vara rörelse, trygghet, samhörighet med naturen och sinnesintryck på platsen.

Rörelsemöjligheterna kommer att påverkas i och med uppöppningen av bäcken som blir ett hinder i rörelsefriheten. Att besökare fortfarande kan röra sig på ett praktiskt och naturligt sätt på platsen behöver därför ses över. Här kommer både ledningen av bäckfåran och gång- och cykelvägen ha stor betydelse för rörelsen på platsen, samt var broar byggs.

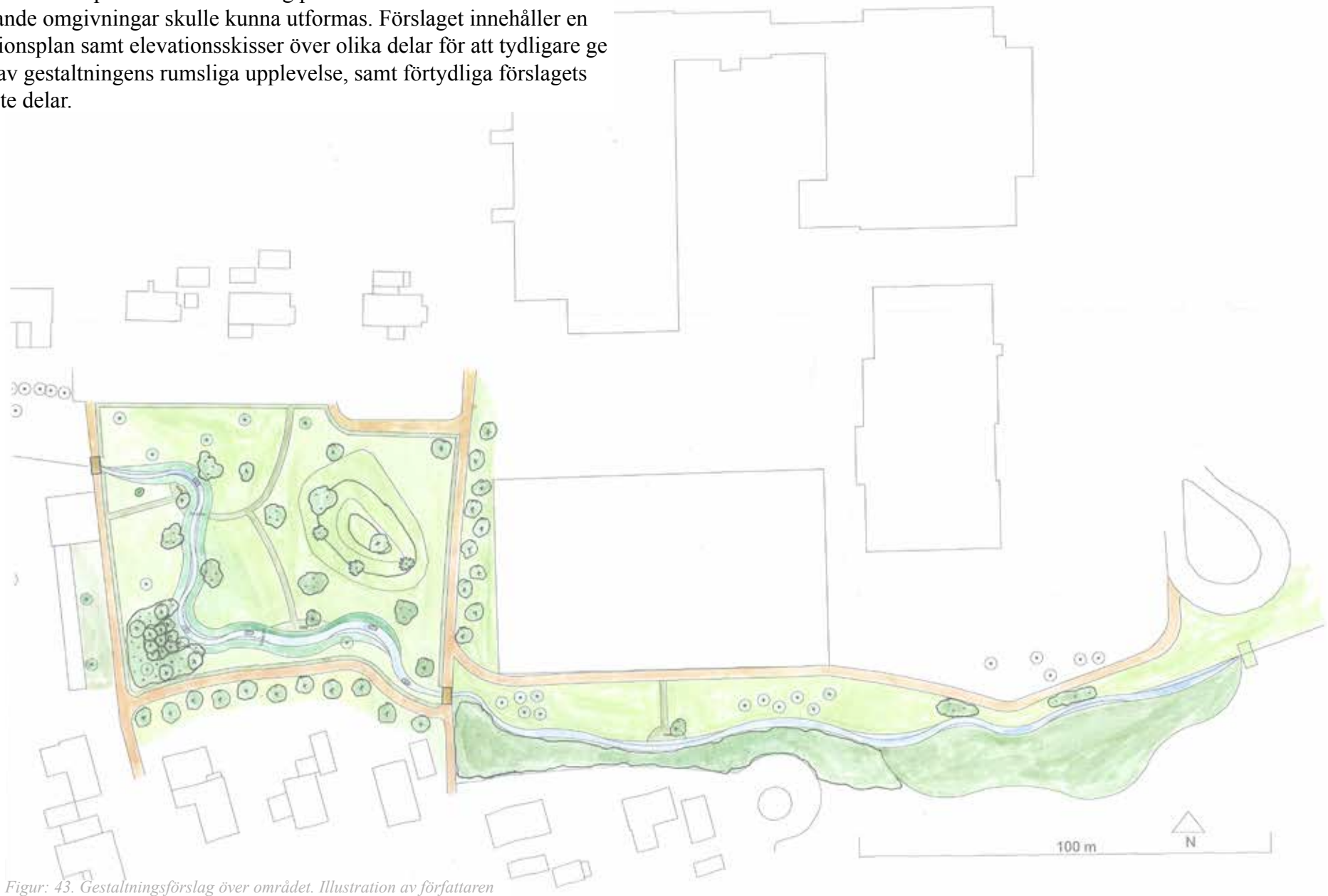
För att platsen ska uppfattas som och vara praktiskt säker bör aspekter som släntlutning, skött kontra vilt samt hur olika växters höjder och volymer påverkar hur öppen och överskådlig som platsen känns. Det behöver skapas en balans mellan människan och den vilda naturen, för att inte platsen ska kännas bortglömd och otrygg

För att vi människor ska bry oss om naturen behöver vi öka vår känsla av samhörighet med den (Nisbet & Zelenski 2013). Hur vi gör detta är fortfarande inte helt tydligt i forskningen, men något som anses vara viktigt för att nå detta är att vi har närhet till platser grönområden som upplevs naturlika.

För att platsen ska bli intressant för människor att vistas på bör ger möjlighet som har en lutning ned mot sig som ger möjlighet till att man som besökare kan se vattenspegeln från stora delar av området.

Gestaltungsforflag

I foljande avsnitt presenteras ett forflag pa hur bakken och dess intillggande omgivningar skulle kunna utformas. Forflaget innehaller en illustrationsplan samt elevationsskisser over olika delar for att tydligare ge en bild av gestaltningens rumsliga upplevelse, samt fortydliga forflagets viktigaste delar.



Figur: 43. Gestaltungsforflag over området. Illustration av forfattaren

Växtval

Alla växter som föreslås är inhemska eller naturaliserade arter som återfinns på olika ståndorter i den skånska naturen. Anledningen till detta är att inhemska arter har större antal andra arter som är beroende av dessa än vad exotiska arter har (Isaksson, Jayousi, Jensen, Persson & Post 2022).

Ståndorten

Bergarten är av Granodioritisk-granitisk gnejs vilken i sig själv är en sur bergart. Vi kan därför förvänta oss något lägre pH i jorden även fast inga jordprov tagits på platsen. Bäckens pH på 6.3 indikerar även den att det råder något sura förhållanden på platsen.

Inom området kommer fuktighetsgradienter att uppstå i och med de höjdskillnader som skapas och redan naturligt finns i landskapet. Bäckens sträckning blir naturligt som en låglinje på området varifrån området generellt nedåt mot den på vardera sida. I föreslås ett antal vattenlevande växter, däribland flytsvaltingen *Luronium natans* som är en rödlistad art, vilken trivs i vattendrag med låg konkurrens från andra växter. Där bäcken sträcker sig genom slätterängen kommer de närmsta två metrarna till vattendraget att vara plana för att de enkelt ska kunna översvämmas vid högre flöden. Detta gör att dessa kantzoner kommer att ha en högre markfuktighet än resten av området. Kullen och slänten mot fotbollsplanen och slänten mot bostadsområdet i söder kommer att vara de torraste delarna av området och därmed föreslås växter på den torrare delen av ståndortsdiagrammet.

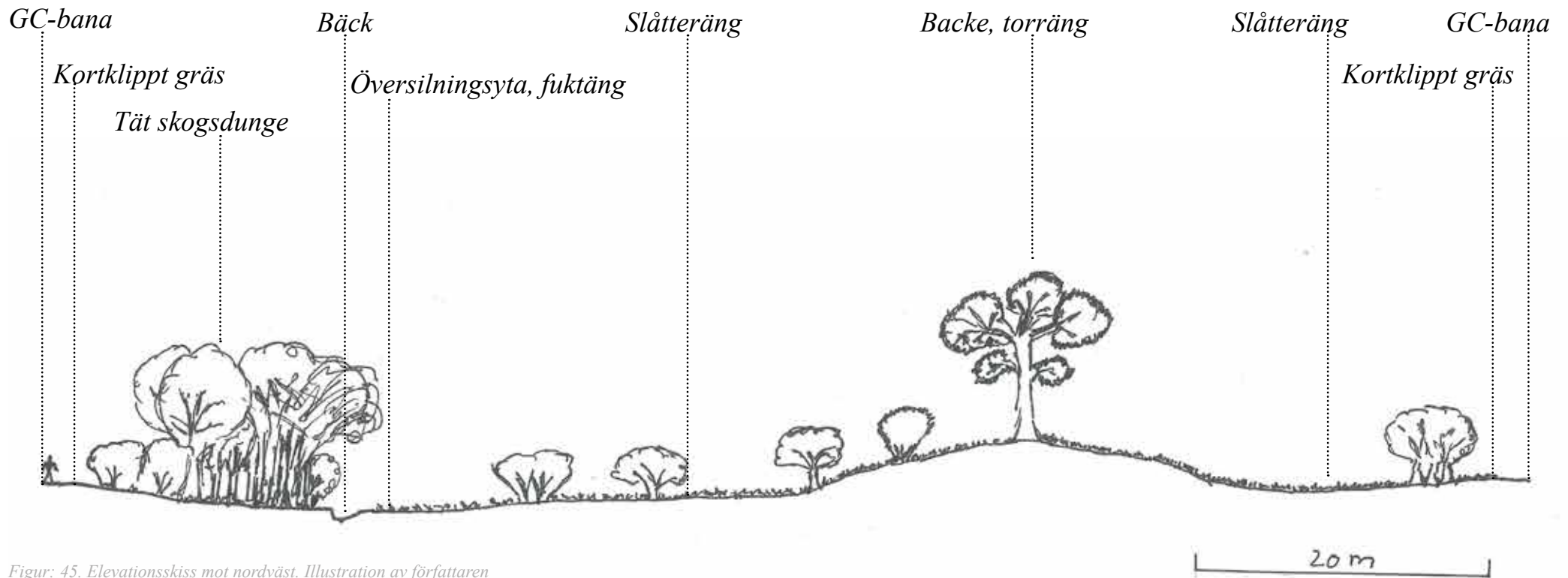


Figur: 62. Flytsvalting (Peters 2007)

Vy mot nordväst



Figur: 44. Plan med sektionsdragning. Illustration av författaren



Figur: 45. Elevationsskiss mot nordväst. Illustration av författaren

Bäcken

Målbilden för bäcken är ett vattendrag av främst av E- och C-typ. E-typ sträckorna är i de östra delarna av gestaltungsområdet. Här har vattendraget en generellt lite lägre lutning än i den västra delen och det skapas inga strömsträckor och höljor. Sträckan kommer dock att meandras i horisontellt led enligt illustrationsplanen. I den västra delen av området kommer det att skapas en sträcka av C-typ. Denna innefattar såväl horisontell som vertikal meandring i sin utformning. Det kommer göras försök att plantera in den rödlistade arten Flytsvaltning i bäckens strandkant tillsammans med andra växter. För att öka bäckens reningsförmåga kommer även målarten i projektet - tjockskalig målarmussla, att sättas ut i höljorna på denna sträcka.

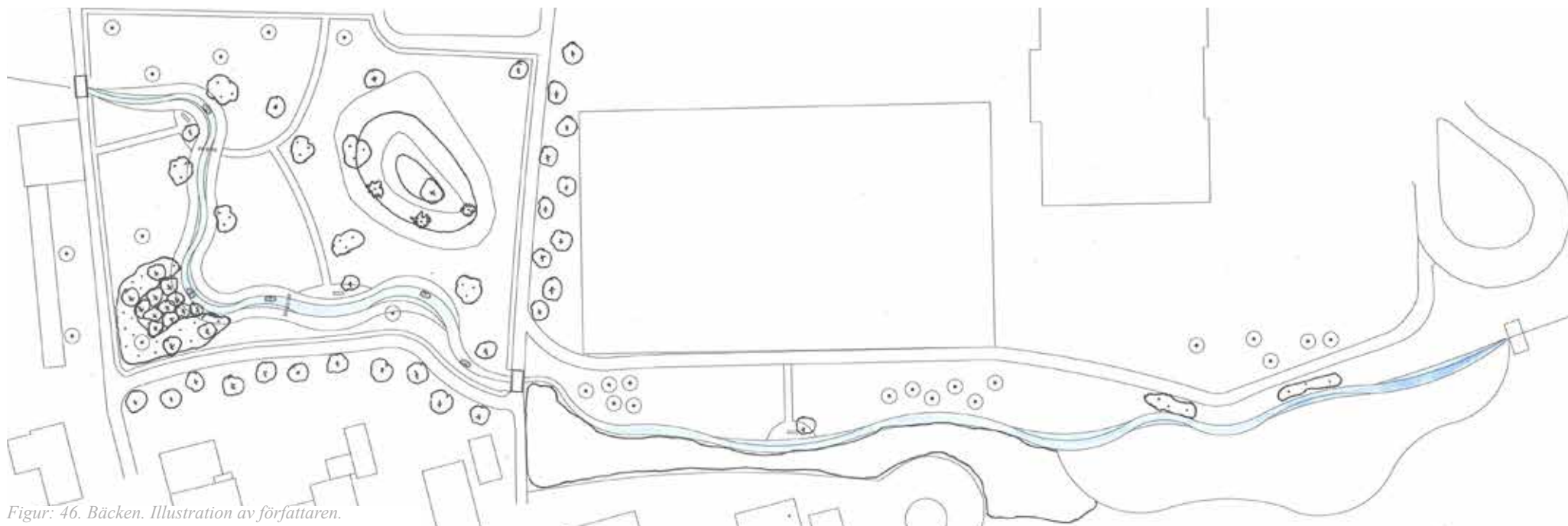
Vattendrag är viktiga för vår känsla av identitet och platstillhörighet. Därför kan återöppnandet av Munka-Ljungby-bäcken bli en viktig del i att höja de rekreativa värdena på platsen (Rouse & Bunster-Ossa, 2013).



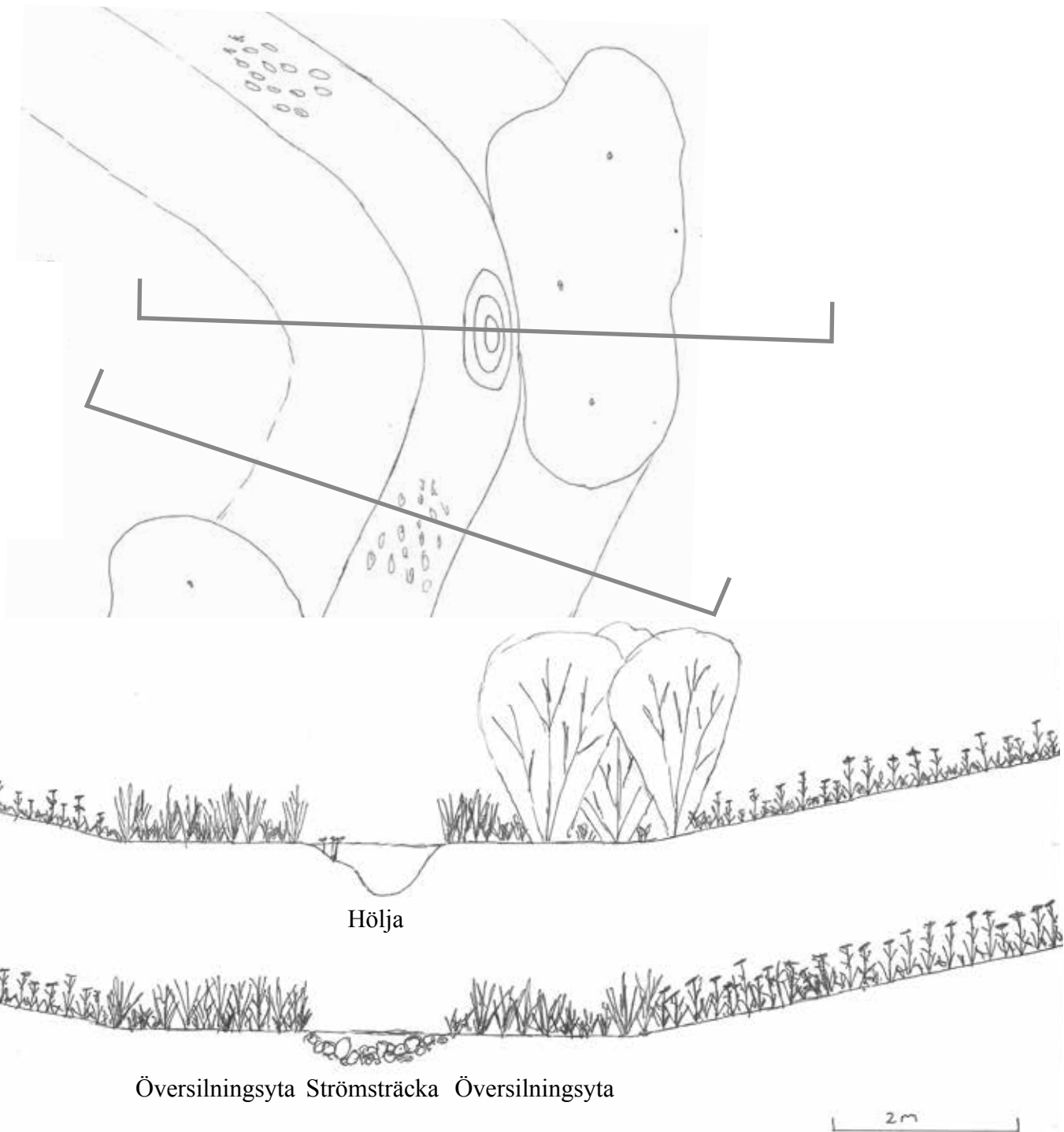
Bäcken	
Perenner	Butomus umbellatus L. - blomvass (juni-aug)
	Calla palustris - missne (juni-juli)
	Iris pseudacorus - svärdslilja (juni-juli)
	Luronium natans - flytsvaltning (maj-juli)
	Menyanthes trifoliata - vattenklöver (juli-aug)
	Ranunculus aquatilis - vattenmjöja (april-juni)
Sagittaria sagittifolia - pilblad (juli-aug)	

Strandkanten	
Perenner	Caltha palustris - kabbleka (maj-juni)
	Eriophorum angustifolium - ängsull (april-juni)
	Eupatorium cannabinum - hampflokel (juli-sept)
	Osmunda regalis - kungsbräken

Figur: 47. Meandrande bäck med kontakt till svämplan (Tonelli 2016)



Figur: 46. Bäcken. Illustration av författaren.



Hölja

Strömsträcka

Hölja

Översilningsyta Strömsträcka Översilningsyta

2m

Figur: 48. Plan- och sektionsskiss över bäckens återskapade horisontella och vertikala meandring med översilningsytor. Illustration av författaren.

Backen

Backen kommer att bli större i och med att massorna som grävs upp för bäcken kommer att läggas här i samband med modelleringen av backen sätts ett par större stenar ut för att skapa en mer lekfull plats. På toppen av backen planteras en tall och på slänterna planteras hagtorn (*Crataegus monogyna*) och en (*Juniperus communis*). Målbilden för backen är ett torrare backlandskap som Drakamöllans naturreservat eller Brösarps backar. Dessa områden har sandig jord och där det mest växer torktåliga perenner och lignoser som en och tall.



Figur: 49. Brösarps backar. (Tennysdotter, M 2017)

Backen	
Perenner	<i>Armeria maritima</i> - trift (maj-juni)
	<i>Briza media</i> - darrgräs (juni-juli)
	<i>Primula veris</i> - gullviva (maj-juni)
	<i>Saxifraga granulata</i> L. - mandelblomma (maj-juni)
	<i>Leucanthemum vulgare</i> - prästkrage (juni-aug)
Anuneller	<i>Papaver rhoeas</i> - kornvallmo (juni-aug)
Lignoser	<i>Crataegus monogyna</i> - trubbhagtorn
	<i>Juniperus communis</i> - en
	<i>Pinus sylvestris</i> - tall

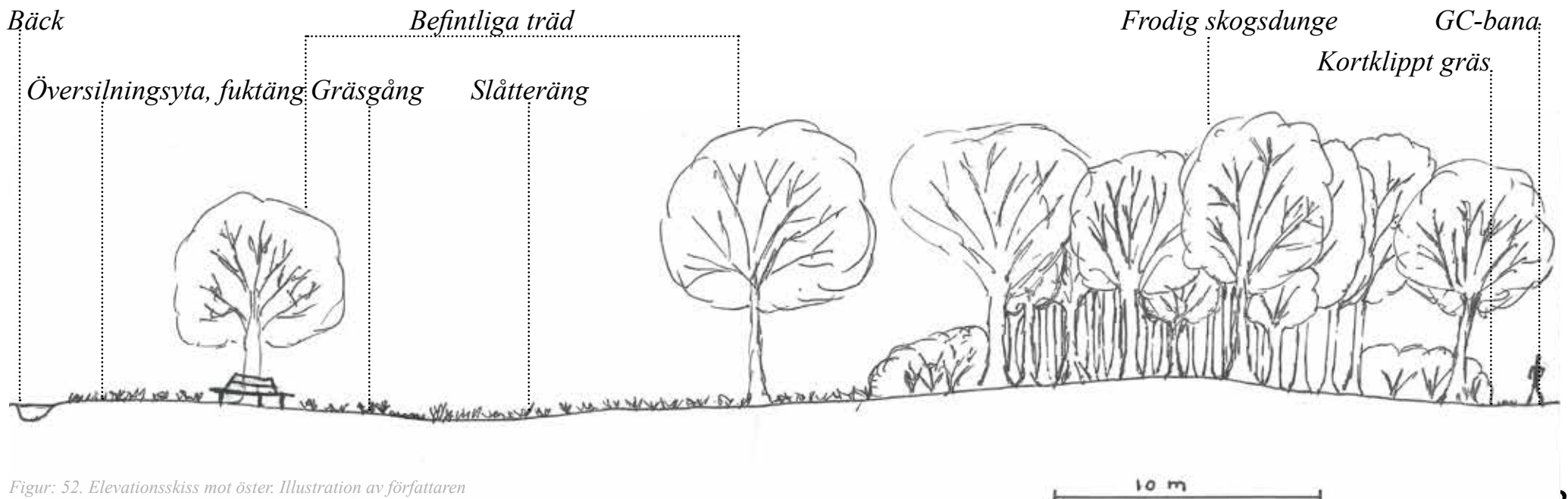


Figur: 50. Illustration av författaren

Vy mot öster



Figur: 51. Plan med sektionsdragning. Illustration av författaren.



Figur: 52. Elevationsskiss mot öster. Illustration av författaren

Slåtteräng

Den övergripande målbilden för slåtterängsdelarna är ett gräslandskap med olika örter med inslag av träd och buskar. Denna landskapstyp ger generellt människor en positiv känsla i och med våra nedärva föreställningar om att det är ett landskap som gett oss goda förutsättningar till överlevnad (Rainer & West 2015).

Slåtterängen	
Perenner	Achillea ptarmica - nysört (juli-aug)
	Alchemilla vulgaris - daggekåpa, inhemska småarter (maj-juli)
	Briza media - darrgräs (juni-juli)
	Carex paniculata - vippstarr (maj-juni)
	Carex rostrata - flaskstarr (juni-juli)
	Consolida regalis - riddarsporre (juni-aug)
	Geum rivale - humleblomster (maj-juli)
	Geum urbanum - nejlikrot (juni-aug)
	Hypericum maculatum - fyrkantig johannesört (juli-sept)
	Lythrum salicaria - fackelblomster (juli-aug)
	Knautia arvensis - åkervädd (juni-sept)
	Myosotis scorpioides - äkta förgätmigej (juni-aug)
	Papaver rhoeas - kornvallmo (juni-aug)
	Potentilla palustris - kråklöver (juni-juli)
	Primula veris - gullviva (maj-juni)
Ranunculus acris - smörblomma (juni-sept)	
Succisa pratensis - ängsvädd (aug-sept)	
Trollius europaeus - smörboll (maj-juli)	
Lignoser	Corylus avellana - hassel
	Crataegus monogyna - trubbhagtorn
	Malus sylvestris - vildapel
	Prunus avium - fågelbär
	Sambucus nigra - fläder
	Viburnum opulus
Quercus robur - skogsek	



Figur: 53. Slåtterängarna. Illustration av författaren.

Slätteräng

De största ytorna inom området är slätteräng med inslag av hagtorn, hassel, ek med flera. Dessa ytor ska kännas öppna, med en god översikt, med inslag av träd och buskar som ger känslan av att det finns skydd att söka.

Översilningsytorna närmast bäcken i den västra delen, är en fuktäng med ett blommande högörtsskikt.

Längsmed delar av gång- och cykelbanan planteras en blandning av olika fruktträd som är tänkta att ge mat till olika djur, som insekter, fåglar och människor

I slätterängen klipps gångar som leder ned till bäcken och som markerar gång och cykelbanans ena kant. Dessa är tänkta att skapa en känsla av omhändertagande av platsen, samt bjuda in till att söka sig ned till vattnet.



Figur: 54. Hagtorn, Dyrehaven. Foto av författaren



Figur: 55. Kabbeleka. (Afranke71 2019)



Figur: 56. Äppelträd. (pxhere.com 2017)



Figur: 57. Lågklippt gräsgång. (auntjojo 2008)

Frodig Skogsdunge

Tät, frodig plantering av olika träd som vanligtvis återfinns nära vattendrag, med ett örskikt av ramslök och vitsippa. Målbilden på sikt är en spännande, flerskiktad och artrik miniatyrskog av woodlandskaraktär.



Figur: 58. Skogsdunge. (Alves 2009)

Perenner	Allium ursinum - ramslök (juni-juli)
	Anemone nemorosa - vitsippa (april-maj)
Lignoser	Alnus glutinosa - klibbal
	Fraxinus excelsior - ask
	Salix caprea - sälg
	Salix triandra - mandelpil
	Corylus Avellana - hassel



Figur: 59. Illustration av författaren

Alsvämskog

Alsvämskogen ligger i det östra delområdet och är ett befintligt klibbalsbestånd. En viktig förutsättning för gestaltningen är att detta trädbestånd ska bevaras. Detta bestånd har ett högt ekologiskt värde i och med att det troligen är ett naturligt bildat bestånd av fukttåliga växter som just klibbalen. Vid platsbesöken i Oktober och December stod det redan vatten i detta trädbestånd. Att bäcken lyfts fram här och har möjlighet att svämma över kommer att skapa en variation i utseendet av platsen och en miniatyr-svämskog skapas, en biotop som är beroende av naturligt fluktuerande vattenstånd (Naturvårdsverket 2011). Marken i en svämskog har lågt syrenehåll, vilket skapar ett nischat habitat där endast vissa växter och djur som har anpassat sig till dessa förhållanden trivs. Låts död ved liggande kvar utvecklas ofta en rik moss- och lavflora (ibid).



Figur: 61. Albestånd i Munka-Ljungby. Foto av författaren.



Figur: 60. Illustration av författaren.

Utrustning

Broarna har en enkel utformning och ser mer som en bred spång med räcke än som en bro. Tanken med detta val är att få fram känslan av närhet till naturen som omger en. Spången ska tillverkas i svenska ekplankor.

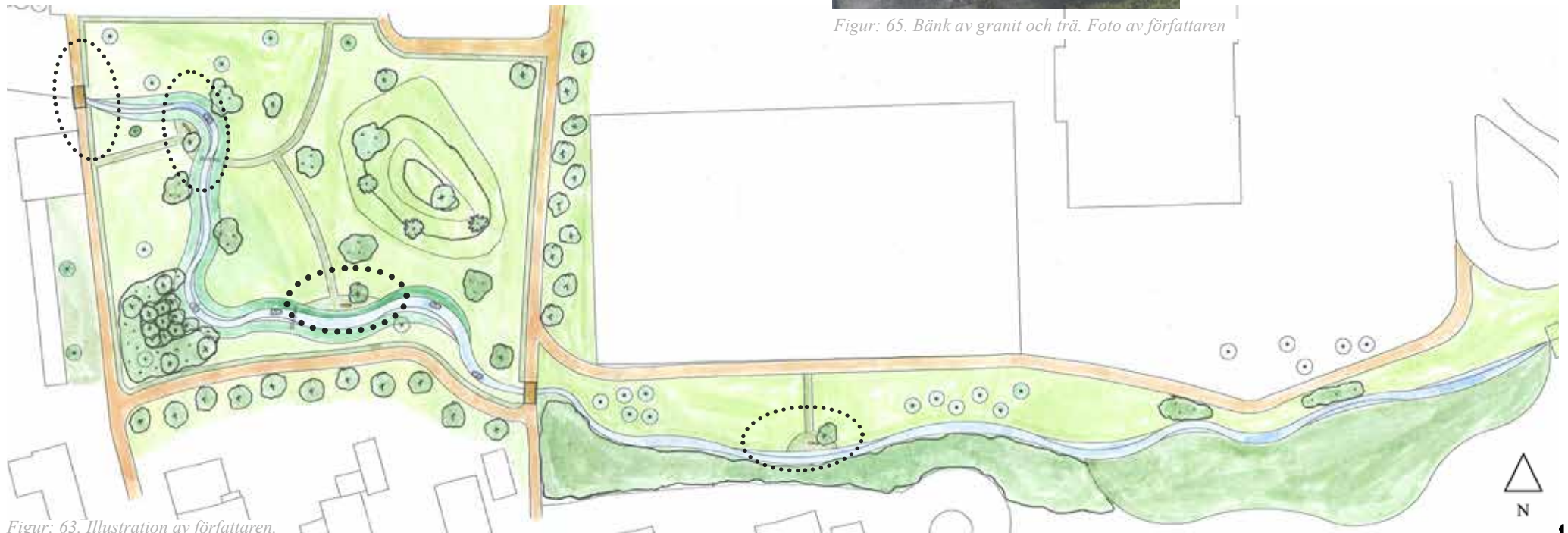
Bänkarna som skapas på platsen är även de i ek med råhuggen röd granit som stomme.



Figur: 64. (Pxhere 20217)



Figur: 65. Bänk av granit och trä. Foto av författaren



Figur: 63. Illustration av författaren.

Sammanfattning av gestaltningsåtgärder

Tjockskalig målarmussla

Alla gestaltningsåtgärder har först och främst utgått ifrån att tjockskalig målarmussla skulle gynnas alternativt ej missgynnas av dom. De viktigaste åtgärderna som gestaltningen har fokuserat på när det kommer till musslans livsmiljö är: Lateral och vertikal meandring av bäckfåran, strömsträckor, blandning mellan hög och låg växtlighet i form av buskar och träd på sydsidan av bäcken, låg släntlutning och kontakt med svämplan. Alla dessa åtgärder är först och främst gjorda för att skapa en så bra livsmiljö som möjligt för musslan. Några av dem är även positiva för resterand mål i arbetet så som svämplanets möjlighet till rening och minskad erosion samt låg släntlutning och praktisk trygghet för människan (Lammers, R.W & Bledsoe B.P 2017).

Den laterala och vertikala meandringen kommer att leda till en att bäcken får ett naturligare form från början. Det leder till ett heterogent vattendrag med höljor, där musslorna trivs, strömsträckor där vattnet syresätts och ett klarare långsamflytande vatten. Bäckens morfologi är dock i ständig förändring och den utformning som gestaltningen kommer att genomföra behöver inte vara den samma om 1, 10 eller 100 år. Det mest troliga är att den utformning som skapas i förslaget kommer att se helt annorlunda ut i och med att vi med detta förslag gett upphov till att vattendraget kan förändras på det naturliga sätt som friska vattendrag gör.

Variationen av växtlighet som skapar skugga för bäcken på vissa delar inom området, kommer att ge ett svalare vattendrag än om det endast vuxit gräs längs vattendraget. Detta kommer att gynna musslans värd fiskar som öringen, vilken som tidigare nämnts trivs i svalare vatten (Degerman & Näslund 2021, s 159-161). Att vattendraget inte är fullt beskuggat är bra med tanke på musslans behov av föda i form av alger, vilka vissa är i behov av mer sol än andra (Myrstener, Greenberg & Kuglerová 2023).

Kontakten till svämplanet minskar som sagt hastigheten att vattenflödet vid högflöden, något som kan ses som positivt för musslan eftersom den oftast återfinns i områden där vattenhastigheten är låg (Stoeckl & Geist 2016).



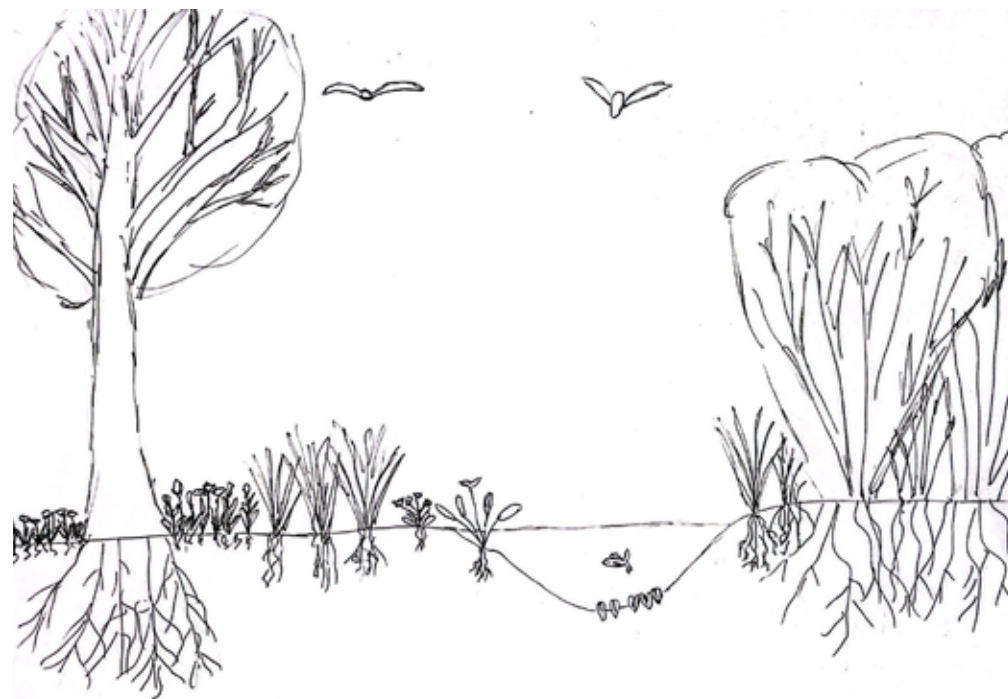
Figur: 36. Tjockskalig målarmussla. Illustration av författaren.

Biologisk mångfald, vattenrening och fördröjning

Återöppnandet av kulverten och återskapandet av bäckens mer naturliga utformning vilket görs för att gynna musslan, skapar bättre förutsättningar för naturlig rening och fördröjning av vattnet samt ökad biologisk mångfald inom området. Dessa åtgärder innefattar skapandet av en bäck med: låg släntlutning, heterogenitet i det vertikala och horisontella ledet, kontakt med svämplan med plana översilningsytor samt växtlighet i kantzonen.

Vidare åtgärder som påverkar biologisk mångfald på platsen är de växtval och mikrohabitat som kan skapas inom området. I gestaltningen skapas habitat som bäck, och slätteräng med olika markfuktighet som gynnar olika sammansättningar av flora och fauna. Variationen av levnadsförhållanden kan även förstärkas med hjälp av växtval och skötsel. Genom att göra ett växtval som baseras på inhemska eller naturaliserade växter, finns möjlighet för andra arter att gynnas av dessa, såsom evertebrater och fåglar (Isaksson, Jayousi, Jensen, Persson & Post 2022). Träden på platsen ska ge möjlighet till föda och skydd för en diversifierad fauna.

Tanken är att det ska skapas en fuktighetsgradient på området där bäcken är som blötast och backen är som torrast. Möjligheten som detta ger är att arter med olika ståndort kan väljas till platsen och därmed får vi ökad möjlighet till biologisk mångfald och en större möjlighet till en positiv upplevelse för människor som besöker platsen (Dallimer, Irvine, Skinner, Davies, Rouquette et al. 2012).



Figur: 38. Biologisk mångfald. Illustration av författaren

Rekreation

Uppfattad och praktisk trygghet

De kortklippta grässtråken längs gång- och cykelbanan i den västra delen, är tänkt att skapa en balans mellan de okontrollerade naturliga inslagen och det mänskligt kontrollerade. Besökarna ska ges känslan av att platsen inte är bortglömd, utan att den tas om hand. Den ogenomträngliga skogsdungen är tänkt att skapa volym och ge en samlande känsla på platsen. Den står i kontrast till de annars öppna ytorna med god sikt. Den låga släntlutningen ned till bäcken gör att det skapas en praktisk trygghet (säkerhet) för människan i förhållande till vattnet.



Figur: 39. Låg släntlutning till vattenspegel. Foto av författaren.

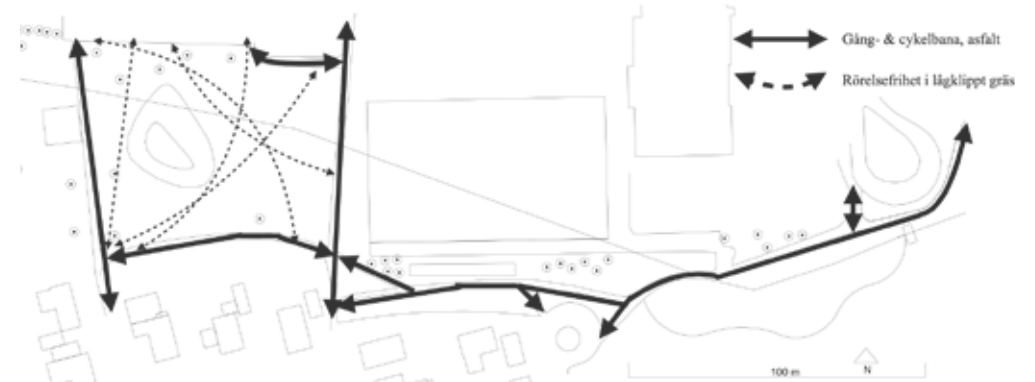
Samhörighet med naturen

Besökarna ska få en känsla av samhörighet och relation med naturen. Denna samhörighet ska förstärkas genom informationsskyltar som beskriver kort om varför bäcken restaurerats samt information om musslan, svämytorna och bäckens morfologi med lateral och horisontell meandring. Dessa skyltar placeras ut i anslutning till de två broar som går över bäcken.

Slätterängen med buskar och träd är tänkt att efterlikna ett gräslandskap. Gräslandskapet är en naturtyp som våra förfäder försörjde våra förfäder med mat och ger oss människor en nedärvd positiv känsla för denna typ av landskap (Rainer & West 2015).

Rörelse

Där framtagandet av bäcken kommer att ha störst inverkan på människans upplevelse av platsen är antagligen den västra delen av gestaltningsområdet. I och med att denna del i nuläget består av en större lågklippt gräsyta med fri sikt omringad av asfalterad gång och cykelbana, är området positivt ur ett rörelsefrihetsperspektiv. Människor kan välja att gena över gräsmattan eller ta sig fram på den asfalterade gång- och cykelbanorna. Med framtagandet av bäcken i detta område kommer därmed rörelsefrihet att delvis försämrans/förändras. Gräsytan kommer att delas av på mitten av bäckfåran och människan kommer att tvingas ta en av de två broar som korsar bäcken om de inte vill hoppa över på de hoppstenar som kommer att placeras ut på två olika platser i bäcken. För att göra platsen mer inbjudande och för att den ska kännas mer omhändertagen kommer det att hållas ett par lågklippa gångar som leder ned till bäcken där det finns sittmöjligheter intill bäcken. På två ställen ska även större hoppstenar vara utplacerade i bäcken vilka ger möjlighet till att ta sig över vattendraget vid lägre vattenstånd utan att bli blöt om fötterna.



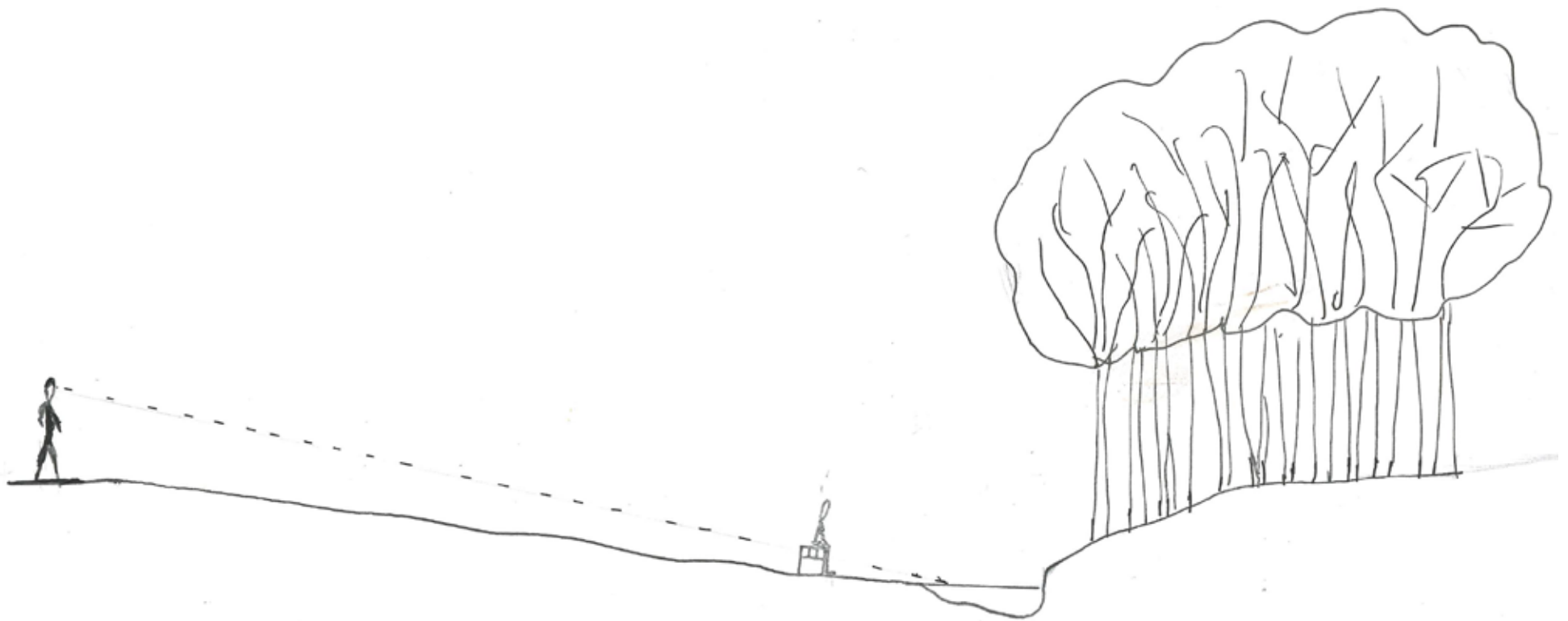
Figur: 40. Befintlig rörelsefrihet. Illustration av författaren.



Figur: 41. Gestaltningförslagets rörelsefrihet. Illustration av författaren

Sinnesintryck av bäcken

Med skapandet av en släntlutning på max 1:4 ger det en större möjlighet för besökare av platsen att ta sig ned till vattendraget på ett säkert sätt. Att bäckens fåra inte grävs djupare än 30-40cm som medeldjup exklusive de höljor som skapas - är tanken att vattenspegeln vid normalflöden ska ligga i dess övre kant. Vid högflöden är tanken att de 2 meter breda översilningsytor på vardera sida om bäcken, ska översvämmas. Målet med att vattenspegeln alltid ska ligga i höjd med eller över fårans grävda överkant är att ge besökare större möjlighet att se vattnet från olika delar av området. Hade bäcken fortsatt att ha den dikesstruktur som större delar av bäcken i nuläget har, hade denna möjlighet blivit mindre.



Figur: 42. Illustration av författaren.

Diskussion

Syftet med denna uppsats är att presentera ett förslag på hur området kring Munka-Ljungbybäcken kan restaureras för att gynna biologisk mångfald i och kring vattendraget, höja platsen rekreativa värden samt återställa den naturliga möjlighet till rening och fördröjning som friska vattendrag kan ha. Gestaltungsförslaget har tagits fram med målsättningen att platsen ska ge en optimal livsmiljö för den rödlistade arten tjockskalig målarmussla. Förslaget går i linje med Ängelholms miljöplans inriktningar att säkerställa god vattenkvalitet och främjandet av en levande natur och friskt ekosystem (Ängelholms kommun 2012).

Gestaltungsförslagen kring Munka-Ljungby-bäcken är en visuell sammanställning av de överväganden som gjorts utifrån litteraturstudien och platsanalysen. Nedan diskuteras fyra olika överväganden som gjorts angående det rekreativa värdet, biologisk mångfald, restaurering för att skapa möjlighet för den målarmusslan vattenrening och fördröjning. Det förs genomgående en diskussion om arbetets styrkor och svagheter. Diskussionen avslutas med en reflektion kring landskaparens roll.

Restaurering av den tjockskaliga målarmusslans livsmiljö

Gestaltningen har med åtgärder såsom återskapandet av en meandrande bäck med strömsträckor och höljor, översilningsytor, kontakt med svämplan, varierande bottensubstrat, låg släntlutning och växtlighet i och kring vattendraget skapat goda förutsättningar för musslans livsmiljö. Att musslan skulle ta sig till bäcken på ett naturligt sätt finns det dock inte så goda förutsättningar för, detta på grund av det långa avståndet till den närmaste lokalen i Rossjöholmsån (Artportalen u.å).

De åtgärder som gynnar musslan, och även bidrar till ökad biologisk mångfald, vattenrening samt fördröjning, är skapandet av en heterogen bäck med fuktgradient. Heterogeniteten med vertikal och horisontell meandring, samt återskapad kontakt med svämplan och översilningsytor ger möjlighet till ökad sedimentering, sänkt hastighet vid högflöden

och därmed minskad erosion (Degerman & Näslund 2021, s 159-161) (Lammers, R.W & Bledsoe B.P 2017). Fuktgradienten som skapas i och med höjdskillnaden mellan bäckens botten och backens topp ger möjlighet till en varierad flora och fauna.

I frågan om val av växtlighet kring vattendraget för musslans del, så anser jag att det i detta fall är viktigare att skapa mer skugga i form av högre växtlighet än lägre växtlighet som möjliggör ett solbelyst vattendrag. Anledningen till detta är för att vattendraget går genom öppen jordbruksmark och redan till största del är solbelyst. För musslans värdfiskar är detta positivt då i alla fall öringen föredrar svalare vattendrag. En konflikt som uppstår med att skapa ett skuggigt vattendrag är att vissa alger inte kommer att trivas, vilka är en av musslans födokällor. Dock borde bäcken, med sina troligt höga halter av näringsämnen och variation i solbelysning av vatten, ge möjlighet till flertalet algarter att växa (Myrstener, Greenberg & Kuglerová 2023).

Att endast utföra punktinsatser längs ett vattendrag som detta gestaltungsförslag innebär, skapar inte i längden hållbara förutsättningar för en art. För att åstadkomma en verklig förändring hade hela avrinningsområdet behövt ses över och fler insatser skulle varit nödvändiga. Detta gestaltungsförslag ska alltså mer ses som ett förslag till ett sätt för landskapare att gestalta på, än en restaureringsplan för återställandet av Munka-Ljungby-bäcken som musselvatten.

Förslaget som presenteras utgör ett första steg mot att gynna målarmusslan, men för att säkerställa dess långsiktiga etablering krävs betydligt mer omfattande åtgärder än vad mitt gestaltungsförslag omfattar. I övriga delar av vattendraget hade två åtgärder av bäckens morfologi kunnat innebära stora förbättringar i musslans livsmiljö: höjning av bäckens bottennivå för att återställa kontakten med svämplanen och återinförd meandring. Genom att implementera dessa åtgärder skulle vi kunna se betydande förbättringar för målarmusslans livsmiljö över hela vattendraget.

Om ett återöppnande av bäcken gjorts utan målart hade återöppnandet riskerat att leda till en försämring för en art som målarmusslan. Om ett gestaltningsförslag hade haft rening och fördröjning som enda fokus, hade kanske gestaltningen lett till anläggandet av en våtmark, vilket hade kunnat missgynna målarmusslan i och med att den inte lever i vatten med stillastående vatten. Att vidta åtgärder för att gynna biologisk mångfald är komplext, och det kan vara problematiskt att förenkla detta i våra gestaltningar genom att utföra lösningar som är avsedda att gynna biologisk mångfald utan en eller flera lämpliga målarter som huvudfokus.

Biologisk mångfald

Förslaget kan innebära en ökad biologisk mångfald. Detta genom flera olika restaureringar av habitat och habitatförbättrande åtgärder. Att återöppna bäcken medför i sig en habitatrestaurering för de vattenlevande organismer som återfår sitt habitat på denna sträcka. Detta behöver dock inte leda till en biologisk restaurering, alltså att biologisk mångfald ökar (Palmer, Hondula & Koch 2014). Att flera nya nischer uppstår i och med den fuktgradient som skapas på platsen, medför detta en möjlighet till en stor variation av arter att leva på platsen. Att det både skapas solbelyst slätteräng och mindre skuggiga skogsdungar, ger även det möjlighet till en ökad variation av djur och växter.

Vattenrening och fördröjning

Med restaureringsåtgärder utöver de redan nämnda skulle platsen kunnat bidra med mer rening och fördröjning, exempelvis genom anläggandet av en mindre våtmark eller damm. Dessa åtgärder hade dock inte gått i linje med arbetets målart och avfärdades därför under gestaltningsprocessen. Med förankring i litteraturstudien utformades därför bäcken med kontakt till svämplan, vilket var en av de mest frekvent återkommande åtgärderna som diskuterades i restaurerings sammanhang (Degerman & Näslund 2021, s 159-161; Lammers, R.W & Bledsoe B.P 2017). För att förstärka funktionen i svämplanet som rening och fördröjning, skapades översilningsytor längs vattendraget i den västra delen av området. För att kunna skapa översilningsytor till vattendraget behövdes en eller flera sträckor där höjderna inom området tillät att 2 meter längs vattendraget gjordes plant med bäckfårans överkant. I den östra delen av gestaltningsområdet var inte detta möjligt då det skulle skapat för branta släntlutningar i anslutning till översilningsytan. Med fler höjdmätningar av platsen hade antagligen fler översilningsytor kunnat föreslås och en än bättre grundad dragning av bäcken kunnat göras.

Rekreativa värden

Genom gestaltningsprocessen behövde alla beslut som skulle tas stämmas av med musslans preferenser, vilket angav en riktning för mig att arbeta utifrån. En risk som identifierades i arbetets tidiga stadie var huruvida musslans krav skulle hämma människans upplevelse av platsen. Så anser jag inte att utfallet blev: jag tror att människans upplevelse snarare har gynnats. Jag tror att gestaltningen kommer leda till en positiv förändring för människans rekreativa värden på platsen med förändringen från en i nuläget öppen homogen lågklippt gräsyta till ett område med en synlig bäck och ytor med större artdiversitet. Det som kan ses som negativt är bytet från asfalt till stenmjöl, vilket försämrar gång- och cykelbanornas tillgänglighet, men ökar dess permeabilitet och smälter mer in i det naturliga uttryck som gestaltningen har. Rörelsefriheten försämras något i och med att bäcken blir ett fysiskt hinder och man tvingas till att ta de bestämda gångarna.

Landskaparens roll

Det här förslaget, som inkluderar återöppnandet av en bäck, förbättrar vattendragets naturliga förmåga till rening och fördröjning. Förslaget skapar troligtvis även förutsättningar för rödlistade arter och genererar mer rekreativa miljöer. Som tidigare nämnts skattar människor generellt sitt välbefinnande högre på platser med en högre artdiversitet än de med lägre (Hedblom & Gunnarsson 2021). Både återöppnandet och synliggörandet av bäcken samt det gräslandskap som skapas är miljöer som människan inneboende positiv anknytning till (Rainer & West 2015). I ljuset av klimat- och miljökrisen, samt människors försämrade psykiska och fysiska hälsa, har vi inte råd att inte skapa gestaltningar som hämtar inspiration från naturtyper som kan gynna både folkhälsan och en renare, mer robust natur.

Det är enkelt att betrakta en förändring som framgångsrik om den är påtaglig och genomförd inom budgetens ramar. Borde vi inte istället utmana oss själva genom att sträva efter förbättringar utifrån ett mer ekologiskt perspektiv? Borde inte våra gestaltningar tillföra mer än bara subjektiv estetik och praktisk funktionalitet? I projekt där bevarandet av biologisk mångfald är en central del av konceptet, borde landskaparens roll vara att anta ett holistiskt perspektiv av platsen och identifiera de naturliga habitat som redan existerar, eller skulle kunna återskapas.

Det förefaller finnas en konsensus inom landskapsarkitektur idag om att främja biologisk mångfald bör vara en prioritet i gestaltningar. Dock verkar det som att kunskapen ibland saknas för att genomföra hållbara gestaltningar som faktiskt leder till förbättrad biologisk mångfald. Att utgå från en mållart kan vara ett sätt för landskapare att göra mer inriktade insatser för biologisk mångfald som gör verklig skillnad. Detta kanske inte är ett realistiskt fokus i gestaltningen av de mest urbana miljöerna, men vi får inte glömma att landskapare inte bara gestaltar i hårdgjorda innerstäder. Med det stora fokuset på urbana miljöer i landskapsingenjörsutbildningen, verkar det som att naturbaserade lösningar i periurbana områden glöms bort. I områden där våra begränsningar i gestaltningen inte i huvudsak består av platsbrist, skulle inte då mer naturbaserade lösningar vara möjliga istället för tekniska?

För att uppnå bättre sammanhängande natur- och grönområden med hög biologisk mångfald tror jag att landskapare och ekologer/naturvårdare behöver samarbeta tätare. Jag skulle vilja se en överlappning av landskaparens och naturvårdarens roll i samhället. Ett mer interdisciplinärt arbetssätt och synsätt på gestaltning kan skapa områden där människors och miljöns intressen inte behöver hamna i konflikt. För att detta ska kunna ske behöver vi börja arbeta och kanske studera mer interdisciplinärt.

Jag tror att landskapsingenjörsutbildningen hade kunnat bli mer värdefull om den hade haft ett större fokus på ekologi och naturrestaurering. Vi gestaltar främst med utgångspunkt i människan och uppfattningen om vad hen uppfattar som vackert och funktionellt. Hur kan vi inom vår yrkesroll vidga våra vyer och använda oss av ekologers/biologers idéer till förbättring av en plats, istället för att använda oss av vårt huvudfokus, människan.

Landskaparens roll - att bibehålla ett helhetsperspektiv

Jag anser att det är viktigt för oss som kommer att arbeta med gestaltning att identifiera de djur och växter som eller har funnits finns på den plats vi ska gestalta, för att inte riskera att göra det sämre för dessa arter. Särskilt om det handlar om rödlistade arter. Jag hoppas att vi landskapare kan ta ett större ekologiskt helhetsgrepp om en plats när vi gestaltar den. Att vi kan samarbeta med ekologer i större utsträckning än vi gör idag. Med detta arbete ville jag visa att det går att utforma ett gestaltungsförslag där en mussla agerar "beställare" och betraktas som huvudanvändare av platsen, utan att kompromissa de estetiska värdena. Där människan inte står i fokus, utan istället flora och fauna.

Metoddiskussion

I detta arbete kombinerades en litteraturstudie, platsanalys och presentation av ett gestaltungsförslag, där fokus låg på paraplyarten tjockskalig målarmussla som en central och inspirerande utgångspunkt. Genom att basera gestaltungsåtgärderna på vetenskapliga rön snarare än subjektiva estetiska preferenser har jag strävat efter att skapa en hållbar grund för projektet. Valet av målart har visat sig vara berikande och bidragit till att främja biologisk mångfald och förbättra vattenkvaliteten, vilket tydligt illustrerar den potential som ligger i att inrikta gestaltungsprojekt på specifika målarter.

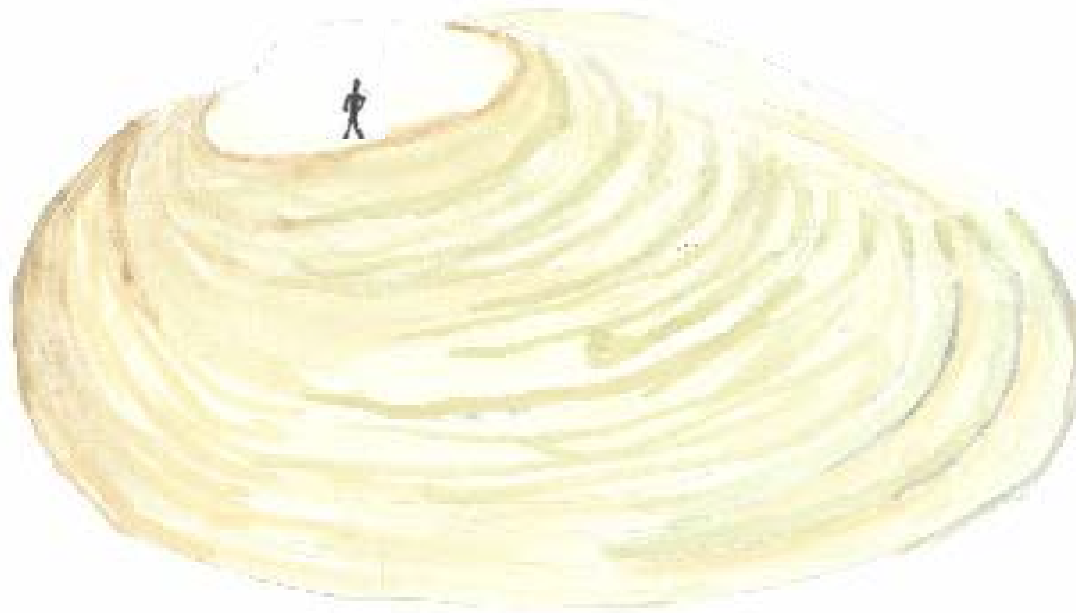
En utmaning i arbetet har varit mina begränsade förkunskaper inom ekologi och naturrestaurering. Denna svaghet erkänns som en brist, då mina kunskaper huvudsakligen har utvecklats under arbetets gång och endast delvis bygger på min utbildning till landskapsingenjör. För att kompensera för denna brist hade intervjuer med naturvårdare/ ekologer som är verksamma inom naturrestaurering, samt en analys av referensprojekt kunnat bidra till en mer välgrundad metodik. Tyvärr var det, av begränsningar i tid och omfattning, inte möjligt att inkludera detta i denna kandidatuppsats.

Gestaltungsförslaget hade gynnats av mer detaljerad höjddata och en förstudie av näringshalter, kemikaliehalter och flödesmätningar. Dessa kompletterande insatser hade möjliggjort en noggrannare anpassning av restaureringsåtgärderna till de mest kritiska problemen för vattendraget. Detaljerade analyser av sådan typ, hade kunnat ge projekten en högre höjd.

Avslut

I boken "Wild Fell" beskriver Lee Schoefield ett projekt där han återställer en bäck. Precis när projektet är på väg att färdigställas, drabbas platsen av ett oväder, och det störtregnar i flera dagar. Schoefield fruktar att allt arbete de lagt ned kommer att vara förstört. Men när han återvänder till bäcken efter stormen ser han att det nu har fått ett ännu mer varierat utseende än det de skapade med sina grävmaskiner under flera månaders arbete.

Detta ger oss insikt om naturens krafter och hur vi försöker hantera och designa en plats för att sätta vårt eget avtryck på den. Enligt mig är vi bara en mycket liten del av designprocessen, och det vi människor kan bidra med bäst är kanske inte att försöka kontrollera naturen, utan att förbättra förutsättningarna för att den ska vara i konstant dynamisk förändring, så som den en gång haft möjligheten till att vara. I slutändan är det naturen som segrar över gestaltningen, och ibland tror jag att vi människor bör lära oss att inta rollen som åskådare och dra lärdom av naturen snarare än att försöka påtvinga den våra egna villkor.



Figur: 66. Tjockskalig målarmussla & människan. Illustration av författaren.

Referenser

Aldridge, D. C., Chowdhury, G. W & Zieritz, A. (2016) Ecosystem engineering by mussels supports biodiversity and water clarity in a heavily polluted lake in Dhaka, Bangladesh
Freshwater Science. Vol. 35, N. 1 (March 2016), s. 188-199

Andersson, K., Blomdahl, A., Hylander, J., Höjrup, L., Jakobsson, T., Persson, B. (2015). Akvatisk utredning av Rössjöholmsån - miljövården, påverkan och förslag till åtgärder
BioDivers Naturvårdskonsult

Aquarapport (2010) Fångst per elfisketillfälle
aquarapport.slu.se/default.aspx?ID=98&X=6238680&Y=1320580 [2024-01-11]

Artfakta (u.å). Tjockskalig målarmussla
<https://artfakta.se/artinformation/taxa/unio-crassus-101951/detaljer>

Bergengren, J., Lundberg, S., Von Proschwitz, T. (2006). Åtgärdsprogram för bevarande av tjockskalig målarmussla
Naturvårdsverket RAPPORT 5658 DECEMBER 2006

Bergengren, J & Lundberg, S. (2008) Miljöövervakningsstrategi för stormusslor - Utveckling av nationell miljöövervakning för sötvattenslevande stormusslor 2008
PM från Naturhistoriska riksmuseet. 2008:1: s. 32

Bertilsson, A & Kyrkander, T. (2021). Redovisning av åtgärdsprogram för bevarande av tjockskalig målarmussla (*Unio crassus*) 2010–2020
Havs- och vattenmyndigheten i samverkan med Länsstyrelsen i Södermanlands län
<https://catalog.lansstyrelsen.se/store/32/resource/43> [2024-02-11]

Rouse, D., & Bunster-Ossa, I. (2013). Green infrastructure- A Landscape Approach. Chicago: Research Department of the American Planning Association.
<http://caeau.com.ar/wp-content/uploads/2018/11/46.GREEN-INFRAESTRUCTURE.pdf>

Colling, M. & Schröder, E. (2005). *Unio crassus*: Das europäische Schutzgebietsystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FHH-Richtlinie in Deutschland. Band 1: Pflanzen und Wierbellose. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 69 (1). s. 649-664.

Consilium Europa (2023) Naturrestaurering
<https://www.consilium.europa.eu/sv/policies/nature-restoration/>

Dallimer, Martin, Irvine, Katherine N., Skinner, Andrew M. J., Davies, Zoe G., Rouquette, James R., et al. (2012). Biodiversity and the Feel-Good Factor: Understanding Associations between Self-Reported Human Well-being and Species Richness.
BioScience, 62(1) : 47-55 American Institute of Biological Sciences
<https://doi.org/10.1525/bio.2012.62.1.9>

Degerman, E & Näslund, I. (2021). GRIP on LIFE: s rapportserie 2021.03. Fysisk restaurering av akvatiska miljöer. Vattendrag och sjöar med kantzoner och våtmarker.

European Commission (2023) Biodiversity strategy for 2030
https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en

Fiskeriverket & Naturvårdsverket (2008). Ekologisk restaurering av vattendrag
https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/aqua/externwebb/sidan-publikationer/ekologisk-restaurering-av-vattendrag/ekologisk-restaurering-av-vattendrag_web.pdf [2024-01-05]

Fuller, J. (2018). Defining Ordinary and Natural Conditions for State Navigability Determinations.

Myrstener, M., Greenberg, L.A., Kuglerová, L. (2023) Experimental riparian forest gaps and increased sediment loads modify stream metabolic patterns and biofilm composition
<https://doi.org/10.1002/ecs2.4695>

Havs och Vattenmyndigheten (2016) Sök hotade arter och naturtyper
<https://www.havochvatten.se/arter-och-livsmiljoer/atgarder-skydd-och-rapportering/atgardsprogram-for-hotade-arter-och-naturtyper/sok-hotade-arter-och-naturtyper.html> [2023-12-12]

Havs- och vattenmyndigheten (2022)
Levande sjöar och vattendrag - Fördjupad utvärdering av miljö kvalitetsmålen 2023
<https://www.havochvatten.se/download/18beb19a418366a19e1cac9bc/1664802617668/rapport-2022-17-levande-sjoar-och-vattendrag-fu-23.pdf>
Rapport 2022:17: s. 67

Havs och Vattenmyndigheten. Biotopkartering i vattendrag
<https://www.havochvatten.se/vagledning-foreskrifter-och-lagar/vagledning/ovriga-vagledning/overvakningsmanualer-for-miljoovervakning/overvakningsmanualer/biotopkartering-i-vattendrag.html> [2024-01-07]

Hedblom, M & Gunnarsson, B (2021). Biodiversitet på recept? Mångfalden av arter kan påverka hur vi mår, Biodiverse, 2021, Vol.4/21: 20-21

Heeb, A., (red.) Johansson, T., Larsson, T., Lundmark, M., Svensson, B (2014). Äga och förvalta diken och andra vattenanläggningar i jordbrukslandskapet
Jordbruksverkets vattenenhet

Hu, M., Śmiałek, M., Zając, K., Zając, T. (2006) Occurrence of *Unio Crassus* (Bivalvia, Unionidae) Depending on Water Chemistry in the Foreland of the Polish Carpathians
Polish Journal of Environmental Studies Vol. 15, No. 1 (2006), 169-172

Hymoinfo, (2017). hydromorfologiska-typer-fördjupning
<https://www.hymoinfo.com/hydromorfologiska-typer-foumlrdjupning.html> [2023-12-12]

Isaksson, C., Jayousi, S., Jensen, J.K., Persson, A.S & von Post, M. (2022b). Contrasting effects of tree origin and urbanization on invertebrate abundance and tree phenology.
Ecological Applications, 32, e2491.

Jordbruksverket (2013) Åtgärder för minskade växtnäringsförluster från jordbruket
https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/ovr125b.pdf

Kling, J (2017) Morfologiska typer i vattendrag
www.hymoinfo.com/uploads/9/7/7/0/97709664/biotopkartering_morfologiska_typer_i_vattendrag_20170521.pdf 2017.05.21 [2024-01-11]

Lammers, R.W & Bledsoe B.P (2017) What role does stream restoration play in nutrient management? Crit. Rev. Environ. Sci. Technol. 47 335–71

Lundberg, S., Pettersson, U. & Tapper, J. (2009). Genomförda naturvårdsåtgärder för bevarande av tjockskalig målarmussla *Unio crassus* i Svennevadsån-Skogaån, Örebro län, 2009. Naturhistoriska riksmuseet. 2009:3

Lundberg, S. & Von Proschwitz, T. (2004). Tjockskalig målarmussla i Södermanlands län : Förekomst, biologi/ekologi, status och skyddsvärde
Miljöövervakningen, länsstyrelsen i Södermanlands län

Nagel, K. O. (2002). Muschel, Mensch und Landschaft. Zusammenhänge zwischen Landnutzung und Bestandsentwicklung bei Flussmuscheln. Naturschutz und Landschaftsplanung. – Zeitschrift für angewandte Ökologie 34 (9) 2002: 261-269.

Naturhistoriska riksmuseet (2013) Tjockskalig målarmussla
<https://www.nrm.se/faktaomnaturenochrymden/djur/ryggradslosadjur/snackorochmusslor/svenskasotvattensmusslor/tjockskaligmalmarmussla.1362.html>

Naturskyddsföreningen (2023)
[https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/vad-orsakar-forsurning/\[2023-12-22\]](https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/vad-orsakar-forsurning/[2023-12-22])

Naturvårdsverket (u.å.a)
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/miljofororeningar/metaller/fakta-om-kvicksilver/>

Naturvårdsverket (u.å.b)
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/miljofororeningar/organiska-miljogifter/flamskyddsmedel-i-miljon/>

Naturvårdsverket (2011) Svämiskogar. Alluviala lövskogar med *Alnus glutinosa* eller *Fraxinus excelsior* (*Alnopadion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*). (Vägledning för svenska naturtyper i habitatdirektivets bilaga 1 NV-04493-11)
www.naturvardsverket.se/4ac5b3/contentassets/cd497005d9a74a5f829c11f54849bb0b/vl-91e0-svamlovskog-apr-12.pdf [2024-01-11]

Naturvårdsverket (2023) Historisk reglering av markavvattning
<https://www.naturvardsverket.se/49d337/contentassets/ce4d3f37e5454e5683b8b0a49ef5da10/historisk-reglering-av-markavvattning.pdf> [2024-01-11]

Nisbet, E. K., and Zelenski, J. M. (2013). The NR-6: a new brief measure of nature relatedness. *Front. Psychol.* 4:813. doi: 10.3389/fpsyg.2013.00813

Palmer M A, Hondula K L and Koch B J (2014) Ecological restoration of streams and rivers: shifting strategies and shifting goals *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 45 247–69

Peter Gustavsson (2017) Biotopkartering vattendrag. Metodik för kartering av biotoper i och i anslutning till vattendrag
Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2017. Meddelande nr 2017:09
<https://www.havochvatten.se/download/18.5fbc46f615b382fe385d2d7/1491316885906/biotopkartering-vattendrag-170404.pdf> [2024-01-05]

Rainer, Thomas & West, Claudia (2015). *Planting in a post-wild world*. Timber Press, Inc.,

Retsinformation.dk (2014)
<https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2014/894> [2023-12-29]

SGU (2023) SGU, Kartvisaren Jordarter 1:25 000-1:100 000
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> [2023-12-11]

Sportfiskarna (2021) <https://www.sportfiskarna.se/Om-oss/Aktuellt/ArticleID/12343/Fiska-f%C3%B6rsiktigt-i-v%C3%A4rmen> [2024-01-26]

Stoeckl, K., and Geist, J. (2016) Hydrological and substrate requirements of the thick-shelled river mussel *Unio crassus* (Philipsson 1788). *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.*, 26: 456–469. doi: 10.1002/aqc.2598.

Sveriges vattenmiljö (2021), pH
<https://www.sverigesvattenmiljo.se/undersoka-vattenmiljo/ph>[2023-12-20]

VattenAtlas.se. Ågård-Munka-Ljungbys dikningsföretag 1942 I & II.
Dikningsföretag efter 1920.
<https://vattenatlas.se/> [2024-01-05]

WWF (2020). Bråttom att vända trenden – fler rödlistade arter hotas
<https://www.wwf.se/pressmeddelande/brattom-att-vanda-trenden-nar-fler-arter-ar-pa-rodlistan-3642419/> [2024-01-05]

WWF (u.å) Vattendrag och svämplan – helhetssyn på hydromorfologi och
biologi
<https://www.lansstyrelsen.se/download/18.1dfa69ad1630328ad7c62da7/1526068564858/Vattendrag%20och%20sv%C3%A4mplan%20-%20WWF.pdf> [2024-01-05]

Ängelholms kommun (2012) ÄNGELHOLMS MILJÖPLAN 2014 – 2021

Figurförteckning

Figur. 1
Illustration av författaren

Figur. 2
Foto av författaren

Figur. 3
Vattenatlas.se (2023) Skåne. Karta, nedtonad. [Kartografiskt material]
<https://vattenatlas.se/> [2023-12-19]

Figur. 4
Caballer, M (2023) *Unio crassus*
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Unio_crassus_%28MNHN-IM-2000-22569%29.jpeg (CC-BY-4.0) [2024-01-19]

Figur. 5
Artdatabanken (2024) Rödlistan, kategorier.
<https://www.artdatabanken.se/det-har-gor-vi/rodlistning/hur-blir-en-art-rodlistad/> [2024-01-19]

Figur. 6,7 & 8
Illustration av författaren

Figur. 9 & 10
Foto av författaren

Figur. 11
Vattenatlas.se (2023) Rekognoseringskartan över Skåne från tidigt 1800-tal. Munka-Ljungby. [Kartografiskt material]
<https://vattenatlas.se/> [2023-12-19]. Omarbetad av författaren.

Figur. 12
Vattenatlas.se (2023) Skåne. Karta, nedtonad. [Kartografiskt material]
<https://vattenatlas.se/> [2023-12-19]. Omarbetad av författaren.

Figur. 13 & 14
Foto av författaren

Figur. 15
Lundberg, S. & Von Proschwitz, T. (2004). Tjockskalig målarmussla i Södermanlands län : Förekomst, biologi/ekologi, status och skyddsvärde Miljöövervakningen, länsstyrelsen i Södermanlands län
Livscykel för Tjockskalig målarmussla. Illustration av: Rita Larje. .
[2023-12-19]

Figur. 16
Vattenatlas.se (2023) Skåne. Dikningsföretag före och efter 1920, Skåne.
[Kartografiskt material]
<https://vattenatlas.se/> [2024-02-12]

Figur. 17
Vattenatlas.se (2023) Skåne. Delavrinningsområden, Skåne. [Kartografiskt material]
<https://vattenatlas.se/> [2023-12-19]

Figur. 18
Illustration av författaren
Underlag: Lantmäteriet (2024) SWEREF 99 TM, RH 2000. Flygfoto, nedtonat. [Kartografiskt material] <https://minkarta.lantmateriet.se> [2024-02-11].

Figur. 19
Lantmäteriet (2024) SWEREF 99 TM, RH 2000. Flygfoto [Kartografiskt material] <https://minkarta.lantmateriet.se> [2024-02-11]

Figur. 20, 21, 22 & 23
Foto av författaren

Figur. 24
Lantmäteriet (2024) SWEREF 99 TM, RH 2000. Flygfoto [Kartografiskt material] <https://minkarta.lantmateriet.se> [2024-02-11]

Figur. 25, 26 & 27
Foto av författaren

Figur. 28
Lantmäteriet (2024) SWEREF 99 TM, RH 2000. Flygfoto [Kartografiskt material] <https://minkarta.lantmateriet.se> [2024-02-11]

Figur. 29 30, 31, 32, 33 & 34
Foto av författaren

Figur. 35
Lantmäteriet (2024) SWEREF 99 TM, RH 2000. Flygfoto [Kartografiskt material] <https://minkarta.lantmateriet.se> [2024-02-11]

Figur. 36
Illustration av författaren

Figur. 37
Foto av författaren

Figur. 38
Illustration av författaren

Figur. 39
Foto av författaren

Figur. 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46
Illustration av författaren

Figur. 47
[Tonelli, N.A. \(2016\) Meandrande bäck\[fotografi\]](https://pxhere.com/sv/photo/111853?utm_content=shareClip&utm_medium=referral&utm_source=pxhere)https://pxhere.com/sv/photo/111853?utm_content=shareClip&utm_medium=referral&utm_source=pxhere [\(CC BY-ND 2.0\)](#) [2024-02-27]

Figur. 48
Illustration av författaren

Figur. 49
Foto av författaren

Figur. 50, 51, 52 & 53
Illustration av författaren

Figur. 54
Tennysdotter, M (2017) Brösarps backar. [fotografi https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Br%C3%B6sarps_Backar_Sk%C3%A5ne_on_one_of_the_hills.jpg] [\(CC-BY-SA-4.0\)](#) [2024-02-27]

Figur. 55
Afranke71 (2019) Kabbleka blommar i maj.jpg
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kabbleka_blommar_i_maj.jpg [\(CC-BY-SA-4.0\)](#) [2024-01-19]

Figur. 56
pxhere.com (2017)
<https://pxhere.com/en/photo/971692> [\(CC0-1.0\)](#) [2024-01-19]

Figur. 57
auntjojo (2008) <https://www.flickr.com/photos/7682623@N02/> [\(CC BY-ND 2.0\)](#) [2024-03-03]

Figur. 58
Alves, D (2009) Woodland Glade
<https://www.flickr.com/photos/dominicpics/3289307374> [\(CC BY-ND 2.0\)](#) [2024-03-03]

Figur. 59 & 60
Illustration av författaren

Figur. 61
Foto av författaren

Figur: 62
Peters, K (2007) Luronium natans.jpeg
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Luronium_natans.jpeg [\(CC0-1.0\)](#) [2024-01-19]

Figur. 63
Illustration av författaren

Figur. 64
Pxhere.com (2017)
<https://pxhere.com/sv/photo/606798> [\(CC0-1.0\)](#) [2024-01-19]

Figur. 65
Foto av författaren

Figur. 66
Illustration av författaren

Tabeller

Tabell: 1. Hymoinfo (u.å.) *Hydromorfologiska typer*
<https://www.hymoinfo.com/hydromorfologiska-typer.html> [2023-12-29]

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i JA, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i NEJ, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.