

# Inventering av vandringshinder för fisk, från Harpholmssundet upp till Permofladan i Jakobstad 2023



*Lövlomsfladan i Jakobstad. Fotad i samband med inventering av vandringshinder. Foto: Staden Jakobstad, 24.10.2023.*

**Anna Sundelin**  
**Miljövårdsbyrån**

## Innehållsförteckning

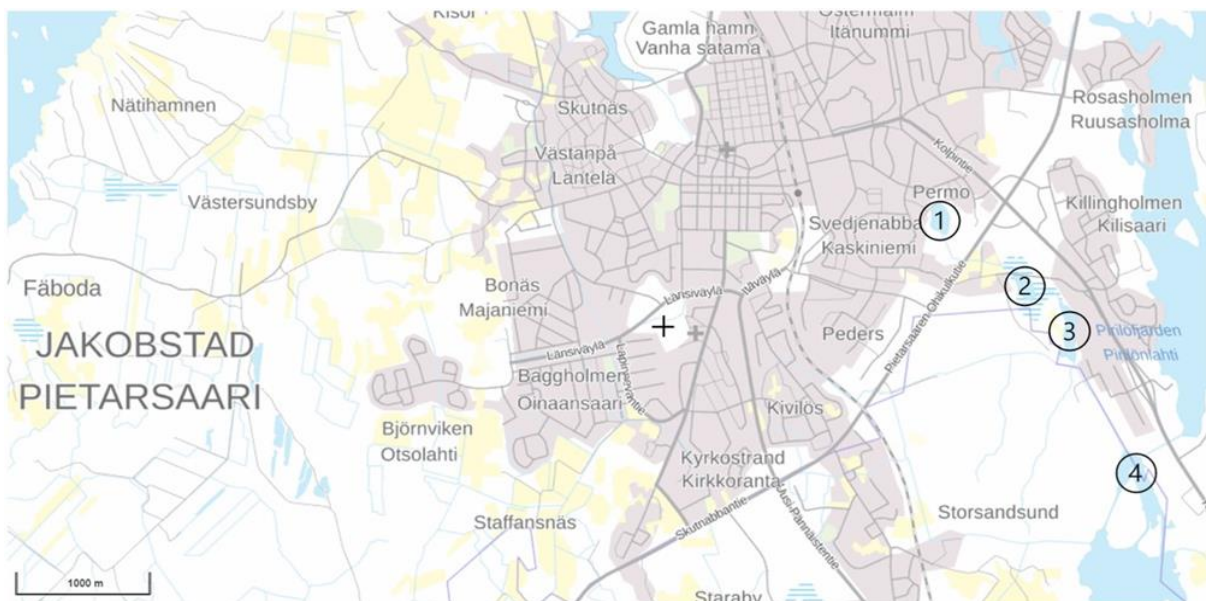
|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| 1. Inledning .....                                   | 1  |
| 2. Metod .....                                       | 2  |
| 3. Resultat .....                                    | 2  |
| 3.1 Sträcka A .....                                  | 3  |
| 3.2 Sträcka B .....                                  | 3  |
| 3.3 Sträcka C .....                                  | 5  |
| 4. Diskussion .....                                  | 10 |
| 5. Förbättringsmöjligheter och skötselåtgärder ..... | 11 |
| 6. Referenser .....                                  | 13 |

# 1. Inledning

I mars 2023 beviljade Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland understöd för miljöundersökning och restaurering av Permo-, Lövbloms- och Markusholmsfladan. Projektet Permo-, Lövbloms- och Markusholmsfladan är ett tvåårigt projekt (27.10.2022-31.10.2024) som finansieras främst av Miljöministeriets livsmiljöprogram Helmi, vars mål är att stärka den biologiska mångfalden i Finland.

Målsättningen med miljöundersökningarna och åtgärderna inom projektet är att stärka den biologiska mångfalden och förbättra livsmiljöerna för häckande fåglar och andra organismer samt att öppna upp eventuella vandringshinder för fisk. Resultaten från miljöundersökningarna kommer att fungera som ett verktyg i planeringen av åtgärder under projekttiden samt som underlag för fortsatt skötsel och uppföljning av områdena efter projekttiden. Samarbete görs med den lokala jaktföreningen (Kyrkoby JF) gällande jakt på mårhund och mink, som är främmande djurarter som inte hör till vår naturliga fauna, för att decimera stammen. Mårhund och mink äter bland annat fåglar och fågelägg och utgör därmed ett starkt hot mot fåglar som bygger sina bon på marken, såsom andfåglar.

Permo-, Lövbloms- och Markusholmsfladan är belägna i sydöstra delen av Jakobstad, ca. 1.5–3 km från Jakobstads centrum (Figur 1). Sandsundsfjärden i Larsmo-Öjasjön, som Permo-, Lövbloms- och Markusholmsfladan mynnar i, har ett mycket rikligt häckfågelbestånd och är utsett som FINIBA-område (Finnish Important Bird and Biodiversity Area). Sandsundsfjärden ingår i Natura 2000-nätverket på grund av de förekommande naturtyperna som främjar fågelbeståndet. Lövblomsfladan är också ett FINIBA-område. I Permo- och Lövblomsfladan häckar sothöna samt andra andfåglar. Sothöna räknas idag till en starkt hotad art. Samtliga tre flador med omgivande natur är viktiga områden där framförallt fåglar kan hitta boplats och föda.



Figur 1. Lageskarta över Permo- (1), Lövbloms- (2) och Markusholmsfladan (3) i Jakobstad samt deras mynningsområde i Sandsundsfjärden (4).

Under hösten 2023 inventerades förekomst av vandringshinder för framförallt fisk från mynnningen av Harpholmssundet, via Markusholms- och Lövblomsfladan upp till Permo-fladan. Syftet med inventeringen var att identifiera hinder i vattensystemet som hämmar fisk, och eventuellt andra vattenorganismer, från att vandra från Harpholmssundet upp till Permo-fladan. Fladorna hyser potentiellt sett goda förhållanden för fiskelek och yngelproduktion. I dagens läge är det oklart om fisk stiger upp i fladorna för lek, i samband med fortsatta miljöundersökningar inom Helmi-projektet kommer man att genomföra provfiske år 2024 för att utreda detta.

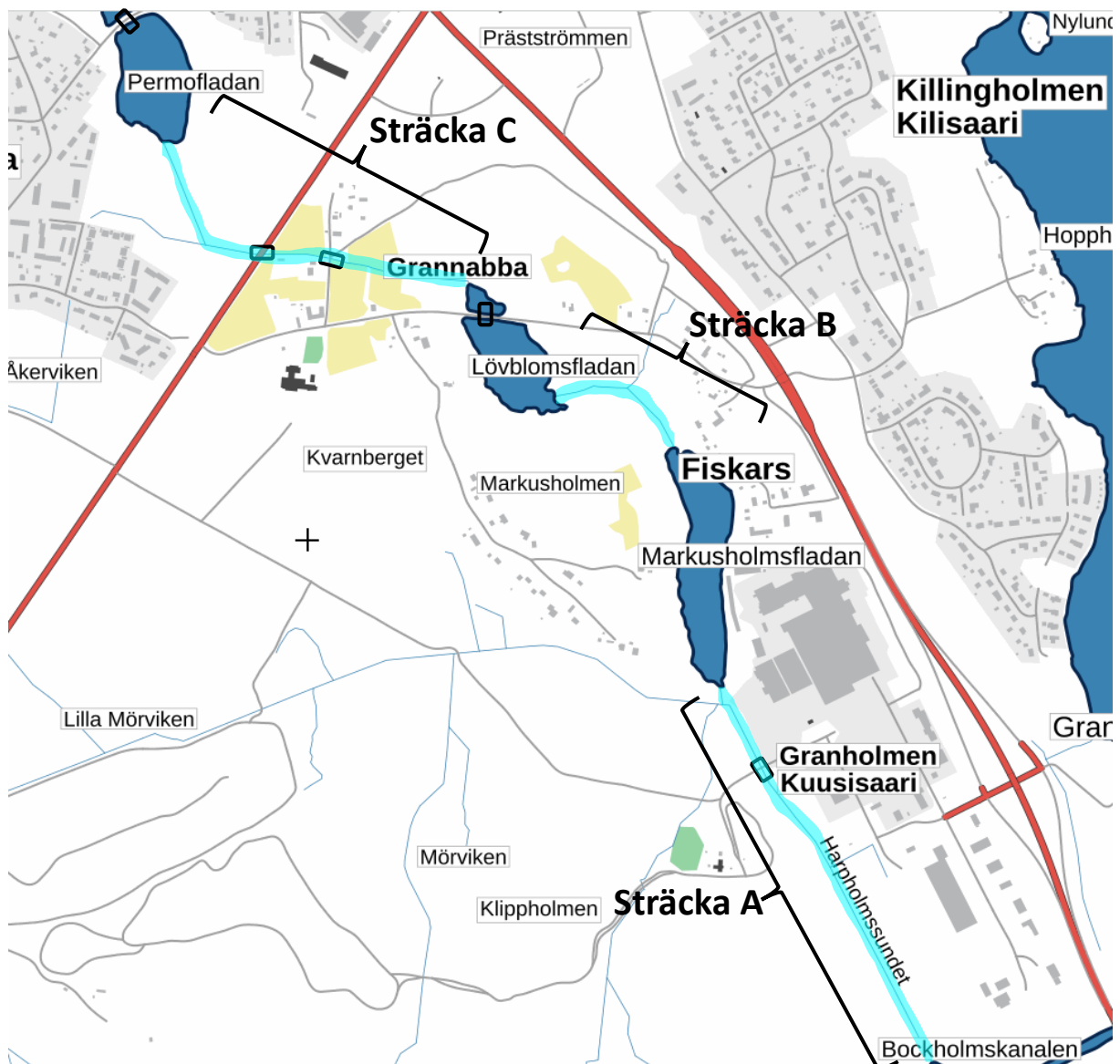


## 2. Metod

Inventering av vandringshinder för fisk inventerades av personal från Miljövårdsbyrån i Jakobstad vid tre tillfällen i oktober 2023 (3.10, 17.10 och 24.10). Fladornas in- och utlopp, vattendragen mellan fladorna samt Harpholmssundet inventerades genom att vandra och okulärt identifiera möjliga vandringshinder. Vid svårtillgängliga områden användes drönare som hjälpmedel. Vägtrummor (5 st.) inventerades enligt Trafikverkets standardiserade metod (Trafikverket 2020).

## 3. Resultat

Resultaten från inventeringen presenteras nedan indelat enligt tre delsträckor; A-C (Figur 2). Vägtrummor och sträcka C inventerades 3.10.2023 och sträcka B-A inventerades 17:e (okulärt) och 24:e oktober 2023 (med drönare).



Figur 2. Inventeringen av vandringshinder indelat enligt tre delsträckor; Sträcka A: Harpholmssundets mynning upp till Markusholmsfladans utlopp, Sträcka B: Markusholmsfladans inlopp upp till Lövblomsfladans utlopp, Sträcka C: Lövblomsfladans inlopp upp till Permofladans utlopp. Vägtrummor (5 st.) utmarkerade med svart rektangel.



### 3.1 Sträcka A

Från Harpholmssundets mynningsområde (Figur 3) upp till Markusholmsfladans utlopp påvisades ingen förekomst av vandringshinder för fisk eller andra vattenorganismer.



Figur 3. Harpholmssundets mynningsområde. Foto: Staden Jakobstad, 24.10.2023.

Vägtrumman i Harpholmssundet som korsar Granholmsvägen var i god kondition och dess dimension (Ø 1400 mm, heltrumma i plåt) och placering utgjorde inga hinder för fisk att ta sig igenom. I samband med inventeringen noterades en mindre gädda som simmade genom trumman. Vägtrumman byggdes år 1992 (Stefan Järndahl, Planerare, avdelningen för Kommunaltekniska tjänster på Staden Jakobstad. E-post 19.3.2024).



Figur 4. Vågtrumma i Harpholmssundet som korsar Granholmsvägen. Foto: Anna Sundelin, 3.10.2023.

### 3.2 Sträcka B

Inloppskanalen till Markusholmsfladan konstaterades vara öppen och fri från vandringshinder (Figur 5). Växtligheten i inloppet är riklig och med tiden finns det risk att inloppskanalen kan växa igen utan åtgärder.





Figur 5. Inloppet till Markusholmsfladan. Foto: Staden Jakobstad, 24.10.2023.

I vattendraget längs sträcka B noterades ett vindfälle över vattendraget mellan Lövblomsfladan och Markusholmsfladan (Figur 6). Vindfället kan eventuellt utgöra ett hinder ifall det blockerar hela vattenmassan från vattendragets botten till ytan.



Figur 6. Vindfälle över vattendraget mellan Lövblomsfladan och Markusholmsfladan. Foto: Staden Jakobstad, 24.10.2023.

Lövblomsfladans utloppskanal håller bitvis på att växa igen (Figur 7). Utloppets del som är i direkt anslutning till fladan såg, via drönarbilderna, ut att vara igenväxt. Ifall fisk kan vandra in till Lövblomsfladan är oklart. Vid högt vattenstånd torde det vara möjligt.

Mellan Lövblomsfladans två bassänger korsar Pirilövvägen. Under Pirilövvägen finns en plasttrumma (Ø800 mm, heltrumma) mellan de två bassängerna. Trumman blev förnyad för ca. 10–15 år sedan då den gamla trumman rostade sönder. Vid inventeringen 3.10 kunde inte trummans öppningar observeras eftersom trumman är så pass djupt nergrävd. Vattendjupet i Lövblomsfladan, i anslutning till trumman, har under perioden maj till oktober 2023 varit mellan ca. 0.6–1.1 m. Inga synliga objekt som eventuellt skulle kunna orsaka hinder för fisk kunde observeras med blotta ögat vid inventeringstillfället.





Figur 7. Lövblomsfladans utlopp och närbilder av Lövblomsfladans utloppskanal. Foto: Staden Jakobstad, 24.10.2023.

### 3.3 Sträcka C

Lövblomsfladans inlopp håller, på samma sätt som utloppet, även på att växa igen (Figur 8). Historiskt kan man via vanhatkartat.fi se att Lövblomsfladans in- och utloppsområdets vattentäckta yta var större och hade en annan form år 1972 i jämförelse med dagsdato.



Figur 8. Lövblomsfladans inlopp. Foto: Staden Jakobstad, 24.10.2023.



Uppströms från Lövblomsfladans inlopp fram till åkerområdet i Grannabba noterades vindfällens kors och tvärs över vattendraget (Figur 9). Sumpmark dominerar i detta område. Trädbestånd i våta markområden är känsliga för vind och risken för stormskador höga. Sumpskogen i detta område har höga naturvärden (Jutila 2023) och utgör en fin biotop för fåglar, insekter mm.



Figur 9. Vindfällens kors och tvärs över vattendraget uppströms inloppet till Lövblomsfladan. Foto: Anna Sundelin, 3.10 och Staden Jakobstad, 24.10.2023.

I vattendraget nedströms Gäddviksvägen, längsmed åkerområdet, konstaterades tät vegetation (buskar och små träd) i vissa delar av vattendraget (Figur 10). Vegetation bildade ställvis en "propp" i vattendraget och hämmar troligen fiskvandring.

Uppströms Gäddviksvägen observerades ett vindfälle och en gammal plåttunna (Figur 10). Vindfället utgör inget vandringshinder eftersom det delvis är ovanför vattenytan, dock kan det utgöra ett hinder ifall annat organiskt material eller skräp fastnar vid vindfället. Plåttunnan i sig utgör inte ett vandringshinder men även det, utöver att vara en sanitär olägenhet, kan göra så att annat material stoppas upp och därmed skapas ett vandringshinder.





Figur 10. Till vänster buskar och sly i vattendraget mellan Gäddviksvägen och Lövblomsfladan. Till höger ett vindfälle och en gammal plåttunna i vattendraget mellan Gäddviksvägen och Jakobstads ringväg Foto: Anna Sundelin, 3.10.2023.

En vägtrumma i betong (Ø 600 mm, heltrumma), i vattendraget mellan Lövblomsfladan och Jakobstads ringväg, korsar Gäddviksvägen (Figur 11). I samband med inventeringen konstaterades att vägtrumman i sig inte utgör något hinder för fiskvandring. Dock konstaterades relativt mycket grenar och annat organiskt material i vattendraget uppströms trumman som över tid kan utgöra ett hinder ifall mer material ansamlas och täpper till trummans ingång uppströms Gäddviksvägen. Vägtrumman är från år 1980 och har inte blivit utbytt sedan dess (Stefan Järndahl, Planerare, avdelningen för Kommunaltekniska tjänster på Staden Jakobstad. E-post 12.3.2024) och det är osäkert i vilken kondition trumman är eftersom det inte finns någon uppföljning av vägtrumms kondition i anknytning till dagvattenhanteringen inom Staden Jakobstad.



Figur 11. Vägtrumma, i vattendraget mellan Lövblomsfladan och Jakobstads ringväg, som korsar Gäddviksvägen. Vattenytan i nivå med vägtrummans övre kant. Foto: Anna Sundelin, 3.10.2023.



Nedströms vägtrumman som korsar Jakobstads ringväg växer det tätt med vegetation (vass, gräs, buskar mm) i vattendraget direkt i anslutning till vägtrummans utlopp (Figur 12). Med tiden kan en ytterligare förtätning av vegetationen i vattendraget utgöra ett vandringshinder för fisk. Vägtrumman är en heltrumma i betong (Ø 800 mm) från år 1980. Enligt Stefan Järndahl på Staden Jakobstad (Planerare, avdelningen för Kommunaltekniska tjänster) lutar vägtrumman 19 cm fel och vid torrare perioder kan fall bildas. Dock torde inte detta vara ett problem under våren och försommaren när fisken stiger upp för lek, eftersom vattennivån oftast är i nivå med trumman eller högre under den perioden av året. Vid inventeringstillfället 3:e oktober var vattennivån i nivå med eller över vägtrummans övre kant (vattendjup; uppströms trumman: 63 cm, nedströms trumman: 45 cm).



Figur 12. Utloppet till vägtrumma som går under Jakobstads ringväg. Vass, gräs, buskar och annan vegetation växer tätt i vattendraget. Foto: Anna Sundelin, 3.10.2023.

Cirka 80 meter nedströms Permofladan finns en gammal regleringsdamm som byggdes på slutet av 1970-talet (Figur 13). Regleringsdammen byggdes i samband med att området dikades i slutet av 1970-talet vilket ledde till att vattennivån i Permofladan sjönk drastiskt. Regleringsdammen har inte restaurerats sedan den byggdes. Vattnet har eroderat en fåra runt dammens västra sida där fisk torde kunna passera vid tillräckligt vattenflöde. I samband med vattenprovtagning 16.5.2023 konstaterades att större block samt en stock placerats som barriär i den eroderade vattenfåran på sidan av dammen (Figur 13). Vid inventeringen av vandringshinder 3.10.2023 noterades att ett av blocken samt stocken plockats bort (Figur 13). Uppströms regleringsdammen ansamlas organiskt material eftersom det inte har någonstans att ta vägen till följd av att dammen blockerar vattendraget (Figur 13). Ifall ansamlingen av organiskt material blir stor med tiden utan att någon regelbunden rensning genomförs kan det utgöra hinder för fiskens vandring.





Figur 13. Gammal regleringsdamm nedströms Permofladan. Vattnet har eroderat en fåra runt dammens västra sida där fisk torde kunna passera vid tillräckligt vattenflöde. Foto: Anna Sundelin, bilden till vänster 3.10.2023, bilden till höger 16.5.2023.

I utloppet från Permofladan kunde man via drönarfoton notera att en hel del sly har växt upp i vattendraget (Figur 14). Ifall slyn i nuläget utgör ett hinder för fiskvandring är svårt att säga enbart utifrån fotona, dock kommer utloppet med tiden växa igen mer och mer ifall det inte rensas. Sly i vattendraget bromsar upp organiskt material som transporteras från Permofladan nedströms, vilket kan påskynda processen med att vandringshinder för fisk bildas ifall slyn inte rensas.



Figur 14. Permofladans utlopp. Foto: Staden Jakobstad, 24.10.2023.

Norra delen av Permofladan korsas av Furuvägen, mellan den lilla bassängen i norr och stora bassängen i söder finns en vägtrumma i betong (Ø 1000 mm) som anlades år 1974. I samband med att lilla bassängen rensades år 2019 var vägtrumman framgrävd och dess kondition konstaterades vara god, trumman har därmed inte behövts bytas ut sedan den anlades (Stefan Järndahl, Planerare, avdelningen för Kommunaltekniska tjänster på Staden Jakobstad. E-post 13.3.2024). Vid inventeringstillfället 3.10.2023 kunde inte vägtrummans in- och utlopp observeras eftersom trumman är så pass djupt nergrävd. Vattendjupet i Permofladan, i anslutning till vägtrumman, har under perioden maj till oktober varit mellan ca. 1–1.2 m. Inga synliga objekt som eventuellt skulle kunna orsaka hinder för fisk att vandra genom trumman kunde observeras med blotta ögat vid inventeringstillfället.



## 4. Diskussion

Inventeringen av vandringshinder för framförallt fisk visade sammanfattningsvis att fisk torde hindersfritt kunna vandra upp till Markusholmsfladan. Från Markusholmsfladans inloppskanal upp till Permofladan konstaterades objekt som eventuellt utgör vandringshinder i nuläget samt även objekt som med tiden troligen kan bli vandringshinder. Objekten var i form av; igenväxta områden eller områden som med tiden kommer att växa igen ifall inga åtgärder genomförs, vindfällan, ansamlingar av växtlighet (vass, gräs, buskar, små träd mm) och organiskt material (t.ex. kvistar) som dämmer upp i vattendragen mellan fladorna, avfall (plåttunna) och regleringsdamm.

De fem vägtrummor som finns i fladasystemet längs den inventerade sträckan utgjorde inga hinder för fiskvandring vid inventeringstillfället 3.10.2024. Dock var vattennivån hög vid inventeringstillfället och därmed var det inte möjligt att titta in i trummorna för att observera eventuella vandringshämmande objekt inuti trummorna. Vägtrumman som går under Jakobstads ringväg lutar 19 cm fel och eventuellt kan fall bildas vid torrare perioder. Det finns skäl att följa upp detta under våren och försommaren under fiskens lektid för att fastställa om lutningen är ett problem för fiskens vandring.

Det finns ingen rutinmässig uppföljning av vägtrummors kondition inom dagvattenhanteringen i Jakobstad. Rensningsarbeten som genomförts i fladasystemet tillhörande dagvattenhanteringen har skett sporadiskt vid behov och någon heltäckande plan för uppföljning och genomförande av rensning verkar saknas. Enligt Stefan Järndahl på Staden Jakobstad (Planerare, avdelningen för Kommunaltekniska tjänster) har hela systemet aldrig blivit rensat utan delar har etappvis rensats vid behov. Till exempel rensades vattendraget mellan Permofladan och Lövblomsfladan samt mellan Lövblomsfladan och Markusholmsfladan år 1979–1980 och upprepades 5–10 år senare. Området mellan Lövblomsfladan och Markusholmsfladan är låglänt, blött och oländigt vilket ställer specifika krav på genomförandet av rensningsarbetet för att få ett lyckat resultat utan att skada omgivande skyddade naturtyper. Lövblomsfladan och Markusholmsfladan kantas av skyddade naturtyper; i båda fladorna förekommer klubbalskärr som skyddas av naturvårdslagen och som är klassificerad som en starkt hotad naturtyp, i Lövblomsfladans södra landområde förekommer örtkärr som är klassad som särskilt viktig livsmiljö och dess utmärkande egenskaper har fredats med stöd av 10 § i skogslagen (Jutila 2023). Naturtyper som avses i naturvårdslagen får inte ändras så att deras särdrag äventyras. Lund- och klubbalskärrområdena i Lövbloms- och Markusholmsfladan skapar en bevarandevärd helhet (Jutila 2023).

Under våren 2024 kommer man inom pågående Helmi-projekt utreda om fisk stiger upp i fladasystemet för att leka och ifall det sker någon yngelproduktion i fladorna. I resultaten från fiskutredningen kommer det framgå om fisk vandrar och hur högt fisk vandrar i fladasystemet ifall fiskvandring påvisas. Ifall utredningen skulle visa att fisk vandrar upp till Markusholmsfladan men inte vidare upp till Lövblomsfladan eller Permofladan kan man troligen koppla orsaken till något eller några av de identifierade vandringshindren i denna studie, eftersom vattenkvaliteten inte är sämre i Lövblomsfladan och Permofladan i jämförelse med Markusholmsfladan (Miljövårdsbyrån 2024). Annorlunda och/eller sämre vattenkvalitet skulle kunna påverka fiskens vandringspreferens.



## 5. Förbättringsmöjligheter och skötselåtgärder

I Jakobstadsregionens klimatstrategi 2021–2030 framgår det att deltagande kommuner skall kartlägga dagvattensystemen och utarbeta en dagvattenhanteringsplan under år 2022–2025 som en åtgärd för anpassning till framtida klimatförändringar. En dagvattenhanteringsplan kan bl.a. involvera byggande av fördröjningslösningar och fler pumpstationer för dagvatten. I dagvattenhanteringen skulle man även kunna inkludera en plan för uppföljning av dagvattensystem (inklusive vägtrummor) i syfte att minimera risken för storskaliga problem som kan orsaka betydande kostnader för t.ex. skadesanering pga. översvämmande källarlokalerna i jämförelse med kostnader för småskaliga underhållsarbeten (såsom rensning och underhåll av vägtrummor).

Med framtida klimatförändringar kommer troligen nederbörds mängden öka och extremväder som skyfall bli mer frekvent, vilket ställer högre krav på dagvattenhanteringen. Enligt Stefan Järndahl på Staden Jakobstad borde vattennivån i Permo-fladan kartläggas och dess verkan på t.ex. omgivande fastigheter analyseras. Vid höga vattennivåer finns det risk för problematik med omgivande vägars bärrighet och inträngande vatten i fastigheters källare. Den gamla regleringsdammen nedströms Permo-fladan borde förnyas för att få en fungerande reglering. I dagsläget passerar vatten dammen oavsett vattennivå, eftersom vattnet eroderat runt dammen. I planeringen av en ny damm borde man ta hänsyn till vattenorganismers möjlighet att passera dammen samt även beakta möjligheten för människor att gå över dammen ur rekreationssynpunkt.

Historiskt sett har vattennivåerna i Permo-, Lövbloms- och Markusholmsfladan varit högre, vilket innebar större vattenyta i fladorna. Fladornas igenväxningsproblematik som fortlöpande pågår beror bl.a. på tidigare sänkning av vattennivån (i samband med reglering av dagvatten och Larsmo-Öjasjön) men även pga. de höga halterna av näringsämnen i vattnet som gynnar växtligheten (Miljövårdsbyrån 2024). En höjning av vattennivåerna skulle till viss del hämma igenväxningen av fladorna. Vatten eroderar vegetationen längs fladornas och vattendragens kanter och bibehåller öppenhet. Dock skulle även en minskad belastning av näringsämnen behövas för att få en samlad effekt på igenväxningsproblematiken. Utvecklande av befintliga och inrättande av fler fördröjningslösningar uppströms Permo-fladan i tillrinningsområdet skulle kunna vara en alternativ lösning för att hålla vattennivån i Permo-fladan på en nivå som skulle hämma igenväxningsproblematiken och som skulle vara säker mtp. vägars och fastigheters säkerhet. Dessutom skulle inrättande av fördröjningslösningar med vattenväxtlighet minska mängden av näringsämnen i vattnet, eftersom växter tar upp näringsämnen, vilket skulle ha en positiv effekt på vattenkvaliteten i Permo-fladan och fladorna nedströms samt Sandsundsfjärden.

Kartläggning och uppföljning av vägtrummons kondition vore en viktig åtgärd i dagvattenhanteringen för att hålla vattnets transportvägar fria från hinder i form av organiskt och oorganiskt material. Det är vanligt att trummor med för små dimension i förhållande till upptagningsområdet sätts igen av material eller att markområdet runt trumman eroderas av vattnet. Igensatta vägtrummor och trummor i dålig kondition kan även vara ett hinder för fiskvandring. Till exempel kan långa vägtrummor (>30 m) med en lutning som överstiger 0.5 procent vara ett vandringshinder för fisk ifall de inte orkar ta sig igenom trumman (Skogsstyrelsen, Trafikverket, Länsstyrelsen Norrbotten och Länsstyrelsen Västerbotten 2012). Lutningen på vägtrumman under Jakobstads ringväg, mellan Lövblomsfladan och Permo-fladan, borde justeras ifall fiskutredningen under våren 2024 skulle visa att fisk vandrar upp till Lövblomsfladan men inte vidare upp till Permo-fladan. Vägtrumman är 35 m lång och lutar 19 cm fel och kan därmed utgöra ett eventuellt vandringshinder. För att underlätta passage för vattenorganismer kan man anlägga naturligt bottensubstrat i heltrummor, där halvtrumma inte är ett alternativ men som annars är det bästa alternativet ur ekologisk synpunkt, för att skapa naturliga



viloplatser för passerande organismer (Skogsstyrelsen, Trafikverket, Länsstyrelsen Norrbotten och Länsstyrelsen Västerbotten 2012).

Problemområden med igenväxning av vegetation som tagits upp i denna rapport bör tas med i planeringen av rensningsarbeten som ingår som underhållsarbete i dagvattenhanteringen. Vindfällan i och över vattendragen kan tas bort vid behov med hänsyn till dagvattenhanteringen. Dock behöver vindfällan inte tas bort för fiskvandringens skull ifall de inte utgör tydliga hinder över hela vattendragens bredd. Vindfällan tillför mångformighet till vattendragen genom att: bibehålla svalare vattentemperatur genom beskuggning, vilket gynnar organismer som trivs i svalare vatten; skapa höljor och trösklar där fisk kan vila och ta skydd samt där organiskt material (såsom löv) ansamlas och effektivare omsätts i olika biologiska processer som är basen för vattendragens produktion; skapa habitat för påväxtalger som är viktiga primärproducenter i rinnande vatten samt för andra organismer som antingen sitter fästa på material och filtrerar föda eller som äter föda som är fäst på material i vattendrag; dämpa vattenhastighet vilket minskar erosion och transport av fasta partiklar.

I samband med rensningsarbeten bör hänsyn tas till skyddszoner samt områden med skyddade och fredade naturtyper som påvisades i karteringen av växter år 2023 vid Lövblomsfladan och Markusholmsfladan (Jutila 2023). Vid rensningsarbeten som kräver grävarbeten där sedimenten kan påverkas bör man ta i beaktan att det finns risk för dränering av sura sulfatjordar och att försurningspotentialen är hög (KVVY Tutkimus Oy 2024).

Bevarandet av Permo-, Lövbloms- och Markusholmsfladan med tillhörande vattendrag och omgivande natur är viktiga både med hänseende till dagvattenhanteringen och som livsmiljö för en mångfald av fåglar, djur, växter, insekter och andra organismer. Hela fladasystemet kan ses som en ekosystemtjänst sett ur flera synpunkter: grönområdet bidrar med renare luft; grönområdet ger möjlighet till rekreation i närområdet som förhöjer människors livskvalitet samt minskar utsläppen av fossila bränslen eftersom området är på gång- eller cykelavstånd; grönområden med hög biologisk mångfald gynnar pollinatörer som bidrar till bättre produktion av t.ex. frukt och bär; fladorna utgör en vattenreservoar som kan vara behövlig vid torrare perioder och terrängbränder som förutspås bli vanligare i framtiden pga. klimatförändringarna.



## 6. Referenser

Jakobstadsregionens klimatstrategi 2021–2030. Klimatsmarta tillsammans. <https://jakobstad.fi/wp-content/uploads/2022/04/Jakobstadsregionens-klimatstrategi-2021-1.pdf>

Jutila Heli 2023: Pietarsaaren Permo-, Lövbloms- ja Markusholmsfladan vesi- ja rantakasvillisuuden kartoitus sisältäen puronvarret Sandsundsfjärdenille asti. - Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry:n julkaisuja 71. 39 s + 7 liitettä. Pietarsaari.

KVVY Tutkimus Oy 2024. Pietarsaaren fladojen sedimenttitutkimus vuonna 2023. Tutkimusraportti 15.1.2024. 9 s.

Miljövårdsbyrån 2024. Undersökning av vattenkvalitet i Permo-, Lövbloms- och Markusholmsfladan i Jakobstad 2023.

Skogsstyrelsen, Trafikverket, Länsstyrelsen Norrbotten och Länsstyrelsen Västerbotten 2012. Ekologiskt anpassade vägpassager. <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/bruks-skog/vagar/rekommendationer-anlagga-vagpassager.pdf>

Trafikverket 2020. Standardiserad metod för fältinventering av vandringshinder för vattenlevande djur vid trummor och broar längs befintlig infrastruktur. Andreas Broman, Länsstyrelsernas fiskeutredningsgrupp. 01.04.2020.