

# Dagvattendammar som biodiversitet-hotspots?

*En studie av 19 dammar i Mälardalen*

*Elias Budweg*

[Budwegelias@gmail.com](mailto:Budwegelias@gmail.com)

*Handledare: Per Carlsson och Dimitry van der Nat*



Fig 1.: Kolardammen, Tyresö

## Abstract

For a long time, wetlands have been destroyed to make room for agriculture. Since the 1960s this trend has turned and there have been more and more regulations put in place protecting wetlands. Stormwater ponds are a necessary part of modern infrastructure, and this study aims to achieve a greater understanding of the biodiversity in these ponds. Are there certain factors that boost or demote biodiversity significantly? To learn this, a protocol was used to take stock of bird, vegetation, amphibian and macroinvertebrate populations in 19 ponds in the region of Mälardalen, Sweden. Certain physical characteristics were also monitored, such as size, shape (a measurement of how much it differed from a circle) and surrounding land use. Of the 19 ponds, 16 were stormwater ponds, and three were restored wetlands with a focus on biodiversity. It was hypothesized that size and shape would have the greatest influence on pond biodiversity. Size turned out to only have a weak correlation to biodiversity, but shape had a strong one. This can be explained by the longer relative shoreline and more complex habitats provided as a result. Though it could not be proven statistically, a trend of higher biodiversity was also seen where there was less buildings and roads within 100 m of the pond. Though the three natural wetlands generally had higher biodiversity, there were also many stormwater ponds that achieved good scores and in some aspects did even better than the natural ones. This shows that stormwater ponds have a great potential for harboring biodiversity hot spots in an urban landscape, and it is of great importance that they are maintained as such.

## Introduktion

Sedan lång tid har dikning och sänkning av vattennivåer varit en viktig del i att skaffa mer landyta att odla mat på, något som ökade kraftigt under mitten av 1800-talet till mitten av 1900-talet med hjälp av ny lagstiftning (*Markavvattning i Sverige*, 2021). 1964 kom Naturvårdslagen (Naturvårdslag, 1964) som innebar att all markavvattning krävde tillstånd, och sedan dess har skyddet och intresset för våtmarker ökat mer och mer. I Skåne och Mälardalen finns dock bara ca 10% av den ursprungliga våtmarksarealen kvar (Hedeklint & Höjer, 2018), så fortsatt skydd och restauration är av stor vikt. Ett av Sveriges miljömål är myllrande våtmarker, vilket regeringen definierade som "Våtmarkernas ekologiska och vattenhushållande funktion i landskapet ska bibehållas och värdefulla våtmarker bevaras för framtiden" (Naturvårdsverket, 2023b).

Våtmarker bildar en viktig miljö för bland annat amfibier, fåglar och makrovertebrater som delar sitt liv mellan terrestra och akvatiska habitat (van Rees m.fl., 2021). Det senaste decenniet har det anlagts fler och fler våtmarker (Naturvårdsverket, 2023a), dels med syfte att öka biologisk mångfald, dels att öka upptaget av överflödiga näringsämnen från jordbruk etc., men även för att fånga upp dagvatten och på så sätt minska tillförseln av näringsämnen och föroreningar till ytvattnet samt lindra översvämningar (VA Guiden, 2023). Vad som dock inte har studerats mycket är huruvida dagvattendammar fungerar ur ett biologiskt perspektiv. Kan dessa våtmarker som redan finns och behövs även bidra med biologisk mångfald och vara fortplantningsområden för bl.a. värdefulla amfibier (Clevenot m.fl., 2018; Andersson m.fl., 2013)? Vilka förutsättningar och utformningar skapar hög biodiversitet och kan man i framtiden formge dagvattendammar att bidra bättre till detta?

I samband med urbanisering har stora ytor täckts med betong, asfalt och andra material, som inte låter regnvatten tränga ner i marken utan rinner av som ytavrinning. Därför har det byggts dagvattenledningsnät och diken som snabbt leder bort dagvatten mot ytvatten. Med vattnet följer både lösliga som partikelbundna föroreningar som uppstår av mänsklig verksamhet i urban miljö. I många fall belastar dessa föroreningar ytvatten utan någon form av rening. På många platser har dock

1/12 2023

dagvattendammar och våtmarker anlagts med syftet att minska tillförseln av föroreningar till ytvattnet (Andersson m.fl., 2013). Visa typer av anläggningar som till exempel torrdammar fungerar även som översvämningsskydd vid häftiga regn som forslar bort vattnet och dammar som fångar upp det. Dessa dagvattendammar agerar som en buffert vid häftiga regn (VA Guiden, 2023).

Livet i sina många skepnader tenderar att kolonisera alla tillgängliga miljöer, så även om många dagvattendammar inte är designade med biodiversitet som syfte så kommer många arter att dyka upp i dem ändå så länge deras livsvillkor uppfylls. Detta kräver att det finns vägar utan hinder för exempelvis fisk och amfibier, medan växter kan uppkomma från fröbanken i jorden eller genom vindburna frön. Många makrovertebrater har i alla fall något steg i livscykeln som möjliggör förflyttning mellan våtmarker (exempelvis trollsländor kan flyga långa sträckor och lägga ägg i nya dammar), och fåglar har inga förflyttningshinder alls.

I detta projekt har biodiversiteten i 19 dammar undersökts, för att försöka bedöma om det finns samband mellan olika parametrar och högre biodiversitet.

I den här studien har 16 dagvattendammar runt Mälardalen i Västmanland, Stockholms län och Upplands län inventerats för att få en överblick av den biologiska mångfalden i varje damm. Urvalet skedde främst i beaktning av praktiska begränsningar som avstånd och tillgänglighet. Resultaten av inventeringen har utvärderats för att identifiera parameter som gynnar den biologiska mångfalden och på så sätt kan bidra till miljömålet myllrande våtmarker. Dessutom har tre våtmarker, anlagda för att öka biodiversiteten, inventerats med samma protokoll för att se om våtmarker som anlagts speciellt för att öka biodiversiteten har en högre biodiversitet än våtmarker som anlagts för att fungera som dagvattendammar. För att göra detta användes ett protokoll av jordbruksverket som utformats för att inventera biodiversitet i dammar i jordbruksmiljö (Hassel, 2011). Ledfrågor genom det här projektet har varit "Vilka parametrar gynnar biodiversiteten i en anlagd dagvattendamm?" och "Finns det statistiska samband mellan vissa karaktärer och hög biodiversitet?". Nollhypotesen formulerades som att flikighet och storlek kommer att vara väldigt viktiga för hög biodiversitet, i enlighet med resultaten från Chukwuka m.fl., 2022; Gioria m.fl., 2010; Oertli m.fl., 2002; Sebastián-González & Green, 2014.

## Material och Metoder

För inventeringen av våtmarkerna användes ett protokoll från Jordbruksverket som tagits fram för våtmarker i jordbrukslandskap (Hassel, 2011). Eftersom många delar av protokollet är lämpliga för inventering av våtmarker i allmänhet, användes protokollet som bas i denna studie. I protokollet är det fem biologiska faktorer (fåglar, vegetation, groddjur, makrovertebrater och fisk) och fem fysiska faktorer (storlek, morfometri, omgivande mark, landskapsplacering och skötsel) som bildar de respektive totalpoängen. På grund av bristande data kunde dock bara fyra biologiska och fyra fysiska faktorer utvärderas pålitligt. För att kunna utvärdera den biologiska faktorn fiskförekomst tillräckligt krävdes genomförande av antingen elfiske eller nätfiske, något som ej kunde göras inom ramen av detta arbete. Det var även svårt att analysera den fysiska faktorn landskapsplacering på grund av bristfällig information från kommuner och markägare. Även om uppgifter kunde fås fram i vissa fall fanns det inte tillräckligt med information om dammarna för att göra en godtagbar analys. Som motsvarande uppgift gjordes en uppskattning av andel bebyggelse inom 100 m av varje damm, därtill räknades byggnader, asfalterade vägar, elledningar etc.. Detta testades mot totalpoängen i fysiska och biologiska moment men var alltså ej del av fysiska moment.

Varje faktor har en maxpoäng av fem, så i originalprotokollet sattes bedömningen i grupper om fem: 0= helt underkänt, 1-5= dåligt, 6-10= otillfredsställande, 11-15= måttlig, 16-20 bra och 21-25= hög. Eftersom det i denna studie endast blev fyra faktorer så sattes bedömningen i grupper om fyra: 0= helt underkänt, 1-4= dåligt, 5-8= otillfredsställande, 9-12= måttlig, 13-16= bra och 17-20 =hög.

För att räkna ut poängen för fysiska respektive biologiska faktorer summerades alla enskilda parametrar inom en faktor, exempelvis flikighet, antal uddar, antal öar och mosaik för morfometri. Varje parameters värde jämfördes med en tabell (Hassel, 2011) för att ge en delpoäng, exempelvis gav ett flikighetsvärde mellan två och fem en delpoäng av ett. Alla parametrars delpoäng summerades och jämfördes mot ytterligare en tabell för att avgöra hur många spindelnätspoäng den faktorn fick (mellan 0-5). Till slut summerades alla fyra faktorerers spindelnätspoäng för att ge totalpoängen (0-20) som kunde utvärderas enligt ovan.

I samband med fältarbetet där såväl abiotiska som biotiska faktorer undersöktes har dammarna även analyserats utifrån kartor och bilder i QGIS för att få uppgifter om storlek, avrinningsområde etcetera (för en komplett lista av undersökta parametrar se protokollet Hassel, 2011. Dessa har sedan poängsatts och illustrerats genom spindelnätsdiagram för att ge en kvantitativ och kvalitativ bild av dammen (Hassel, 2011; Rosset m.fl., 2013). Kommuner och markägare kontaktades även för kompletterande uppgifter angående skötsel, avrinningsområde, vattenreglering, etableringsår och eventuell utsättning eller matning av djur.

En typisk inventering (fältmomentet) började med observationer gåendes runt dammen med fokus på fåglar och förutsättningar som omkringliggande mark. En fågelart räknades som tillhörande i våtmarken om åtminstone en individ av arten sågs uppehålla sig, födosöka eller föröka sig där. Därtill räknades även indirekta observationer som läten, bo och spillning. Förökande arter identifierades genom observationer av bon, ägg och juveniler med föräldrar. Antalet individer antecknades inte enligt protokollet. Fågelguiden (Mullarney m.fl., 2009) användes som bestämningslitteratur. Hassel, 2011, delade parameter omgivande mark in i marken i en närliggande (0–20 m) och en längre bort liggande (20-100 m) sektion, och genom okulär uppskattning kategoriserades markanvändningen i följande kategorier: Torr mark (ej skog), fuktig mark (ej skog), sumpskog, yngre lövskog, äldre lövskog, blandskog och produktionsbarrskog. Därefter togs en till runda av våtmarken där vegetationen stod i fokus. Växter som kunde identifieras direkt antecknades, medan okända arter plockades och artbestämdes med hjälp av botaniska nycklar i floran (Krok & Almquist, 2012). Kvantiteten av varje vegetationskategori uppskattades okulärt. Som vattenvegetation räknades alla akvatiska makrofyter och emersa arter (helt eller delvis under vatten).

Till sist utvärderades makrovertebraterna genom att ta håvtag i alla vegetationstyper, minst 10 per vegetationstyp. Om det hittades nya arter efter det sjunde håvtaget togs åtminstone 5 håvtag till. Håvtagen har sedan fortsatt tills inga nya arter hittades eller tills ett maximalt antal av 30 håvtag hade tagits. Även arter som ej fångades men var lätta att identifiera genom direkt observation, såsom stora dykarbaggar, vattenscorpioner och blodiglar togs med i räkningen, för identifikation användes Douwes m.fl., 2016, och Gärdenfors m.fl., 2004. I vissa fall kunde individer inte bestämmas till familj i fält, varvid de konserverades i isopropanol och bestämdes efter fältveckorna på laboratoriet. Groddjur som observerades visuellt under dagen antecknades också, men för att få en mer övergripande bild gjordes även ett besök på kvällen. Då gick ett varv runt våtmarken, så nära vattenbrynet som möjligt med

1/12 2023

ficklampa och observationer antecknades, såväl yngel som vuxna. För identifikation användes Bina, 2015. För alla artbestämnelser användes även SLU Artdatabanken, u.å., som komplement.

Sammanräkning och viktning av poäng gjordes enligt Hassel, 2011, och summorna för kategorierna jämfördes. Korrelationer mellan faktorer räknades också ut med hjälp av Pearson-test, för allt användes Microsoft Excel.

## Resultat

### Objektinformation

De flesta av våtmarkerna (14/19) låg i Stockholms län, fyra låg i Uppsala län och en i Västmanland. I de 10 besökta kommunerna inventerades högst 4 våtmarker per kommun. Tre våtmarker som anlades med biologisk mångfald som syfte kunde inventeras; Rosenkälla i Österåker, Jönsbolssjön i Uppsala och Lilla Rickeby i Almunge kommun. Dessa har i resten av undersökningen markerats med \* för att tydliggöra skillnaden. För en komplett lista av dammarna med objektinformation och kartor, se appendix.

Våtmarkerna storlek varierade från 0,06 till över 11 hektar med en median på 0,4 hektar. Våtmarker som anlades med syfte att öka biologisk mångfald var störst (drygt 11 hektar för Jönsbolssjön). För dagvattendammarna varierade storleken från 0,06 till 4,59 hektar med en median på 0,38 hektar.

Strandlinjen uppmättes från flygfoton, där ingick även öars strandlinje. Måttet på flikighet anges som en kvot mellan den uppmätta strandlinjen och omkretsen en cirkel med den uppmätta ytan skulle ha haft, alltså huruvida våtmarken skiljer sig från en cirkel. Vid en perfekt cirkel är detta värde 1, ju högre värde, desto högre flikighet. Detta värde varierade mellan 1,11 (Kocktorp, se figur 2.) och 4,21 (Visingedammarna, se figur 3).

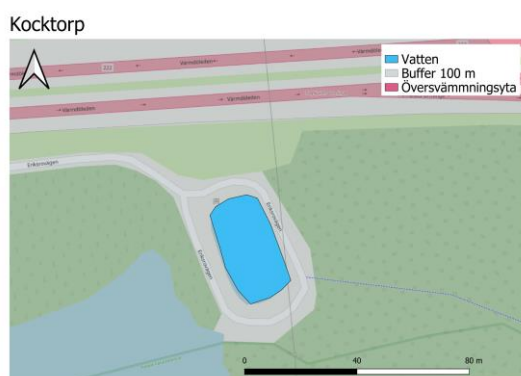


Fig.2: Karta över Kocktorpsdammen, flikighet= 1,11

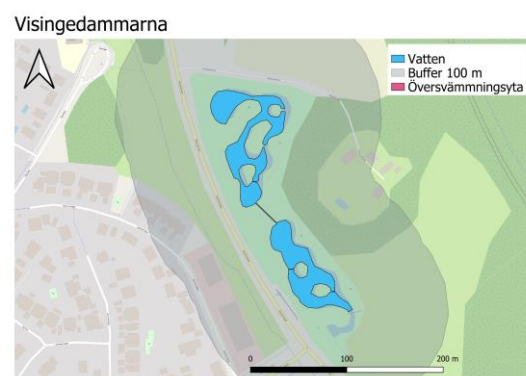


Fig.3.: Karta över Visingedammarna, flikighet= 4,21

### Omgivande Mark

Vid uppskattning av marktyperna i avstånd av 0-20 m till våtmarken var torr och fuktig mark (utan skog) absolut vanligast och kort därefter blandskog. Det förekom även en del slätter med borttag av material och utkiksplatser för rovfåglar. 20-100 m från våtmarken var marktyperna väldigt likt fördelade med undantag av blandskog som var mer än dubbelt så vanligt. Det förekom även bebyggelse och enstaka gårdar med djurhållning vilket inte var fallet inom 20 m (se figur 4).

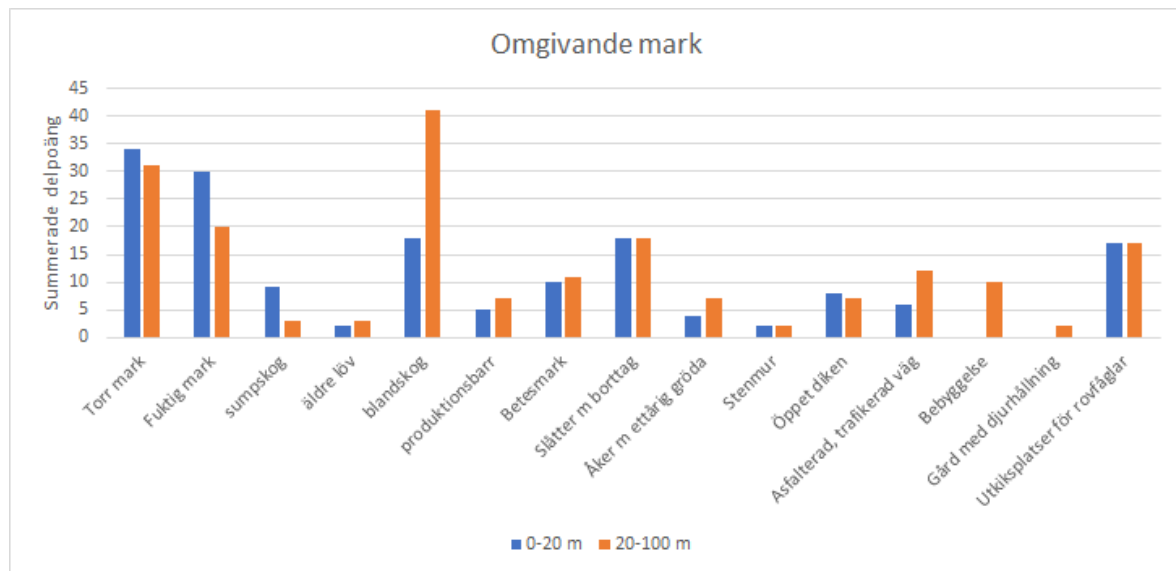


Fig.4.: Total fördelning av omgivande mark, summa av alla dammar.

För andelen bebyggelse inom 100 m fanns det endast en svag korrelation till totalpoängen i biologiska moment (se tabell 1), men i figur 5 kan man ändå se en tendens till att de våtmarker med hög andel bebyggelse även har låga poäng i biologisk mångfald. Den som sticker ut särskilt är Visingedammarna, som uppnådde höga poäng trots att näralin på hälften av den omgivande marken hade någon form av bebyggelse. Tvärtom hade prästängsdammarna endast väldigt lite bebyggelse men ändå låga poäng i biologisk mångfald.

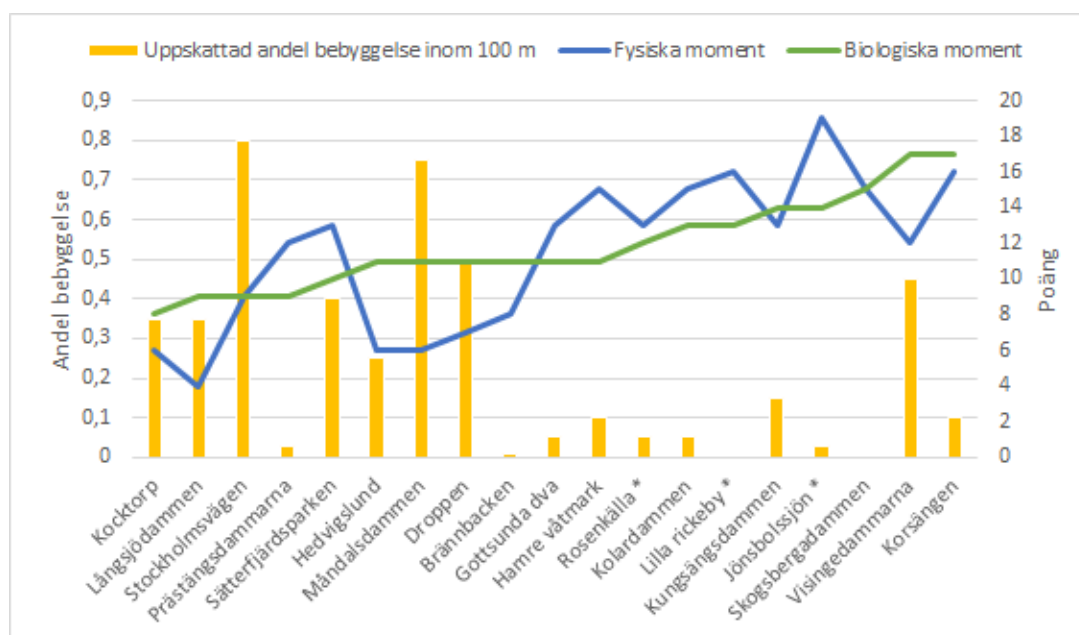


Fig.5.: Andel bebyggelse (gula staplar) plottat mot totalpoängen av fysiska och biologiska moment per damm.



## Fågel

Totalt hittades 39 fågelarter i undersökningen, varav 10 rödlistade (för en komplett lista, se appendix). Antalet fågelarter per våtmark låg mellan 2-15. Våtmarkerna med lägsta antalet fågelarter var Långsjödammen, Kocktorp och Hedvigslund och låg alla i Nacka kommun. De med högst antal var Kolardammen (Tyresö), Jönsbolssjön (Almunge) och Kungsängsdammen (Uppsala).

## Vegetation

9/19 dammar hade bred kaveldun (*Typha latifolia*) som dominerande art över vattenytan, även bladvass (*Phragmites australis*) var väldigt vanligt (dominerande art i 7 dammar). Andra vanliga arter var gul svärdsilja (*Iris pseudacorus*), vecketåg (*Juncus effusus*), fräkenväxter (*Equisetum spec*), topplösa (*Lysimachia thyrsiflora*) och svalting (*Alisma plantago-aquatica*).

Starrarter (*Carex spec.*) förekom i alla dammar, vanligast var flaskstarr (*C. rostrata*) som observerades i 11 av 19 dammar. Andra vanliga arter var vasstarr (*C. acuta*), brunstarr (*C. acutiformis*) och blåsstarr (*C. vesicaria*).

Flytblad förekom i 16/19 dammar och bestod främst av gäddnate (*Potamogeton natans*) men också andmat (*Lemna minor*) och gula och vita näckrosor (*Nuphar lutea* och *Nymphaea alba*).

Trådformiga alger fanns i alla dammar men kunde ej artbestämmas.

Vattenpest (*Elodea canadensis*) eller smal vattenpest (*Elodea nuttallii*) fanns i nästan alla dammar (14 av 19).

Antalet arter per damm varierade mellan 5–17, för en komplett lista av fynden, se appendix.

## Makrovertebrater

Indikatorarterna är grupper som visar på större sammanhang och karaktärer av vattnet de befinner sig i. Blodigeln (*Hirudo medicinalis*) var tidigare rödlistad och kan så dokumentera fortsatt förekomst. Rent och ej försurat vatten med högt pH har ofta höga bestånd av musslor, lungsnäckor, framgälade snäckor och sötvattensmärlor (*Gammarus pulex*), och fiskfria vatten låter planktonmygglarver, stora dykarbaggar (<1 cm) och trollsländor frodas.

Av indikatorarterna förekom planktonmygglarver mest, men även olika snäckor fanns i flera lokaler. Alla indikatorarter hittades vid åtminstone ett tillfälle. Sländor i olika former var de absolut vanligaste grupperna, medan knott, svidknott, vattenbi och broskigel inte observerades alls (se figur 6.).

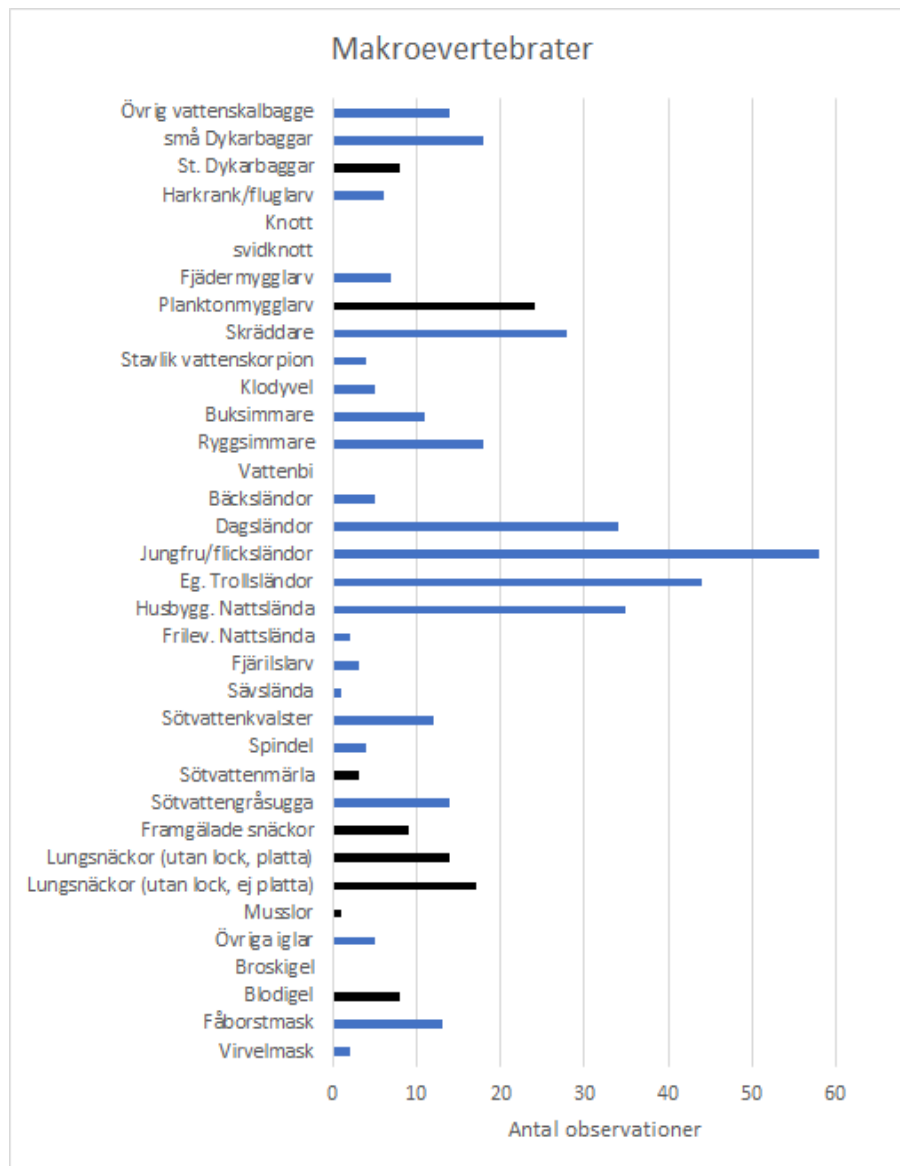


Fig.6.: Fördelning av makrovertebrater, totalt antal observationer per kategori från alla våtmarker. Svarta staplar visar indikatorarter.

## Grod och kräldjur

Endast fem groddjursarter finns dokumenterade i Stockholmsområdet: större & mindre vattensalamander (*Triturus cristatus* & *Lissotriton vulgaris*), åkergroda (*Rana arvalis*), vanlig groda (*Rana temporaria*) och vanlig padda (*Bufo bufo*). Av dessa påträffades alla utom större vattensalamander. I gruppen kräldjur fanns det gott om snok (*Natrix natrix*). I fyra av dagvattendammarna (Kocktorp, Droppen, Kolardammen och Jönsbolssjön\*) observerades inga grod- och kräldjur alls. Däremot hade Brännbacken och Rosenkälla\* fyra arter vardera. I många fall sågs arterna bara som yngel, men i vissa (exempelvis Gottsunda dagvattenanläggning) observerades både yngel och vuxna individer. Det var endast i enstaka fall att nattobservationen identifierade fler arter än på dagen.



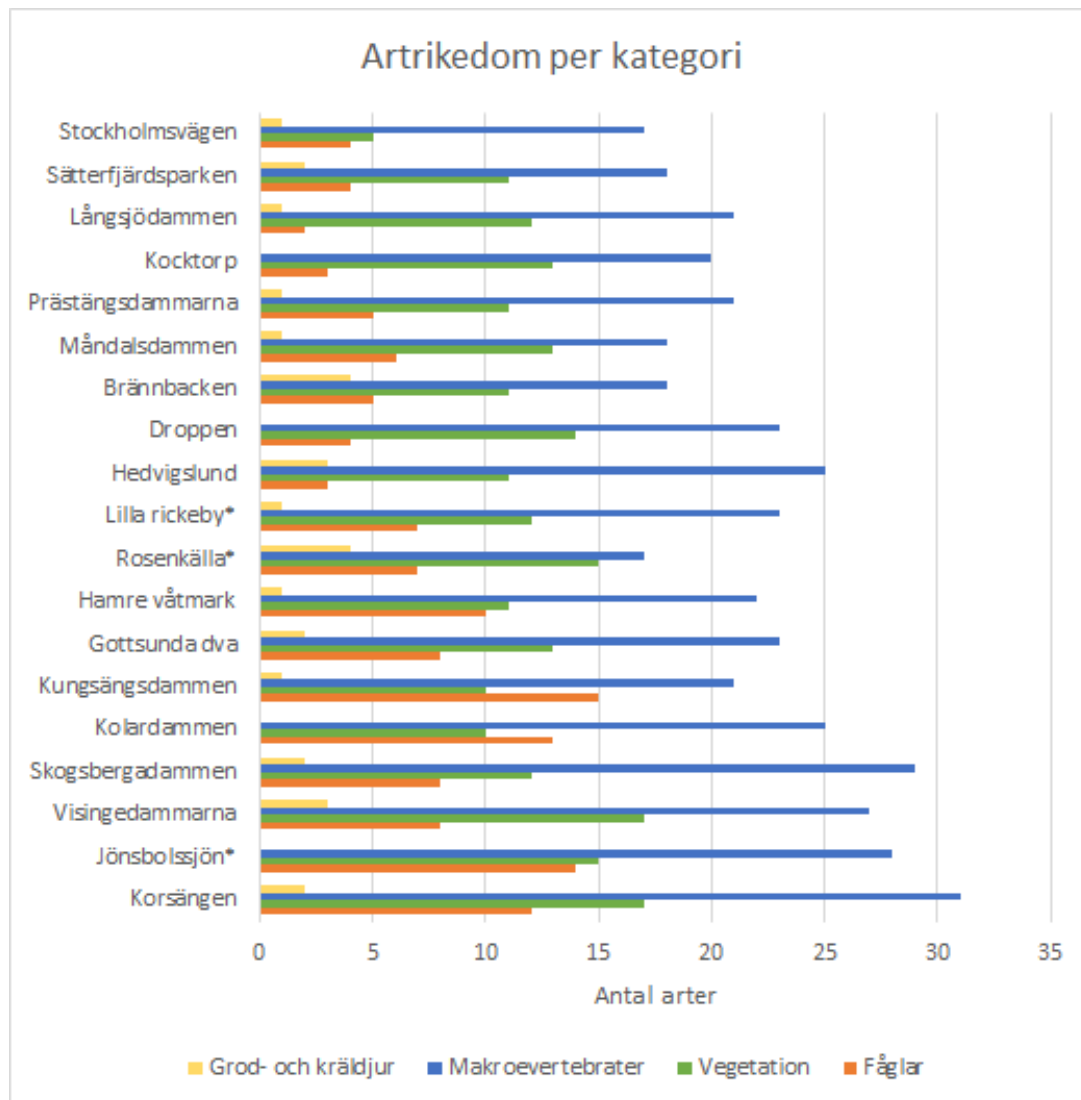


Fig.7.: Antal arter i kategorierna grod- och kräddjur, makrovertebrater, vegetation och fåglar. Sorterade efter totalt antal arter överst (Stockholmsvägen=27) och högst nederst (Korsängen=62).

## Skötsel

I alla dammar utom två (Skogsbergadammen och Kungsängsdammen) förekom någon form av skötsel. I de flesta fall var detta genom slåtter av gräs runtomkring då många av dammarna även låg i parkmiljöer, men i vissa fall var det även bete av nöt. Skogsbergadammen och Jönsbolssjön som båda fick höga totalpoäng hade bete av nötkreatur åtminstone på delar av strandlinjen. De låg även väldigt avlägsna från urbana miljöer till skillnad från många andra av dammarna.

## pH och Turbiditet

pH låg i alla dammar runt 7. Turbiditet låg mellan 0,7 och 55 NTU, men på grund av tekniska problem kunde mätningar inte genomföras i Långsjödammen eller Prästängsdammarna.

## Fisk

Fisk observerades i många av dammarna (15/19), men på grund av att denna punkt endast kunde bestämmas okulärt är det mycket möjligt att även de dammar där ingen fisk observerades innehöll fisk. Med anledning av osäkerheten har denna aspekt inte analyserats vidare.

## Bäver

Bäver (*Castor fiber*) betraktas enligt kommunala tjänstemän på Tyresö kommun som oönskade skadedjur (Svetlana Jouravlova, 2023, muntlig uppgift). Vid fyra av våtmarkerna (kolardammen, Skogsbergadammen, Korsängen och Hamre våtmark) observerades spår av aktiva bäver, vid Kolardammen och Skogsbergadammen kunde även födosökande individer observeras.

## Totalpoäng

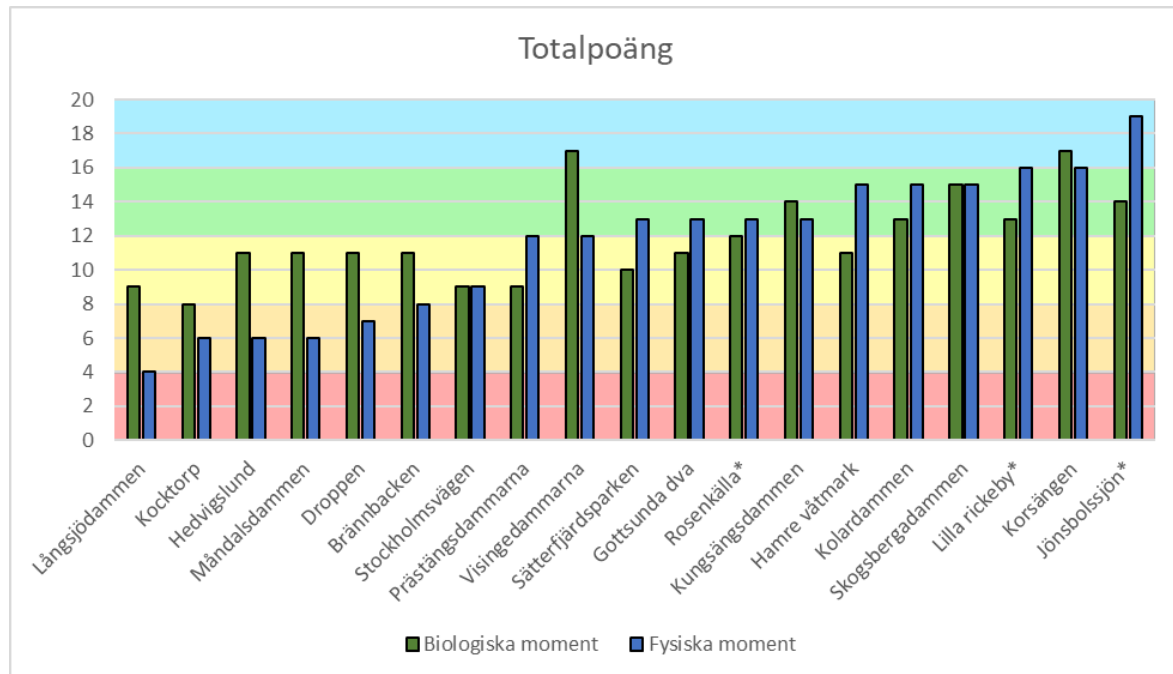


Fig.8.: Totalpoäng i biologiska moment (grön) och fysiska moment (blå) för varje damm. Bakgrundsfärgerna indikerar klassificeringen (röd= dålig, orange= otillfredsställande, gul= måttlig, grön= god och blå= hög)

Inom fysiska moment varierade totalpoängen mellan fyra (Långsjödammen) och 19 (Jönsbolssjön). Långsjödammen var därmed den enda dammen som bedömdes som "dålig" (1-4 p), fem dammar hamnade i kategorin "otillräcklig" (5-8 p), tre "måttliga" (9-12 p), nio dammar bedömdes ha "god" (13-16 p) och Jönsbolssjön som enda hade "hög" (17-20) fysisk miljö.

När det kom till biologiska moment varierade totalpoängen mellan åtta (Kocktorp) och 17 (Visingedammarna och Korsängen), se figur 8.

Flikigheten, alltså strandlinjen i förhållande till ytan, hade en signifikant korrelation med totalpoängen i biodiversitet med ett värde  $r=0,6855$ . Även storleken hade betydelse ( $r=0,4298$ ), medan åldern av våtmarken hade något mindre inflytande,  $r=0,3844$ . Fysiska och biologiska moment hade en signifikant korrelation med varandra ( $r=0,6145$ ) (se tabell 1).

Tabell 1.: Korrelationer mellan turbiditet, flikighet, yta, ålder, fysiska moment och bebyggelse med biologiska totalpoäng

| Turbiditet | Flikighet | Yta (ha) | Ålder (år) | Fysiska moment | Bebyggelse |
|------------|-----------|----------|------------|----------------|------------|
|------------|-----------|----------|------------|----------------|------------|

|                  |                        |              |                |                |              |                |                |
|------------------|------------------------|--------------|----------------|----------------|--------------|----------------|----------------|
| Pearson<br>value | r                      | 0,0825       | 0,6855         | 0,4298         | 0,3844       | 0,6145         | -0,3195        |
| Korrelation      | väldigt<br>svag (<0,3) | stark (>0,5) | svag (0,3-0,5) | svag (0,3-0,5) | stark (>0,5) | svag (0,3-0,5) | svag (0,3-0,5) |

Ålder hade bara en svag korrelation med biodiversitet, men görs en regression mot en kvadratisk trendlinje får man ett något högre värde på 0,4159 (se figur 9.). Detta kan förklaras genom att biodiversitet inte tilltar linjärt med ålder, utan efter ett tag kommer successionen se till att den avtar igen (förutsatt att det inte finns några störningar såsom skötsel). I detta fall har vi gott om skötsel vilket förklarar varför denna modell inte förklarar mer av fördelningen än vad den gör.

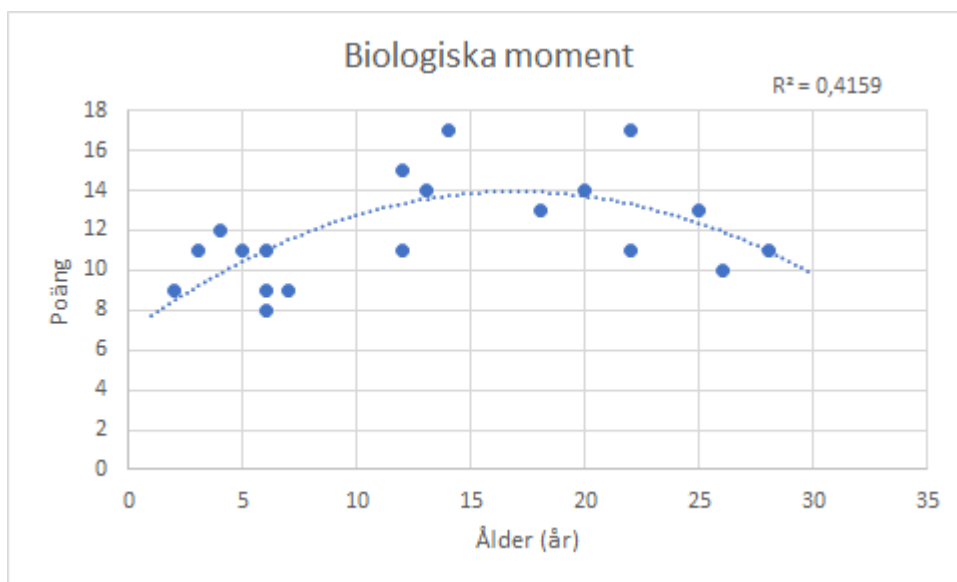
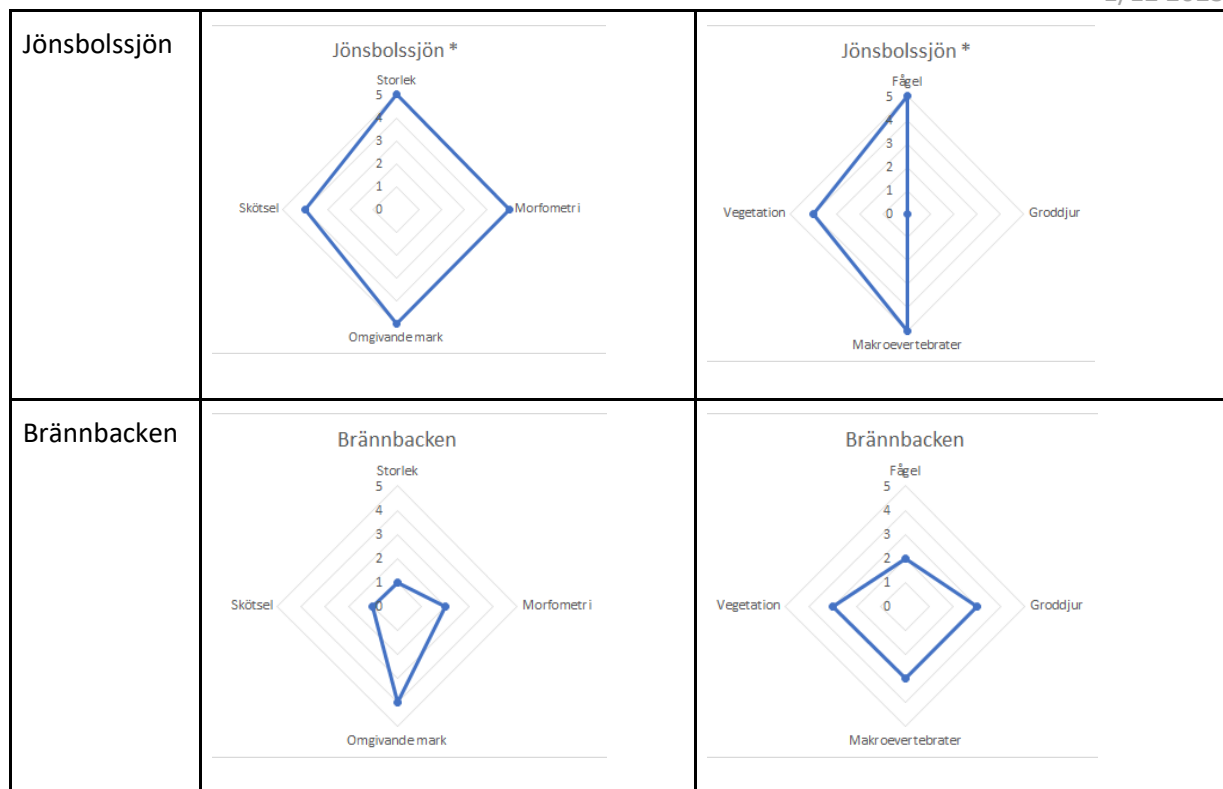


Fig.9.: Totalpoäng av biologiska moment plottat mot ålder med kvadratisk trendlinje.

Spindelnätspoängen som bildar totalpoängen för fysiska och biologiska faktorer visualiseras i spindelnätsdiagram, se tabell 2. Även om inga generaliseringar kan dras av dem kan man se hur även om en damm kan ha goda fysiska förutsättningar och bra poäng överlag så kan inte alla biologiska faktorer få full poäng (Jönsbolssjön), eller hur även en damm med sämre fysiska förutsättningar kan ha acceptabel biologisk mångfald (Brännbacken).

Tabell 2.: Spindelnätsdiagram i två exempeldammar, Jönsbolssjön och Brännbacken

|  |                  |                     |
|--|------------------|---------------------|
|  | Fysiska faktorer | Biologiska faktorer |
|--|------------------|---------------------|



## Diskussion

### Prediktioner

I början av studien hypotiserades att flikighet och storlek skulle ha högst samband med biodiversitet. Flikighet visade sig ha en stark korrelation med biologiska faktorer, medan storlek endast hade en svag sådan. Att de kombinerade fysiska faktorerna även hade en stark korrelation med biologiska faktorer är föga förvånande då denna kategori ju förutom flikighet och storlek även innefattar ålder och bebyggelse, vilka även dessa hade en svag korrelation. Det var framför allt spännande att se hur ytan endast hade en svag korrelation, för även om det finns mycket litteratur som visar på att större våtmarker innehåller en större mängd arter (Brönmark & Hansson, 2023; Oertli m.fl., 2002) så finns det även motsägande information, som Oertli m.fl., 2002 och Scheffer m.fl., 2006 som visar på ett delvis omvänt sammanhang. Det verkar finnas mindre litteratur på temat flikighet, men Chukwuka m.fl., 2022 hittade liknande samband i sin studie. Att komplexa miljöer är viktiga för biologisk mångfald stöts även av Hannus & von Numers, 2008; Hortal m.fl., 2009 & Kohn & Walsh, 1994, då arter som annars utkonkurreras får möjlighet att frodas i en egen ekologisk nisch.

Ålder är också en intressant faktor, då nuvarande forskning visar att biodiversiteten når en höjdpunkt en viss tid efter anläggning, men sedan avtar igen (Hilmers m.fl., 2018). Detta mönster tar dock inte störningar i beaktning. Exempelvis skötsel som gräsklippning eller bete öppnar upp miljöerna igen och hindrar igenväxning, och skulle därmed hindra successionen från att fortsätta. Provmåttet är för liten för att definitivt kunna avgöra om dessa dammar följer denna mall, men skulle kunna följa detta mönster.

Bebyggelse har negativ påverkan på groddjur och makrovertebrater, och vissa mer skygga fågelarter, medan andra fågelarter och vissa makrovertebrater inte påverkas lika negativt av det (Hill m.fl.,

2017). I vissa fall kan urbana våtmarker till och med livnära en högre biodiversitet än rurala, som Hill m.fl., 2017 kom fram till i sin studie. Därför är modern stadsplanering som ger plats åt biotoper som små våtmarker väldigt viktig och bör uppmärksammas mer.

### Rödlistade arter

Under studien hittades tio rödlistade fågelarter. Vissa, som stare, fiskmåsar och björktrast sågs vid relativt många av dammarna (5, 8 respektive 6), medan andra endast sågs vid ett tillfälle (Grönfink, sävsparv och svartvit flugsnappare)(SLU Artdatabanken, 2020). Dessa ger ännu ett argument för behållning och restaurering av lämpliga våtmarker så att de rödlistade arterna kan återhämta sig och förhoppningsvis nå balanserade antal igen.

### Bäver

Nummi & Holopainen, 2020 beskriver hur bävrar kan vara viktiga bioingenjörer som bidrar till att öka biodiversiteten i våtmarker. Genom att öppna upp landskap och fälla ved ger de möjligheter för många organismer att etablera sig, bland annat vedlevande insekter, fladdermöss och fiskyngel i uppdämda våtmarker. De kan dock även orsaka en del problem, exempelvis när de dämmer för brunnar och dräneringsrör eller fäller träd över vägar eller båtpassager. Hermanson, 2020 ger i sin rapport förslag på hur man kan hantera och förebygga dessa problem, bland annat genom att lägga rör genom bäverdämmen så att vatten och fisk kan fortsätta passera.

### Invasiv art

Vattenpest och smal vattenpest är invasiva arter från Nordamerika som numera är vitt spridda i hela Europa (Havs- och vattenmyndigheten, 2016). De växer snabbt och är väldigt konkurrenskraftiga, vilket leder till att mindre ljus tränger igenom vattnet och att mindre snabbt växande arter hotas. Även fisk och kräftor förlorar viktiga habitat (Våtmarksguiden, 2023). Någon form av vattenpest hittades i 14 av 19 dammar vilket tyder på ett vitt spritt problem.

### Skötsel

Det är viktigt att en våtmark sköts på rätt sätt. Klipper man allting väldigt kort med jämna mellanrum så riskerar man att mer långsamtväxande vegetation inte får möjlighet att etablera sig och en mindre komplex miljö innebär sämre skydd för exempelvis juveniler och bon av många arter. Å andra sidan vill man inte heller låta en våtmark växa igen helt, då detta gynnar väldigt få arter. Bete och enstaka slåtter är därför bra alternativ, då boskap kan beta även ut i vattnet och cirkulerar energin från vegetationen tillbaka i ekosystemet. Slåtter som låter ängar växa under största delen av året gynnar en uppsjö av organismer och bidrar mycket till biologisk mångfald. Genom att blommor får växa upp lockar dessa till sig pollinatörer, och när ängen slås bildar det kvarvarande materialet möjligheter för andra evertebrater. Dels den terrestra sidan gynnas därför, men många av dessa evertebrater har även larvstadier i vatten, så genom att sköta den omgivande marken kan även biodiversiteten i själva våtmarken ökas (Andersson m.fl., 2013).

### Förbättringspotential

Protokollet som användes för studien utformades för inventering av våtmarker i jordbruksmiljö, vilket gjorde att vissa delar blev något missfokuserade. Exempelvis var indikatorarterna av fåglar tydligt jordbrukspräglade, och endast två av dem observerades under studiens gång. Det tog heller inte daggdjur i beaktning, vilket hade varit intressant att kunna analysera mer, särskilt med tanke på fladdermöss och bäver som observerades vid flera av dammarna.

Vid en upprepade eller fortsatt studie hade dammarna kunnat väljas ut för att representera en storleksgradient något bättre. I detta fall fanns det några som var väldigt mycket större än majoriteten av andra dammar (Jönsbolssjön), vilket försvårade jämförelser.

## Slutsatser

Dammarnas fysiska förutsättningar och speciellt flikigheten hade en hög korrelation med hög biodiversitet. Litteratur visar på att våtmarker inte nödvändigtvis behöver ha stor area för att kunna livnära relativt många arter, och i samband med forskningen som visar hur viktiga vattenförekomster i urbana miljöer är, kan denna studie bidra till att styrka rekommendationen att lyfta dessa habitat. I en framtida studie hade observationer i fler dammar kunnat ge bättre stöd för statistiska analyser. Dagvattendammar är en essentiell del av samhällets infrastruktur och om mer resurser läggs på att återskapa och vårda dem, så kan de även vara utmärkta hotspots för akvatisk biodiversitet.

## Tack

Jag vill tacka alla som har hjälpt mig i arbetet med det här kandidatarbetet, framför allt mina handledare Dimitry van der Nat och Per Carlsson, utan vars feedback och guidning det här inte hade blivit till. Jag vill även tacka medarbetare på kommunerna som visade mig våtmarkerna och alla på WRS som hjälpte mig med material och idéer för fältarbetet. Till slut vill jag även tacka mina föräldrar som jag kunde bo hos under fältveckorna.

## Referenser

*Skötsel av dagvattendammar – en handbok* » *wrs.se*. (2013). Hämtad 29 november 2023, från <https://wrs.se/projekt/skotsel-av-dagvattendammar-en-handbok/>

Bína, P. (Red.). (2015). *Grodans år. Faunaväxteriet uppmärksammar Sveriges groddjur Amphibia*. SLU Artdatabanken.

Briers, R. A. (2014). Invertebrate Communities and Environmental Conditions in a Series of Urban Drainage Ponds in Eastern Scotland: Implications for Biodiversity and Conservation Value of SUDS. *CLEAN – Soil, Air, Water*, 42(2), 193–200. <https://doi.org/10.1002/clen.201300162>

Brönmark, C., & Hansson, L. A. (2023). *The Biology of Lakes and Ponds* (3:e uppl.). Oxford University Press.

Chukwuka, A. V., Egware, T. U., Okali, K. D., Fadahunsi, A. A., Oluwakotanmi, P. G., Emasoga, P., Ibor, O. R., Oni, A. A., & Adeogun, A. O. (2022). The Influence of Lake Morphology, Landscape Structure, and Urbanization Factors on Bird Community Composition in Wetlands of Four Tropical Lakes. *Wetlands*, 42(7), 91. <https://doi.org/10.1007/s13157-022-01609-8>

Clevenot, L., Carré, C., & Pech, P. (2018). A Review of the Factors That Determine Whether Stormwater Ponds Are Ecological Traps And/or High-Quality Breeding Sites for Amphibians. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 6. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fevo.2018.00040>

Does size matter? The relationship between pond area and biodiversity. (2002). *Biological Conservation*, 104(1), 59–70. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(01\)00154-9](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(01)00154-9)

Douwes, P., Hall, R., Hansson, C., & Sandhall, Å. (2016). *Insekter- En fälthandbok* (2:a uppl., Vol. 2016). Stenström Interpublishing AB.

Gioria, M., Bacaro, G., & Feehan, J. (2010). Identifying the drivers of pond biodiversity: The agony of model selection. *Community Ecology*, 11(2), 179–186.

Gärdenfors, U., Hall, R., Hansson, C., & Wilander, P. (2004). *Svensk småkrypsfauna- En bestämningsbok till ryggradslösa djur utom insekter*. Studentlitteratur.



- Hamer, A. J. (2018). Accessible habitat and wetland structure drive occupancy dynamics of a threatened amphibian across a peri-urban landscape. *Landscape and Urban Planning*, 178, 228–237. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.06.008>
- Hammarberg, M., & Miljösamverkan Sverige. (2015). *Markavvattningsföretag Vägledning för tillsyn, omprövning och avveckling* (2015:2). Länsstyrelserna, Naturvårdsverket, Jordbruksverket, Havs- och vattenmyndigheten.
- Hannus, J.-J., & von Numers, M. (2008). Vascular plant species richness in relation to habitat diversity and island area in the Finnish Archipelago. *JOURNAL OF BIOGEOGRAPHY*, 35(6), 1077–1086. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2007.01862.x>
- Hansson, L. A., Brönmark, C., Nilsson, P. A., & Åbjörnsson, K. (2005). Conflicting demands on wetland ecosystem services: Nutrient retention, biodiversity or both? *FRESHWATER BIOLOGY*, 50(4), 705–714. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2005.01352.x>
- Hassel, L. (2011). Biologisk mångfald i anlagda våtmarker—Jordbruksverket. Hämtad 29 november 2023, från <https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/biologisk-mangfald-i-anlagda-vatmarker.html>
- Havs- och vattenmyndigheten. (2016, januari 26). *Vattenpest* [Text]. Havs- och vattenmyndigheten. <https://www.havochvatten.se/arter-och-livsmiljoer/invasiva-frammande-arter/sok-frammande-arter/fakta/vattenpest.html>
- Hedeklint, K., & Höjer, O. (2018). *Skyddad natur 2017-12-31* (MI 41 SM 1801). Statistiska centralbyrån, Naturvårdsverket. [https://www.scb.se/contentassets/e419dfae78ef4162a2b4b2c4bd4ef4e4/mi0603\\_2017a01\\_sm\\_mi41sm1801.pdf](https://www.scb.se/contentassets/e419dfae78ef4162a2b4b2c4bd4ef4e4/mi0603_2017a01_sm_mi41sm1801.pdf)
- Hermanson, F. (2020). *Underlag för beslut kring bäverplaner inom Oxunda vattensamverkan* (20191462A).
- Hill, M. J., Biggs, J., Thornhill, I., Briers, R. A., Gledhill, D. G., White, J. C., Wood, P. J., & Hassall, C. (2017). Urban ponds as an aquatic biodiversity resource in modified landscapes. *Global Change Biology*, 23(3), 986–999. <https://doi.org/10.1111/gcb.13401>
- Hill, M. J., Sayer, C. D., & Wood, P. J. (2016). When is the best time to sample aquatic macroinvertebrates in ponds for biodiversity assessment? *Environmental Monitoring and Assessment*, 188(3), 194. <https://doi.org/10.1007/s10661-016-5178-6>
- Hilmers, T., Friess, N., Baessler, C., Heurich, M., Brandl, R., Pretzsch, H., Seidl, R., & Mueller, J. (2018). Biodiversity along temperate forest succession. *JOURNAL OF APPLIED ECOLOGY*, 55(6), 2756–2766. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13238>
- Hortal, J., Triantis, K. A., Meiri, S., Thebault, E., & Sfenthourakis, S. (2009). Island Species Richness Increases with Habitat Diversity. *AMERICAN NATURALIST*, 174(6), E205–E217. <https://doi.org/10.1086/645085>
- HS Konsult. (2018). *Projektplan för anläggning av våtmark på Rydboholm*. Wasatornet AB.
- Identifying the drivers of pond biodiversity: The agony of model selection on JSTOR*. (u.å.). Hämtad 29 november 2023, från <https://www-jstor-org.ludwig.lub.lu.se/stable/24113649>
- Kohn, D., & Walsh, D. (1994). Plant-Species Richness—The Effect of Island Size and Habitat Diversity. *JOURNAL OF ECOLOGY*, 82(2), 367–377. <https://doi.org/10.2307/2261304>

Krok, Th. O. B. N., & Almquist, S. (2012). *Svensk flora- Fanerogamer och kärlkryptogamer* (29:e uppl., Vol. 2012). Liber AB.

*Markavvattning i Sverige*. (2021, november 6). Wikipedia.  
[https://sv.wikipedia.org/w/index.php?title=Markavvattning\\_i\\_Sverige&oldid=49824110](https://sv.wikipedia.org/w/index.php?title=Markavvattning_i_Sverige&oldid=49824110)

Mullarney, K., Zetterström, D., & Svensson, L. (2009). *Fågelguiden- Europas och Medelhavsområdets fåglar i fält* (2:a uppl., Vol. 2009). Bonnier Fakta.

Naturvårdslag (1964:822), (1964). [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/naturvardslag-1964822\\_sfs-1964-822/](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/naturvardslag-1964822_sfs-1964-822/)

Naturvårdsverket. (2023a). *Våtmarker i Sverige*.  
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/vatmark/vatmarker-i-sverige/>

Naturvårdsverket. (2023b, mars 31). *Myllrande våtmarker—Sveriges miljömål*.  
<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/myllrande-vatmarker/>

Naturvårdsverket. (2023c, november 13). *Våtmarkskonventionen*. Naturvårdsverket.  
<https://www.naturvardsverket.se/om-miljoarbetet/internationellt-miljoarbete/internationella-miljokonventioner/vatmarkskonventionen/>

Nilsson, S., Bengtsson, J., & As, S. (1988). Habitat Diversity or Area Per-Se—Species Richness of Woody-Plants, Carabid Beetles and Land Snails on Islands. *JOURNAL OF ANIMAL ECOLOGY*, 57(2), 685–704. <https://doi.org/10.2307/4933>

Nummi, P., & Holopainen, S. (2020). Restoring wetland biodiversity using research: Whole-community facilitation by beaver as framework. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 30(9), 1798–1802. <https://doi.org/10.1002/aqc.3341>

Oertli, B., Joye, D. A., Castella, E., Juge, R., Cambin, D., & Lachavanne, J.-B. (2002). Does size matter? The relationship between pond area and biodiversity. *Biological Conservation*, 104(1), 59–70. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(01\)00154-9](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(01)00154-9)

Pitt, A. L., Howard, J. H., Baldwin, R. F., Baldwin, E. D., & Brown, B. L. (2018). Small Parks as Local Social–Ecological Systems Contributing to Conservation of Small Isolated and Ephemeral Wetlands. *Natural Areas Journal*, 38(4), 237–249. <https://doi.org/10.3375/043.038.0404>

Rosset, V., Simaika, J. P., Arthaud, F., Bornette, G., Vallod, D., Samways, M. J., & Oertli, B. (2013). Comparative assessment of scoring methods to evaluate the conservation value of pond and small lake biodiversity. *AQUATIC CONSERVATION-MARINE AND FRESHWATER ECOSYSTEMS*, 23(1), 23–36. <https://doi.org/10.1002/aqc.2287>

Scheffer, M., van Geest, G. J., Zimmer, K., Jeppesen, E., Søndergaard, M., Butler, M. G., Hanson, M. A., Declerck, S., de Meester, L., & Persson, L. (2006). Small Habitat Size and Isolation Can Promote Species Richness: Second-Order Effects on Biodiversity in Shallow Lakes and Ponds. *Oikos*, 112(1), 227–231.

Sebastián-González, E., & Green, A. J. (2014). Habitat Use by Waterbirds in Relation to Pond Size, Water Depth, and Isolation: Lessons from a Restoration in Southern Spain. *Restoration Ecology*, 22(3), 311–318. <https://doi.org/10.1111/rec.12078>

SLU Artdatabanken. (u.å.). *Ett kunskapscentrum för arter och naturtyper*. SLU.SE. Hämtad 01 december 2023, från <https://www.artdatabanken.se/>

SLU Artdatabanken. (2020). *Rödlistade arter i Sverige 2020*.

VA Guiden. (2023, november 7). *Dammar och våtmarker*. VAGuiden.  
<https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/dammar-och-vatmarker/>

van Rees, C. B., Waylen, K. A., Schmidt-Kloiber, A., Thackeray, S. J., Kalinkat, G., Martens, K., Domisch, S., Lillebo, A., Hermoso, V., Grossart, H.-P., Schinegger, R., Decler, K., Adriaens, T., Denys, L., Jaric, I., Janse, J. H., Monaghan, M. T., De Wever, A., Geijzendorffer, I., ... Jaehnig, S. C. (2021). Safeguarding freshwater life beyond 2020: Recommendations for the new global biodiversity framework from the European experience. *CONSERVATION LETTERS*, 14(1), e12771.  
<https://doi.org/10.1111/conl.12771>

Våtmarksguiden. (2023). *Vattenpest*. Våtmarksguiden.  
<http://vatmarksguiden.se/projekt/vattenpest/>

## Appendix

### Fynd vegetation

| Allmänt namn   | Vetenskapligt namn          | Antal observationer |
|----------------|-----------------------------|---------------------|
| Veketåg        | <i>Juncus effusus</i>       | 10                  |
| Kaveldun       | <i>Typha spec.</i>          | 17                  |
| Bladvass       | <i>Phragmites australis</i> | 13                  |
| Gul svärdsilja | <i>Iris pseudacorus</i>     | 10                  |
| Besksöta       | <i>Solanum dulcamara</i>    | 1                   |
| Brunstarr      | <i>Carex acutiformis</i>    | 4                   |
| Flaskstarr     | <i>Carex rostrata</i>       | 13                  |
| Blåstarr       | <i>Carex vesicaria</i>      | 3                   |
| Vasstarr       | <i>Carex acuta</i>          | 2                   |
| Trindstarr     | <i>Carex diandra</i>        | 1                   |
| Harstarr       | <i>Carex leporina</i>       | 1                   |
| Gråstarr       | <i>Carex canescens</i>      | 1                   |

1/12 2023

|                  |                                 |    |
|------------------|---------------------------------|----|
| Slokstarr        | <i>Carex pseudocyperus</i>      | 1  |
| Gäddnate         | <i>Potamogeton natans</i>       | 14 |
| Andmat           | <i>Lemna minor</i>              | 8  |
| Gul näckros      | <i>Nuphar lutea</i>             | 6  |
| Vit näckros      | <i>Nymphaea alba</i>            | 2  |
| Kabbleka         | <i>Caltha palustris</i>         | 5  |
| Vattenpest       | <i>Elodea canadensis</i>        | 10 |
| Smal vattenpest  | <i>Elodea nuttallii</i>         | 5  |
| Sjöfräken        | <i>Equisetum fluviatile</i>     | 8  |
| Kärrfräken       | <i>Equisetum palustre</i>       | 6  |
| Åkerfräken       | <i>Equisetum arvense</i>        | 1  |
| Skogsfräken      | <i>Equisetum sylvaticum</i>     | 1  |
| Knapptåg         | <i>Juncus conglomeratus</i>     | 5  |
| Svalting         | <i>Alisma plantago-aquatica</i> | 3  |
| Gråal            | <i>Alnus incana</i>             | 1  |
| Vattenklöver     | <i>Menyanthes trifoliata</i>    | 1  |
| Topplösa         | <i>Lysimachia thyrsiflora</i>   | 4  |
| Äkta förgätmigej | <i>Myosotis scorpioides</i>     | 2  |
| Kråkklöver       | <i>Comarum palustre</i>         | 1  |
| Ängsull          | <i>Eriophorum angustifolium</i> | 1  |

|              |                                 |   |
|--------------|---------------------------------|---|
| Bäckveronika | <i>Veronica beccabunga</i>      | 2 |
| Revmörblomma | <i>Ranunculus repens</i>        | 3 |
| Rörsvingel   | <i>Schedonorus arundinaceus</i> | 1 |
| Vattenmynta  | <i>Mentha aquatica</i>          | 1 |

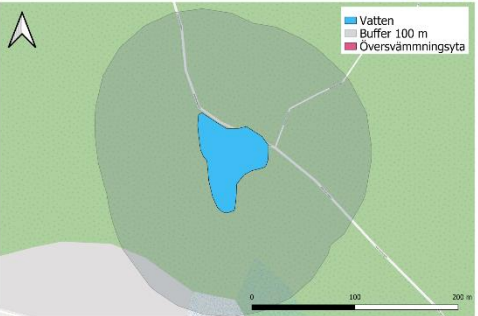
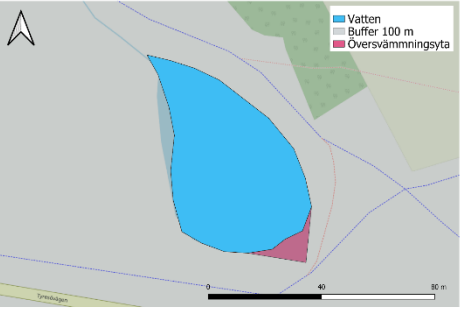
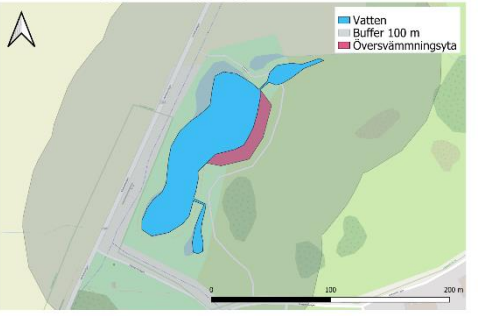
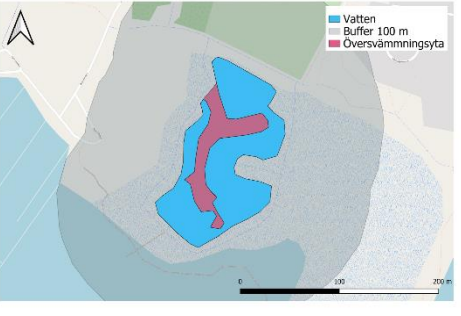
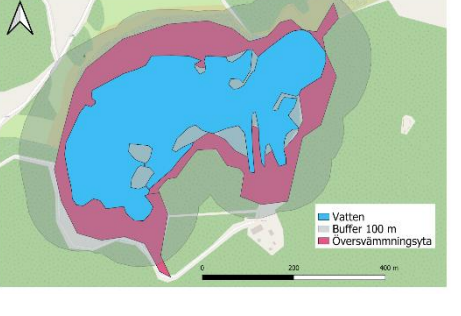
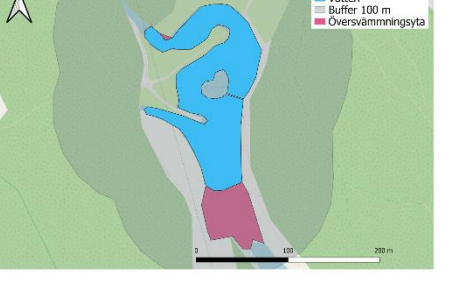
### Fynd fåglar

| Allmänt namn          | Vetenskapligt namn                | Rödlistning | Antal observationer |
|-----------------------|-----------------------------------|-------------|---------------------|
| Knipa                 | <i>Bucephala clangula</i>         |             | 6                   |
| Korp                  | <i>Corvus corax</i>               |             | 1                   |
| Gök                   | <i>Cuculus canorus</i>            |             | 2                   |
| Bofink                | <i>Fringilla coelebs</i>          |             | 3                   |
| Svartvit flugsnappare | <i>Ficedula hypoleuca</i>         | NT          | 1                   |
| Stare                 | <i>Sturnus vulgaris</i>           | VU          | 5                   |
| Skata                 | <i>Pica pica</i>                  |             | 4                   |
| Tornseglare           | <i>Apus apus</i>                  | EN          | 3                   |
| Rörhöna               | <i>Gallinula chloropus</i>        |             | 2                   |
| Sothöna               | <i>Fulica atra</i>                |             | 7                   |
| Gräsand               | <i>Anas platyrhynchos</i>         |             | 10                  |
| Sädesärla             | <i>Motacilla alba</i>             |             | 12                  |
| Kråka                 | <i>Corvus corone cornix</i>       |             | 5                   |
| Skogsduva             | <i>Columba oenas</i>              |             | 8                   |
| Knölsvan              | <i>Cygnus olor</i>                |             | 3                   |
| Större hackspett      | <i>Dendrocopos major</i>          |             | 2                   |
| Sångsvan              | <i>Cygnus cygnus</i>              |             | 2                   |
| Fiskmåås              | <i>Larus canus</i>                | NT          | 8                   |
| Sävsparv              | <i>Emberiza schoeniclus</i>       | NT          | 1                   |
| Skäggdopping          | <i>Podiceps cristatus</i>         |             | 1                   |
| Koltrast              | <i>Turdus merula</i>              |             | 8                   |
| Skrattmåås            | <i>Chroicocephalus ridibundus</i> | NT          | 4                   |
| Björktrast            | <i>Turdus pilaris</i>             | NT          | 6                   |

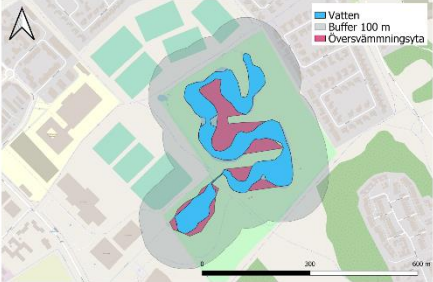
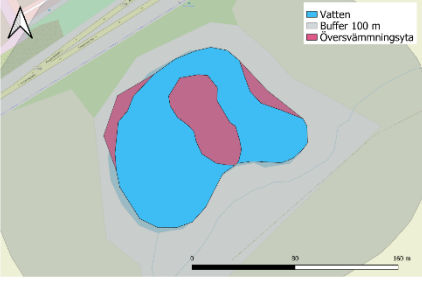
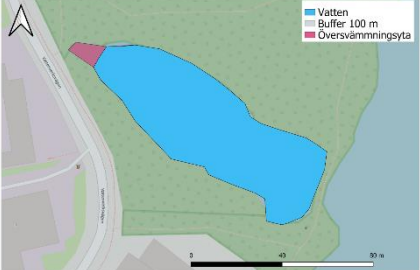
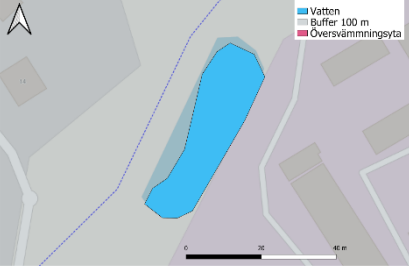
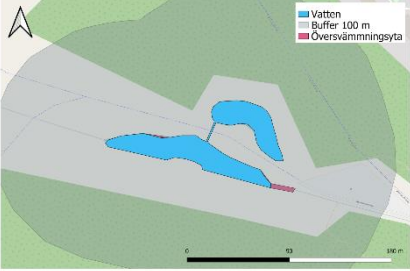
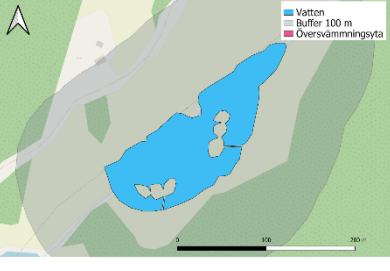
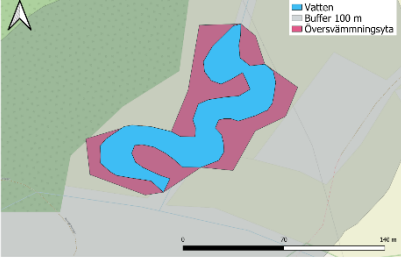
|               |                               |    |   |
|---------------|-------------------------------|----|---|
| Steglits      | <i>Carduelis carduelis</i>    |    | 1 |
| Kaja          | <i>Corvus monedula</i>        |    | 2 |
| Gråsparv      | <i>Passer domesticus</i>      |    | 5 |
| Tofsvipa      | <i>Vanellus vanellus</i>      | VU | 2 |
| Trana         | <i>Grus grus</i>              |    | 2 |
| Ladusvala     | <i>Hirundo rustica</i>        |    | 4 |
| Fisktärna     | <i>Sterna hirundo</i>         |    | 2 |
| Gransångare   | <i>Phylloscopus collybita</i> |    | 1 |
| Storskarv     | <i>Phalacrocorax carbo</i>    |    | 2 |
| Buskskvätta   | <i>Saxicola rubetra</i>       | NT | 2 |
| Pilfink       | <i>Passer montanus</i>        |    | 1 |
| Vitkindad gås | <i>Branta leucopsis</i>       |    | 1 |
| Grönfink      | <i>Chloris chloris</i>        | EN | 1 |
| Gråhäger      | <i>Ardea cinerea</i>          |    | 2 |
| Brun kärrhök  | <i>Circus aeruginosus</i>     |    | 1 |
| Bivråk        | <i>Pernis apivorus</i>        |    | 1 |

## Objektinformation

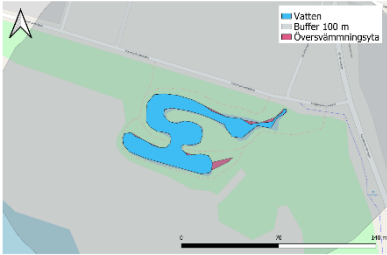
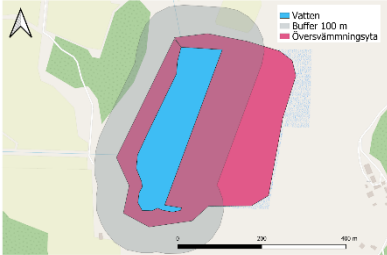
| Namn               | Län           | Kommun     | Besöksdatum | Ytareal (m2) | Omkrets i förhållande till yta |
|--------------------|---------------|------------|-------------|--------------|--------------------------------|
| Brännbacken        | Stockholm     | Österåker  | 19/6-2023   | 3673         | 1,27                           |
| Hamre våtmark      | Västermanland | Västerås   | 16/6-2023   | 10659        | 2,69                           |
| Korsängen          | Uppsala       | Enköping   | 16/6-2023   | 45895        | 3,78                           |
| Sätterfjärdsparken | Stockholm     | Österåker  | 14/6-2023   | 2139         | 2,85                           |
| Gottsunda dva      | Uppsala       | Uppsala    | 13/6-2023   | 5905         | 2,24                           |
| Kocktorp           | Stockholm     | Nacka      | 12/6-2023   | 687          | 1,11                           |
| Stockholmsvägen    | Stockholm     | Vallentuna | 11/6-2023   | 1545         | 1,66                           |
| Skogsbergadammen   | Stockholm     | Täby       | 10/6-2023   | 4014         | 2,42                           |
| Visingedammarna    | Stockholm     | Täby       | 10/6-2023   | 5773         | 4,21                           |
| Droppen            | Stockholm     | Tyresö     | 8/6-2023    | 2424         | 1,17                           |
| Hedvigslund        | Stockholm     | Nacka      | 8/6-2023    | 1432         | 1,95                           |
| Måndalsdammen      | Stockholm     | Tyresö     | 8/6-2023    | 592          | 1,38                           |
| Kungsängsdammen    | Uppsala       | Uppsala    | 5/6-2023    | 10203        | 1,82                           |
| Långsjödammen      | Stockholm     | Nacka      | 31/5-2023   | 3531         | 1,32                           |
| Prästängsdammarna  | Stockholm     | Tyresö     | 29/5-2023   | 3956         | 2,46                           |
| Kolardammen        | Stockholm     | Tyresö     | 26/5-2023   | 12354        | 2,45                           |
| Rosenkälla         | Stockholm     | Österåker  | 14/6-2023   | 14443        | 2,31                           |
| Jönsbolssjön       | Uppsala       | Almunge    | 13/6-2023   | 112271       | 2,62                           |
| Lilla rickeby      | Stockholm     | Märsta     | 19/6-2023   | 35706        | 1,57                           |

|                                                                                                                         |                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Brännbacken</p>                     | <p>Droppen</p>         |
| <p>59.5007591, 18.3824941</p>                                                                                           | <p>59.2407953, 18.2897806</p>                                                                            |
| <p>Gottsunda dagvattenanläggning</p>  | <p>Hamre våtmark</p>  |
| <p>59.8091811, 17.6092513</p>                                                                                           | <p>59.5912078, 16.5985618</p>                                                                            |
| <p>Hedvigslund</p>                   | <p>Jönsbolssjön</p>  |
| <p>59.2509778, 18.1863944</p>                                                                                           | <p>59.856130, 18.030476</p>                                                                              |
| <p>Kocktorp</p>                      | <p>Kolardammen</p>   |
| <p>59.3148805, 18.2529865</p>                                                                                           | <p>59.242481, 18.260571</p>                                                                              |



|                                                                                                              |                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Korsängen</p>            | <p>Kungsängsdammen</p>    |
| <p>59.6334712, 17.0958633</p>                                                                                | <p>59.843613, 17.665962</p>                                                                                 |
| <p>Långsjödammen</p>        | <p>Måndalsdammen</p>      |
| <p>59.306555, 18.183852</p>                                                                                  | <p>59.2142617, 18.2185956</p>                                                                               |
| <p>Prästängsdammarna</p>  | <p>Rosenkälla</p>       |
| <p>59.224489, 18.249691</p>                                                                                  | <p>59.483251, 18.175719</p>                                                                                 |
| <p>Skogsbergadammen</p>   | <p>Stockholmsvägen</p>  |
| <p>59.4813643, 18.0783640</p>                                                                                | <p>59.5306422, 18.0783321</p>                                                                               |

1/12 2023

|                                                                                                             |                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Sätterfjärdsparken</p>  | <p>Visingedammarna</p>  |
| 59.4672777, 18.3312852                                                                                      | 59.4682882, 18.0545212                                                                                    |
| <p>Lilla Rikeby</p>        |                                                                                                           |
| 59.686514, 17.904817                                                                                        |                                                                                                           |

Alla koordinater är angivna i WGS84 N,Ö.