



Biotopkartering Södermanland 2016

En undersökning av fem vattendrag

2017-03-08

**Biotopkartering i Södermanland 2016:
En undersökning av fem vattendrag**

Rapportdatum: 2017-03-08
Version: 3.0
Projektnummer: 3226

Uppdragsgivare: Länsstyrelsen i Södermanland

Utförare: Medins Havs och Vattenkonsulter AB
Företagsvägen 2, 435 33 Mölnlycke
Tel +46 31-338 35 40 | www.medinsab.se | Org. nr 556389-2545

Författare: Ragnar Bergh, Pär Blomqvist och Martin Mattsson

Kvalitetsgranskare: Carin Nilsson

Medverkande: Ragnar Bergh, Pär Blomqvist, Karin Johansson och Martin Mattsson

Karta: M.Mattsson, Medins Havs och Vattenkonsulter. Bakgrundskarta Lantmäteriet.

Bilder: Omslagsbilden föreställer Åkforsån nedströms Åkfors kraftstation.

Allt bildmaterial i rapporten omfattas av © Medins Havs och Vattenkonsulter AB om inte annat anges.

Sammanfattning

Biotopkartering utfördes enligt den nya metoden beskriven av Gustafsson (2016) i fem vattendrag i Södermanlands län 2016. Syftet med biotopkarteringen var att kvalitativt och kvantitativt beskriva vattendragens och närmiljöns morfologiska och fysiska egenskaper. Målsättningen med detta var att ta fram underlag för att göra en statusklassning samt ge förslag till eventuella åtgärder för återskapande av förhållanden som främjar en för vattendragen god ekologisk status.

Samtliga vattendrag bar kraftiga spår av mänsklig påverkan i form av dikning, rätning och utbyggnad i form av kraftverk. De karterade vattendragen statusklassades med avseende på konnektivitet och morfologiskt tillstånd enligt HaV:s bedömningsgrunder (Havs och Vattenmyndigheten 2013) och förslag på åtgärder för att förbättra statusen gavs. Behovet av åtgärder för att vattendragen skulle nå god status var markant. I Mölnboån, Lifsingeån, Norrtunabäcken och Väla å bestod åtgärdsbehovet till stor del i att återställa svämplan, låta fåran återmeandra samt anlägga trösklar för att uppnå ursprungligt vattenstånd. Åkforsån hade ett relativt naturligt lopp med avseende på sträckningen i landskapet men var kraftigt utbyggd i form av tre dammar som hade producerat kraft till verksamheter som låg i direkt anslutning till dammarna. Endast ett av kraftverken, Åkforsens kraftverk, är aktivt idag.

Innehållsförteckning

Inledning	5
Metodik.....	7
Fältkartering.....	7
GIS analys.....	7
Utvärdering och statusklassning.....	7
Resultat.....	10
Lifsingeån	10
Mölnboån	15
Norrtunabäcken	22
Väla å.....	28
Åkforsån	35
Slutsats	44
Referenser.....	45
Bilaga 1. Fullständiga kartor	46
Bilaga 2. Förklaringar beteckningar.	62
Bilaga 3. Historiska kartor.....	67

Inledning

Medins Havs och Vattenkonsulter har på uppdrag av Länsstyrelsen i Södermanland utfört biotopkarteringar i fem vattendrag under hösten 2016. De fem vattendragen (Mölnboån, Norrtunabäcken, Lifsingeån, Väla Å samt Åkforsån) ligger alla i områden som till stor del är präglade av jordbruk och annan kulturell verksamhet. Samtliga vattendrag uppvisar tecken på betydande mänsklig påverkan i form av exempelvis rätning, utdikning och utbyggnad för vattenkraft. Syftet med biotopkarteringen var att kvalitativt och kvantitativt beskriva vattendragens och närmiljöns morfologiska och fysiska egenskaper. Målsättningen var att ta fram underlag för eventuella åtgärder för återskapande förhållanden som gynnar vattendragets ekologi, samt för klassning av deras status enligt Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag, Naturvårdsverkets Handbok 2007:4 och HVMFS 2013:19.

Utdikning av våtmarker och sjöar har skett i stor omfattning under Sveriges historia i syfte att erhålla mer jordbruksmark. Dikning och rätning av vattendrag är ett effektivt medel för markavvattning men kan också medföra negativa konsekvenser. Med ökad avrinning sker också en ökad transport av näringsämnen vilket riskerar att leda till övergödning i nedströms belägna sjöar och vattendrag. I tillägg till ökad näringsbelastning sker vid kanalisering och dikning ofta en förändring i rådande flödesregim (ex. Bukaveckas, 2007) vilket kan innebära ökad botten- och stranderosion med avsättning av sediment nedströms som följd. Ökad bottenerosion i kombination med rätning och fördjupning via dikning kan medföra att vattendraget skär ned i sedimenten och därmed förlorar kontakt med sitt svämplan. Svämplan kan ses som mindre våtmarker och fyller en ekologiskt viktig funktion då de bl.a. buffrar högföden, ofta har en hög biologisk mångfald samt spelar en viktig roll i näringsämnens biogeokemiska kretslopp (Keddy 2010., Kaushal et al. 2008., Bukaveckas, 2007., Baker & Vervier, 2004.)

Vattenkraft kan med avseende på klimat ses som en förnybar energikälla, men påverkar ofta den biologiska mångfalden negativt. Vattenkraft har under lång tid använts för att driva kvarnar, sågar och andra inrättningar som kräver tillgång till mycket energi. Historiskt har det inneburit att många vattendrag blivit uppdämda vilket har minskat vattendragets konnektivitet och effektivt stoppat möjligheterna till förflyttning för migrerande organismer. Konnektiviteten är inte viktig enbart för migrerande organismer, utan även för transport av sediment, näringsämnen och organiskt material vilket kan ha stor betydelse för många av vattendragets livsmiljöer. Att ett vattendrag regleras kan dessutom få konsekvenser på dess morfologi i form av förändrade mönster med avseende på erosion och sedimentavsättning (HaV 2015, Vattenmyndigheterna 2016). En faktor som avgör hur olika delar av ett vattendrag påverkas av förändringar i omvärldsförhållanden är dess hydromorfologiska typ (HyMotyp). De olika HyMotyperna bildas över lång tid då fysiska processer verkar efter lokala förutsättningar såsom klimat, vattenförling, sediment-

Ett svämplan fyller många ekologiska funktioner. Ofta hyser det en hög biologisk mångfald då det i och med frekventa översvämningar förekommer störningar vilket förhindrar att en dominant art konkurrerar ut mindre konkurrenskraftiga arter.

Det fungerar dessutom både som fysisk och kemisk vattenrenare och spelar en viktig roll i näringsämnens kretslopp. När flodbankarna svämmas över filtreras vattnet genom vegetation och mark varpå näringsämnena kan tas upp av växtligheten. Då flodbankarna blir vattenmättade uppstår dessutom ofta syrefria förhållanden i marken vilket gynnar omvandlingen av nitrat (NO_3^-) till kvävgas (N_2). Dessa mekanismer leder till att både kväve och fosfor avlägsnas från vattendraget vilket motverkar övergödning nedströms.

tillskott och geologiska karaktärer. Genom att fastställa ett vattendrags HyMotyp går det i viss mån att förutse hur ett vattendrag utvecklats utefter eventuella förändringar i rådande förhållanden. Utöver HyMotypen ger också bestämmande sektioner vattendragets dess karaktär. En bestämmande sektion kan exempelvis vara en höjning av botten eller förträngning i fåran som verkar dämmande på vattenflödet. Dessa bestämmande sektioner har ofta rensats av mänsklig hand i syfte att öka flödet och avvattna omkringliggande mark. En sådan åtgärd leder till att vattendragets jämvikt rubbas och fluviala processer kan påverkas genom exempelvis ökad sedimentation alternativt erosion. Efter ett ingrepp på en bestämmande sektion kommer vattendraget med tiden återigen hamna i ett nytt jämviktstillstånd förutsatt att det får verka ostört.

Metodik

Fältkartering

Karteringen utfördes enligt den nya biotopkarteringsmetoden ”Biotopkartering vattendrag: Metodik för kartering av biotoper i och i anslutning till vattendrag 2015” (Gustafsson 2016) under perioden 2016-09-20 till 2016-10-06. Sammanlagt karterades fem vattendrag (Figur 1, tabell 1). Karteringen omfattade vattenbiotopen och närmiljön, diken och vägpassager samt vandringshinder. Följande protokoll användes: protokoll A- Vattenbiotop, protokoll C- Biflöden/diken, protokoll D- Vandringshinder samt protokoll E- Vägpassager.

Fältarbetet utfördes av Ragnar Bergh, Pär Blomqvist, Karin Johansson och Martin Mattsson, samtliga anställda på Medins Havs- och Vattenkonsulter AB. Statusklassning följde Naturvårdsverkets handbok (Naturvårdsverket 2007) och Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (Havs- och vattenmyndigheten 2013).

Vid biotopkartering fotvandras vattendraget motströms och delas in i olika delsträckor efter egenskaper och karaktär. Egenskaper som beskrivs kan exempelvis vara de olika livsmiljöerna som finns på sträckan, förekomst av vandringshinder, sträckans strömförhållanden samt bottensubstrat. Med hjälp av dessa variabler går det att göra en översiktlig analys av vattendraget, till exempel hur förändringar på en sträcka påverkar andra sträckor. Materialet kan också användas till naturvärdesbedömningar, åtgärdsförslag samt bedömning av vattendragets ekologiska status.

GIS analys

Digitalisering och GIS analys utfördes av Martin Mattsson med programmen ArcGIS och Qgis. Kartunderlag bestående av terrängkartan (Lantmäteriet), höjddata 2m (Lantmäteriet), flygbilder (ArcGIS aerial), jordartskartan (SGU) samt historiska kartor från lantmäteriets karttjänst ”Historiska kartor” användes, dels till att göra förberedande analys och kartor till fältkarteringen och dels till slutlig sammanställning. Den förberedande analysen bestod av att studera och skapa vattendragets sträckning (shapefil) med hjälp av höjddata samt att:

- Analysera jordartskartan och få en bild av eventuella bestämmande sektioner.
- Studera terrängkartan och bl.a. se våtmarker, biflöden och vägpassager.
- Studera fallhöjder med hjälp av höjddata och exceldiagram.
- Analysera närmiljöer från flygfoton.
- Studera historiska kartor för att se vattendragens ursprungliga lopp, kvarnar och ursprungliga sjöar.

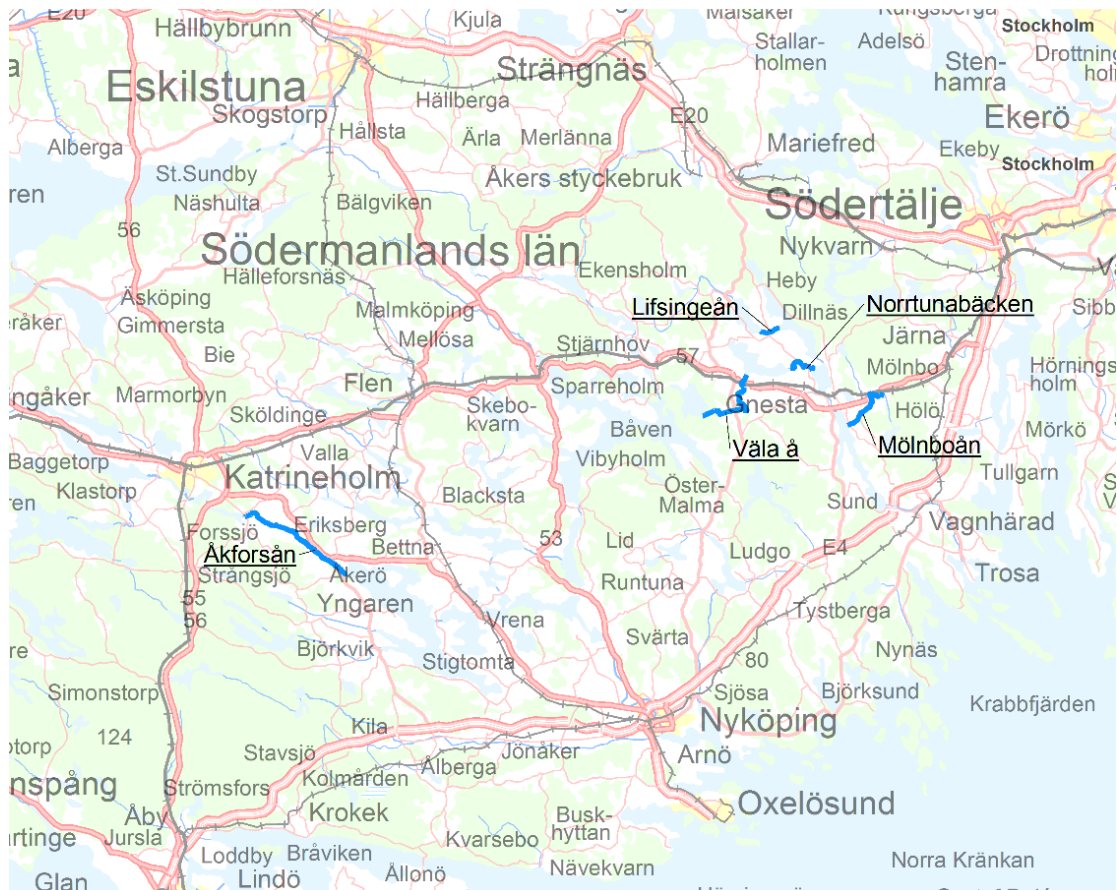
Vid sammanställningen korrigerades och delades vattendraget upp i sträckor med hjälp GPS-data (från fältkarteringen) och flygbilder. Till shape-filen kopplades sedan data från fältprotokoll A. För diken (C), vandringshinder (D) och vägpassager (E) skapades shape-filer i punktform också baserat på GPS-data (från fältkarteringen) och flygbilder.

Utvärdering och statusklassning

Resultaten från GIS-analys och fältkartering sammanställdes och granskades. Statusklassningar av morfologiskt tillstånd och konnektivitet gjordes enligt Havs- och Vattenmyndighetens bedömningsgrunder (Havs- och Vattenmyndigheten 2013) samt Gustafsson (2016). Kvalitetsfaktorn Morfologiskt tillstånd i vattendrag klassades utifrån de åtta parametrarna vattendragsfårans form, vattendragets planform, vattendragsfårans bottensubstrat, död ved i vattendrag,

strukturer i vattendrag, vattendragsfårans kanter, vattendragets närområde, svämplanets strukturer och funktion. Den givna statusen är ett medelvärde av beräknade parametervärden. Konnektivitet i vattendrag klassades enligt de två parametrarna konnektivitet i uppströms och nedströms riktning samt konnektivitet i sidled till närområde och svämplan. Den parameter som var utslagsgivande var den med sämst status.

Då tillräcklig information från opåverkade vattendrag med samma grundförutsättningar i området inte fanns tillgängliga användes vattendragen i bedömt opåverkat tillstånd som referensvärden. I de fall torrlagda sjöar bedömts som våtmark har våtmarker med hög ekologisk status använts som referens, inte sjö.



Figur 1. Karta över de karterade vattendragen.

Tabell 1. De aktuella vattendragen, huvudavrinningsområde, karterad längd samt vattendragens EU ID.

Vattendrag	Huvudavrinningsområde	Karterad längd (km)	EU ID
Lifsingeån	Trosaån	2,1	SE655466-158165
Mölnboån	Trosaån	6,5	SE654699-159161
Norrtunabäcken	Trosaån	3,5	SE655132-158452
Väla Å	Trosaån	8	SE654665-157895
Åkforsån	Nyköpingsån	9,5	SE653442-153363



Figur 2. De karterade vattendragen. Uppifrån och ned och vänster till höger ses Lifsingeån, Mölnboån, Norrtunabäcken, Väla å samt Åkforsån.

Resultat

Nedan följer en sammanfattning av resultaten från biotopkarteringen med avseende på statusklassning samt åtgärdsförslag. Ytterligare information och fullständiga kartor angående hydromorfologisk analys, fluviala processer och åtgärder finns i bilaga 1 och 2.

Lifsingeån

Lifsingeån (Figur 3) förbinder sjöarna Klämningen och Nyckelsjön genom ett kort lugnflytande parti som rinner genom jordbruksmark. Vattendraget var förhållandevis homogent både med avseende på vattendragets karaktär och närmiljö. Vidare var det kraftigt antropogent påverkat och bar tydliga spår av utdikning och rätning och de ovan nämnda sjöarna är båda sänkta. Vattendraget rann genom torvmark i de delar som förut varit sjöyta medan resterande sträckor rann genom finkorniga sediment (Figur 4, tabell 2). Beskuggningen var generellt låg och vattenvegetation förekom i måttlig mängd. Värt att nämna angående vattenvegetationen är förekomsten av pilblad (*Sagittaria sagittifolia*) vilken enligt Rödlistan 2015 anses vara nära (NT) hotad på grund av bl.a. utdikning och minskad hävd (Artdatabanken 2015). Dessutom förekom jättegröe (*Glyceria maxima*) vilken ses som en främmande art. Med avseende på strukturelement begränsades förekomsten främst till diken, men det fanns också en vägpassage.



Figur 3. Lifsingeån.



Figur 4. Karta över hymotyp samt diken i Lifsingeån. Färgade sträckor visar hymotyp medan punkter visar diken, täckdiken och tillrinnande vattendrag. Tvärstreck visar sträckavgränsningar och siffror visar sträcknummer.

Tabell 2. Sammanställning av hydromorfologisk analys för Lifsingeån. Ej bedömt indikerar att bedömning av parametern ej var aktuell enligt metoden. För utförligare beskrivning av de olika beteckningarna se figur 4 samt bilaga 2.

Sträcka	Del av Protokoll A	HyMotyp	Ursprunglig HyMotyp	Dominant fluvial process	Rensning	Aktivt svämplan	Recent terrass	Utvecklingsfas	Översvämningsf rekvens/grundva ttnivå
1	1+3	Tt	Sjö	4	3	ej bedömt	ej bedömt	ej bedömt	3
2	1+2	Fö	Ex	6b	3	Nej	Ja	3d	ej bedömt
3	1+2	Fö	Ex	6b	3	Nej	Ja	3d	ej bedömt
4	1+3	Tt	Sjö	4	3	ej bedömt	ej bedömt	ej bedömt	3

Vattendragets nuvarande hymotyp bedömdes på två sträckor tillhöra klassen överfördjupade vattendrag i finkorniga sediment. Denna typ uppkommer då vattendrag eroderar nedåt och inte längre svämmas över, alternativt att de blivit omgrävda och utdikade och av den anledningen förlorat kontakten med svämplanet. Den ursprungliga hymotypen har på de aktuella sträckorna varit meandrande vattendrag vilket ofta är det ursprungliga typen när finkorniga sediment förekommer. Dock är det svårt att fastställa i vilken grad de har meanderat. De resterande två sträckorna gavs hymotypen vattendrag i torv då närmiljön bedömdes vara frekvent vattenmättad. Ursprungligen har de båda torvsträckorna varit sjö.

Den sammanvägda statusbedömningen med avseende på morfologiskt tillstånd gav Lifsingeån epitetet otillfredsställande. Med avseende på konnektivitet var vattendragets status måttlig till otillfredsställande (tabell 3 och 4). Motiveringen till bedömningen otillfredsställande med avseende på morfologiskt tillstånd är att vattendraget är så pass påverkat av antropogen aktivitet att samtliga kvalitetsparametrar uppvisade väsentliga avvikelser från referensvärdet. Bedömningen avseende på konnektivitet motiveras med att det inte finns några vandringshinder i vattendraget i fråga vilket möjliggör kortare sjövandring, men det finns tre dammar längre nedströms i Trosaån vilka utgör vandringshinder och således förhindras havssvandring. Bedömningen försvåras dessutom av avsaknad av data om förekommande fiskarter.

Tabell 3. De åtta kvalitetsparametrarna som ligger till grund för Lifsingeåns statusbedömning med avseende på morfologi. Sist i tabellen visas den sammanvägda bedömningen.

Parameter	Klass	Status
Vattendragsfårans form	1	Dålig
Vattendragets planform	1	Dålig
Vattendragsfårans bottenstrukt	2	Otillfredsställande
Död ved i vattendrag	2	Otillfredsställande
Strukturer i vattendrag	2	Otillfredsställande
Vattendragsfårans kanter	1	Dålig
Svämplanets strukturer och funktion	2	Otillfredsställande
Vattendragets närområde	2	Otillfredsställande
Sammanvägd statusbedömning	2	Otillfredsställande

Tabell 4. De två kvalitetsparametrarna som ligger till grund för Lifsingeåns statusbedömning med avseende på konnektivitet. Sist i tabellen visas den sammanvägda bedömningen.

Parameter	Klass	Status
Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan	2	Otillfredställande
Konnektivitet i uppströms och nedströms riktning	2 till 3	Måttlig till otillfredställande
Sammanvägd statusbedömning	2 till 3	Måttlig till otillfredställande

Det fanns ett påfallande behov av åtgärder i och omkring vattendraget för att höja vattendragets status med avseende på ovan nämnda parametrar. Främst rör det sig om att återskapa svämplan men också att låta ån återmeandra (ex. Figur 5). Det bör understrykas att den inledande och avslutande sträckan ursprungligen är sänkta sjöar vilka eventuellt skulle kunna återställas. Dock är återställande av sänkta sjöar en åtgärd som kan antas ha betydande påverkan på omgivande mark vilket fordrar ytterligare utredningar och kartläggning av konsekvenser (Tabell 5, figur 6).



Figur 5. Sträcka 3 av Lifsingeån. Vattendraget var kraftigt rätat och rensat vilket resulterade i att åtgärdsförslagen bestod i att återskapa svämplan samt att låta ån återmeandra.



Figur 6. Karta över åtgärdsförslag för respektive sträcka i Liflingeån. Symboler och färgade sträckor visar åtgärdsförslag. Tvärstreck visar sträckavgränsningar och siffror visar sträcknummer.

Tabell 5. Liflingeåns sträckindelning samt åtgärdsförslag.

Sträcka	Åtgärdsförslag
1	Åtgärdsbehov finns men behövs utredas ytterligare.
2	Återställa meandring samt svämplan, förbättra beskuggning.
3	Återställa meandring samt svämplan, förbättra beskuggning.
4	Åtgärdsbehov finns men behövs utredas ytterligare.

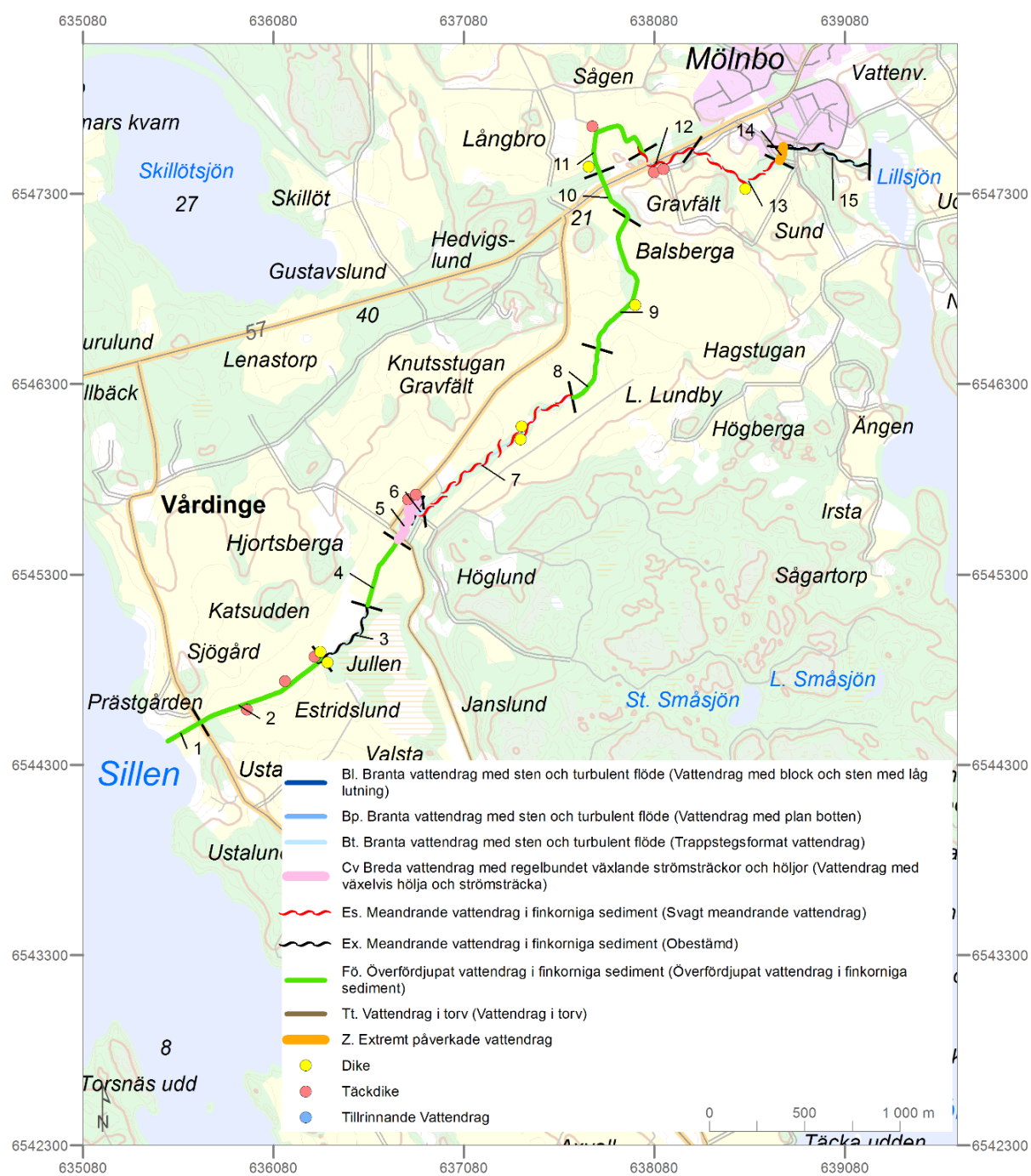
Mölnboån

Mölnboån (Figur 7) förbinder de två sjöarna Sillen och Lillsjön. Vattendraget som var förhållandevis homogent både med avseende på närmiljö och flodfåra rann till större delen genom jordbruksmark men passerade också i nära anslutning till samhället Mölnbo. Det bar tydliga spår av mänsklig påverkan i form av rätning, rensning och dikning. Sjön Sillen är sänkt medan Lillsjön är reglerad genom dammluckor vid gamla sågen i Mölnbo.

Vattendraget var till större delen lugnflytande med undantag för en kortare fallsträcka samt en kraftigt utbyggd sträcka som utgjordes av gamla sågen i Mölnbo. Utbredningen av vattenvegetation var måttlig till riklig och pilblad (NT) och jättegröe observerades för att nämna några. Beskuggningen var överlag måttlig till god. Med avseende på strukturelement kan främst nämnas stensättningar, lämningar från en gammal kvarn, samt gamla sågen i Mölnbo vilken också utgör ett definitivt vandringshinder för fisk. Det fanns också ett flertal vägpassetager (ex. figur 9) samt aktiva bäverdämmen.



Figur 7. Mölnboån



Figur 8. Karta över Hymotyp samt diken i Mönboån. Färgade sträckor visar hymotyp medan punkter visar diken, täckdiken och tillrinnande vattendrag. Tvärstreck visar sträckavgränsningar och siffror visar sträcknummer.

Tabell 6. Sammanställning av hydromorfologisk analys för Mölnboån. Ej bedömt indikerar att bedömning av parametern ej var aktuell enligt metoden. För utförligare beskrivning av de olika beteckningarna se figur 8 samt bilaga 2.

Sträcka	Del av Protokoll A	HyMotyp	Ursprunglig HyMotyp	Dominant fluvial process	Rensning	Aktivt svämplan	Recent terrass	Utvecklin gsfas	Översvämningsfrekvens/ grundvattennivå
2	1+2	Fö	Ex	1b	3	Nej	Ja	3d	Ej bedömt
3	1+2	Ex	Ex	4	3	Ja	Nej	1	Ej bedömt
4	1+2	Fö	Ex	1b	3	Nej	Ja	3d	Ej bedömt
5	1+2	Cv	Cv	1b	2	Nej	Ja	4a	Ej bedömt
6	1+2	Bt	Bx	0	2	Ja	Nej	1	Ej bedömt
7	1+2	Es	Ex	1b	2	Ja	Nej	3d	Ej bedömt
8	1+2	Fö	Ex	1b	3	Nej	Ja	3d	Ej bedömt
9	1+2	Fö	Ex	1b	3	Nej	Ja	3d	Ej bedömt
10	1+2	Fö	Ex	1b	3	Ja	Ja	3d	Ej bedömt
11	1+2	Fö	Ex	1b	3	Nej	Ja	3d	Ej bedömt
12	1+2	Es	Ex	6b	3	Ja	Ja	4d	Ej bedömt
13	1+2	Es	Ex	6b	3	Ja	Ja	4d	Ej bedömt
14	1	Z	Bx	Ej bedömt	3	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt
15	1+2	Ex	Ex	6b	2	Ja	Nej	3d	Ej bedömt

Vattendragets nuvarande hymotyp bedömdes på flertalet sträckor tillhöra klassen överfördjupade vattendrag i finkorniga sediment (Figur 8, tabell 6). Denna typ uppkommer vid erosion nedåt vilket minskar översvämningsfrekvensen, alternativt då dikning medför att vattendraget förlorar kontakten med svämplanet. Övriga sträckor i finkorniga sediment bedömdes vara svagt meandrande om än kraftigt rätade. Den ursprungliga hymotypen på ovan nämnda sträckor har varit meandrande vattendrag vilket ofta är det ursprungliga typen när finkorniga sediment förekommer. Dock är det svårt att fastställa i vilken grad de har meandrat. Det förekom även en sträcka som tilldelades hymotypen trappstegsformat vattendrag vilket uppstår på fallsträckor där trappsteg formas av sten och block. En sträcka tilldelades hymotypen vattendrag med växelvis hölja och strömsträcka. Dessa sträckor har ett något grövre bottensubstrat som ofta utgörs av grus och sten med viss förekomst av block. Slutligen var en sträcka som omfattade Mölnbo kvarn kraftigt utbyggd och bedömdes tillhöra klassen extremt påverkade vattendrag (Figur 8, tabell 6).

Den sammanvägda statusen för Mölnboån med avseende på morfologiskt tillstånd bedömdes som otillfredsställande medan statusen med avseende på konnektivitet bedömdes som dålig (tabell 7 och 8). Bedömningen otillfredsställande med avseende på morfologiskt tillstånd baseras på att samtliga åtta kvalitetsparametrar avvek väsentligt från referensvärdet på grund av kraftig mänsklig påverkan. Som exempel kan nämnas att vattendraget på flera ställen var kraftigt omgrävt och rätat och rensningsgraden var hög. Statusen med avseende på konnektivitet bedömdes som otillfredsställande då det finns ett definitivt vandringshinder i det aktuella vattendraget i form av Mölnbo kvarn och det finns dessutom tre dammar längre nedströms i Trosaån vilka förhindrar havsvandring. Dock ligger vandringshindret i Mölnboån högt upp i systemet vilket innebär att vandring till viss del är möjlig inom vattendraget och ut i sjön Silen.

Tabell 7. De åtta kvalitetsparametrarna som ligger till grund för Mölnboåns statusbedömning med avseende på morfologi. Sist i tabellen visas den sammanvägda bedömningen.

Parameter	Klass	Status
Vattendragsfårans form	2	Otillfredställande
Vattendragets planform	2	Otillfredställande
Vattendragsfårans bottensubstrat	2	Otillfredställande
Död ved i vattendrag	1	Dålig
Strukturer i vattendrag	1	Dålig
Vattendragsfårans kanter	2	Otillfredställande
Svämplanets strukturer och funktion	2	Otillfredställande
Vattendragets närområde	2	Otillfredställande
Sammanvägd statusbedömning	2	Otillfredställande

Tabell 8. De två kvalitetsparametrarna som ligger till grund för Mölnboåns statusbedömning med avseende på konnektivitet. Sist i tabellen visas den sammanvägda bedömningen.

Parameter	Klass	Status
Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan	2	Otillfredställande
Konnektivitet i uppströms och nedströms riktning	2	Otillfredställande
Sammanvägd statusbedömning	2	Otillfredställande

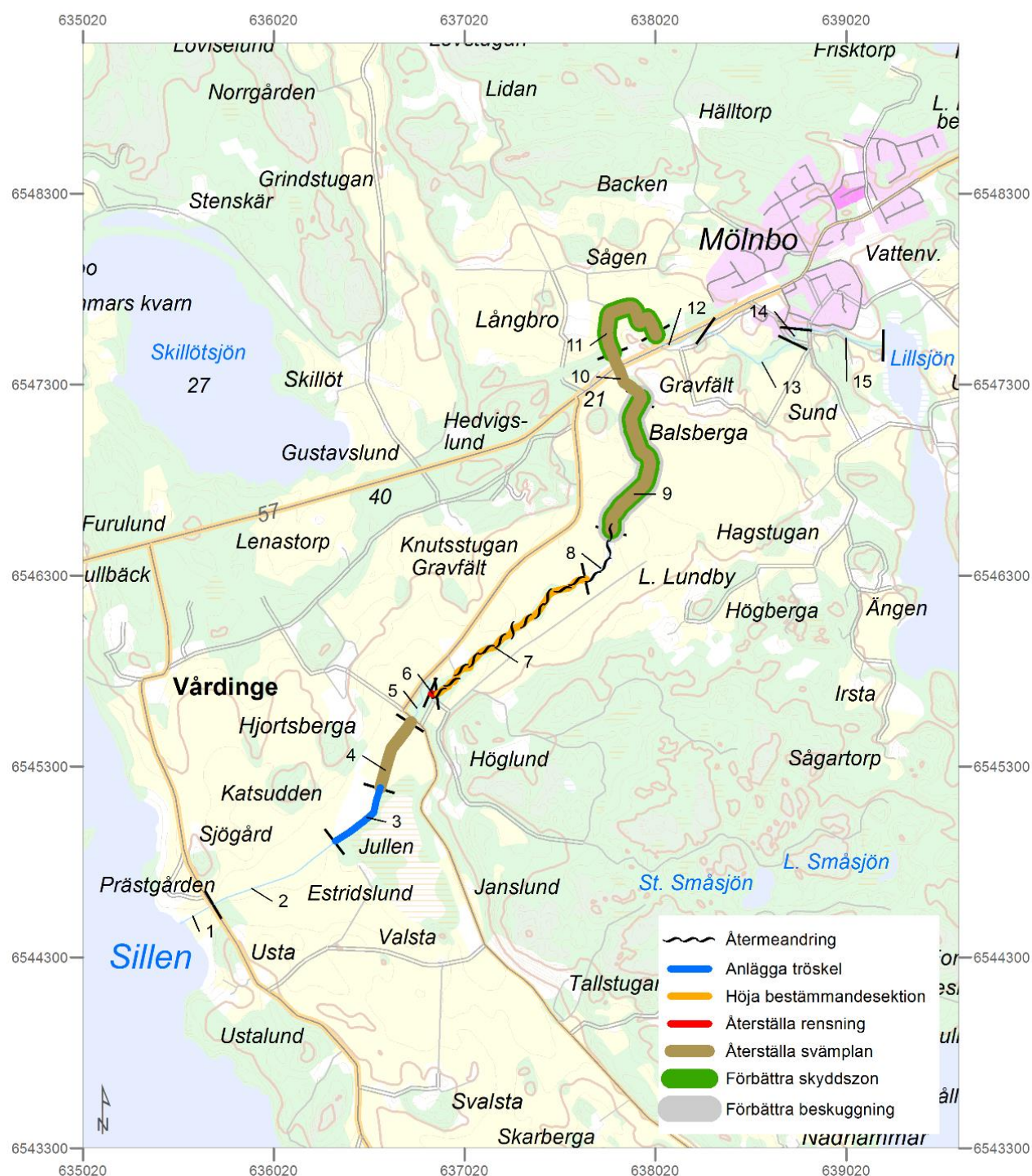
Det fanns ett behov av åtgärder i stora delar av vattendraget. Förutom att åter skapa svämplan, låta fåran återmeandra samt förbättra skyddszon och beskuggning finns möjlighet att kompensera för den sänkta sjön Sillen genom anläggning av trösklar vid starten av sträcka tre samt sträcka sju. Vissa sträckor var kraftigt antropogent påverkade och i behov av åtgärder, men då de berörde tätbebyggt område föreslås vidare utredningar för att identifiera eventuell påverkan på omgivningarna. Dessutom bör gamla kvarnen i Mölnbo ses över för att undersöka möjligheter att öka vattendragets konnektivitet (Figur 10 och 11, tabell 9).



Figur 9. Vägbro med träkonstruktion som fungerar som faunapassage.



Figur 10. Gamla kvarnen i Mölnbo. Komplexet utgör ett definitivt vandringshinder, dock ligger det högt upp i systemet vilket medför att vandring inom vattendraget till viss del är möjlig.



Figur 11. Karta över åtgärdsförslag för respektive sträcka i Mölnboån. Symboler och färgade sträckor visar åtgärdsförslag. Tvärstreck visar sträckavgränsningar och siffror visar sträcknummer.

Tabell 9. Mölnboåns sträckindelning samt åtgärdsförslag.

Sträcka	Åtgärdsförslag
1.	Åtgärdsbehov finns men behövs utredas ytterligare.
2.	Åtgärdsbehov finns men behövs utredas ytterligare.
3.	Anlägga tröskel vid sträckans start kompenserar för sänkt sjö nedströms.
4.	Återställa svämplan.
5.	Åtgärdsbehov finns men behövs utredas ytterligare.
6.	Sträckan är en fallsträcka som har blivit rensad från block. Återställning av blocken skapar en naturlig bestämmande sektion samt forssträcka.
7.	Höja bestämmande sektion i början av sträckan samt öppna upp gamla meanderbågar.
8.	Fåran är grävd igenom gamla meanderbågar vilka skulle kunna öppnas upp på nytt.
9.	Återställa svämplan samt förbättra skyddszon
10.	Återställa svämplan.
11.	Återställa svämplan samt förbättra skyddszon.
12.	Åtgärdsbehov finns men behövs utredas ytterligare
13.	Åtgärdsbehov finns men behövs utredas ytterligare.
14.	Åtgärdsbehov finns men behövs utredas ytterligare.
15.	Åtgärdsbehov finns men behövs utredas ytterligare.



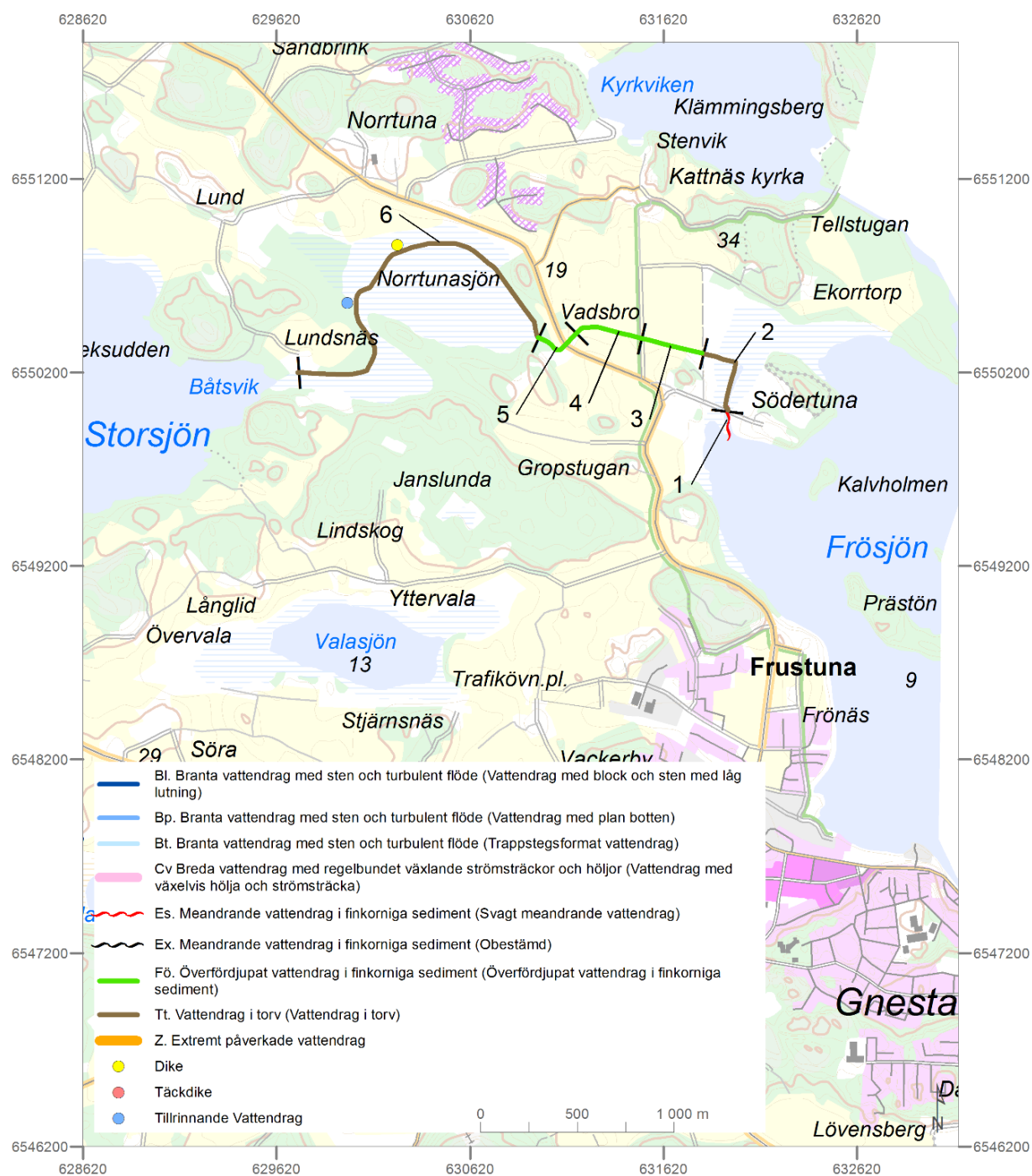
Figur 12. Del av sträcka elva där vattendraget var kraftigt rätat och rensat. Förslag på åtgärder på den aktuella sträckan är att återställa svämplanet samt förbättra skyddszonen.

Norrtunabäcken

Norrtunabäcken (Figur 13) rinner från Storsjön till Frösjön via den numera torrlagda Norrtunasjön. Vattendraget uppvisade kraftiga spår av mänsklig påverkan då dess lopp var rakt och passerade genom våtmarker och vassbälten som en gång varit sjöar men som nu är i princip torrlagda. Både Frösjön och Storsjön är sänkta. Flödeshastigheten liksom beskuggningen var låg, vattenvegetationen var riklig och utgjordes till stor del av andmat och jättegröe. Vattendraget var kraftigt rensat och strukturelementen utgjordes främst av vägpassager, men det fanns också översvämningsskog och hävdade strandängar längs vattendragets lopp.



Figur 13. Norrtunabäcken.



Figur 14. Karta över hymotyp samt diken i Norrtunabäcken. Färgade sträckor visar hymotyp medan punkter visar diken, täckdiken och tillrinnande vattendrag. Tvärstreck visar sträckavgränsningar och siffror visar sträcknummer.

Tabell 10. Sammanställning av hydromorfologisk analys för Norrtunabäcken. Ej bedömt indikerar att bedömning av parametern ej var aktuell enligt metoden. För utförligare beskrivning av de olika beteckningarna se figur 14 samt bilaga 2.

Sträcka	Del av Protokoll A	HyMotyp	Ursprunglig HyMotyp	Dominant fluvial process	Rensning	Aktivt svämplan	Recent terrass	Utvecklings fas	Översvämningsfrekvens/ grundvattennivå
1	1+2	Es	Sjö	4	3	Ja	Nej	2d	Ej bedömt
2	1+3	Tt	Sjö	4	3	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt	3
3	1+2	Fö	Ex	4	3	Nej	Ja	2d	Ej bedömt
4	1+2	Fö	Ex	4	3	Nej	Ja	2d	Ej bedömt
5	1+2	Fö	Ex	6b	3	Nej	Ja	3d	Ej bedömt
6	1+3	Tt	Sjö	4	3	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt	3

Vattendragets nuvarande hymotyp bedömdes på tre sträckor tillhöra klassen överfördjupade vattendrag i finkorniga sediment. Denna typ uppstår när vattendrag eroderar nedåt eller blir omgrävda och utdikade och av den anledningen skär ner i sedimenten och tappar kontakten med svämplanet. Den ursprungliga hymotypen har på de aktuella sträckorna varit meandrande vattendrag vilket oftast är fallet när finkorniga sediment förekommer. Dock är graden av meandring svår att fastställa. Två sträckor gavs hymotypen vattendrag i torv då närmiljön bedömdes vara frekvent vattenmättad. En sträcka klassades som meandrande i finkorniga sediment, dock var den kraftigt rätad. Ursprungligen har de tre senast nämnda sträckorna varit sjö (Figur 14, tabell 10).

Angående det morfologiska tillståndet bedömdes den sammanvägda statusen för Norrtunabäcken som otillfredsställande (Tabell 11). Bedömningen baseras på att flera av kvalitetsparametrarna avvek väsentligt från referensvärdet på grund av kraftig mänsklig påverkan i form av exempelvis omgrävning och rätning. Statusen med avseende på konnektivitet bedömdes som måttlig till otillfredsställande (tabell 12). Bedömningen motiveras med att det inte finns några vandringshinder i det aktuella vattendraget vilket möjliggör kortväga vandring, men det finns dammar längre nedströms i avrinningsområdet vilka försvårar havsvandring. I tillägg saknas data för förekommande fiskarter vilket försvårar bedömningen.

Tabell 11. De åtta kvalitetsparametrarna som ligger till grund för Norrtunabäckens statusbedömning med avseende på morfologi. Sist i tabellen visas den sammanvägda bedömningen.

Parameter	Klass	Status
Vattendragsfårans form	1	Dålig
Vattendragets planform	1	Dålig
Vattendragsfårans bottensubstrat	3	Måttlig
Död ved i vattendrag	3	Måttlig
Strukturer i vattendrag	3	Måttlig
Vattendragsfårans kanter	1	Dålig
Svämplanets strukturer och funktion	3	Måttlig
Vattendragets närområde	3	Måttlig
Sammanvägd statusbedömning	2	Otillfredsställande

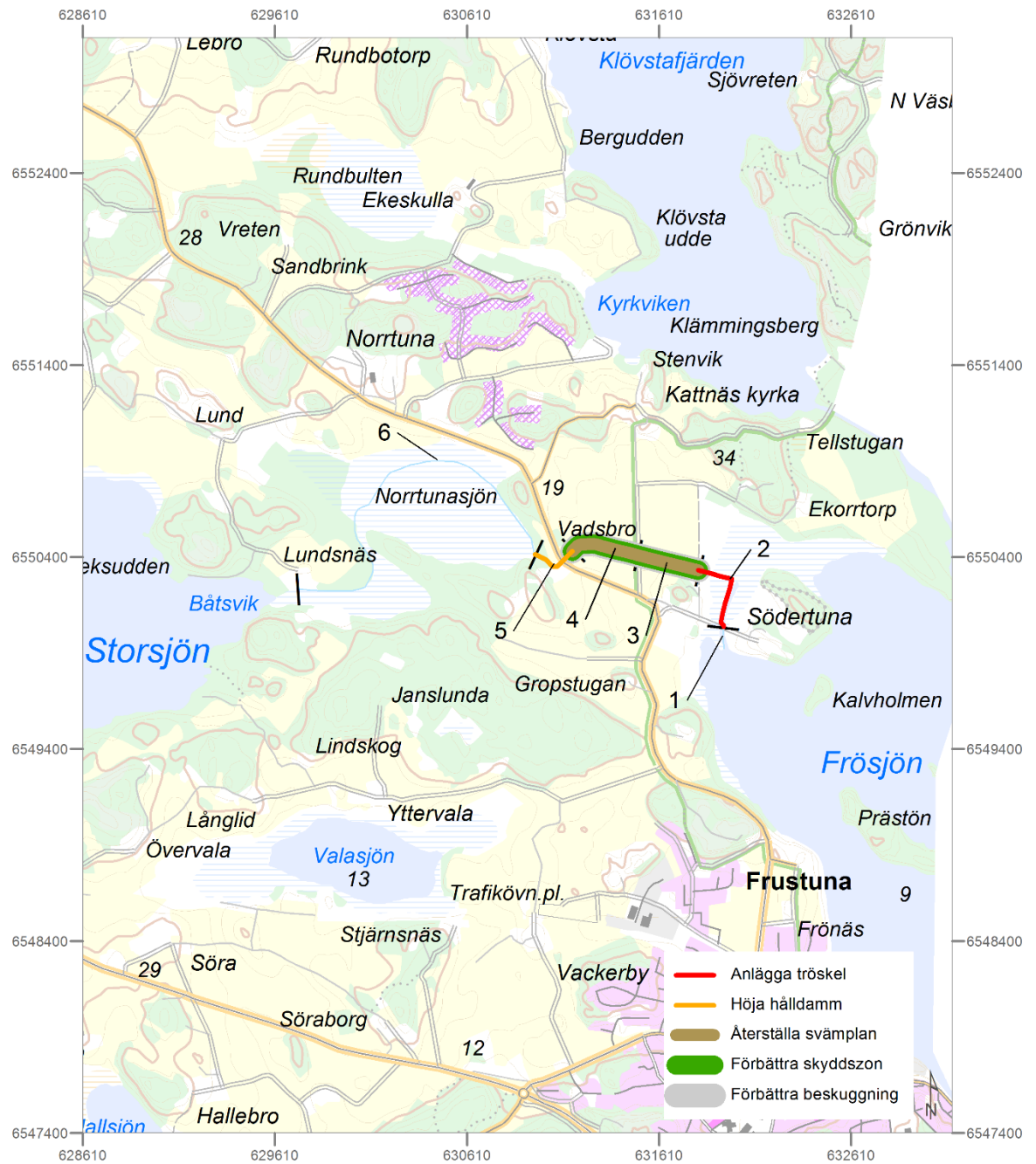
Tabell 12. De två kvalitetsparametrarna som ligger till grund för Norrtunabäckens statusbedömning med avseende på konnektivitet. Sist i tabellen visas den sammanvägda bedömningen.

Parameter	Klass	Status
Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan	3	Måttlig
Konnektivitet i uppströms och nedströms riktning	2 till 3	Måttlig till otillfredsställande
Sammanvägd statusbedömning	2 till 3	Måttlig till otillfredsställande

Åtgärdsbehovet i Norrtunabäcken är markant och består bl.a. i att höja vattennivån genom att anlägga trösklar som fungerar som bestämmande sektioner. Ett lämpligt ställe vore vid starten på sträcka två, ett annat på sträcka fem där det redan finns en gammal hålldamm vilken skulle kunna förstärkas med block el.dyl, dock med målsättning att inte försämra vandringmöjligheter (figur 17). Sträcka sex består av en f.d. sjö som skulle kunna återställas, dock är detta ett ingrepp som skulle kunna ha betydande påverkan på omgivande marker och behövs således utredas ytterligare. I tillägg finns det behov av att låta fåran återmeandra, återskapa svämplan samt förbättra skyddszon och beskuggning (Tabell 13, figur 15 - 16).



Figur 15. Bilden är tagen på sträcka fyra vilket var en kraftigt rätad del av Norrtunabäcken som dessutom nästan var igenvuxen med jättegröe. Förslag på åtgärder på den givna sträckan är att återställa svämplanet samt förbättra skyddszon och beskuggning.



Figur 16. Karta över åtgärdsförslag för respektive sträcka i Norrtunabäcken. Symboler och färgade sträckor visar åtgärdsförslag. Tvärstreck visar sträckavgränsningar och siffror visar sträcknummer.

Tabell 13. Norrtunabäckens sträckindelning samt åtgärdsförslag.

Sträcka	Åtgärdsförslag
1.	Åtgärdsbehov finns men behövs utredas ytterligare.
2.	Anlägga tröskel som kompenserar för sänkt sjö nedströms.
3.	Återställa svämplan samt förbättra skydsszon och beskuggning.
4.	Återställa svämplan samt förbättra skydsszon och beskuggning.
5.	Höja existerande hålldamm för att återställa vattennivån uppströms.
6.	Åtgärdsbehov finns men behövs utredas ytterligare.



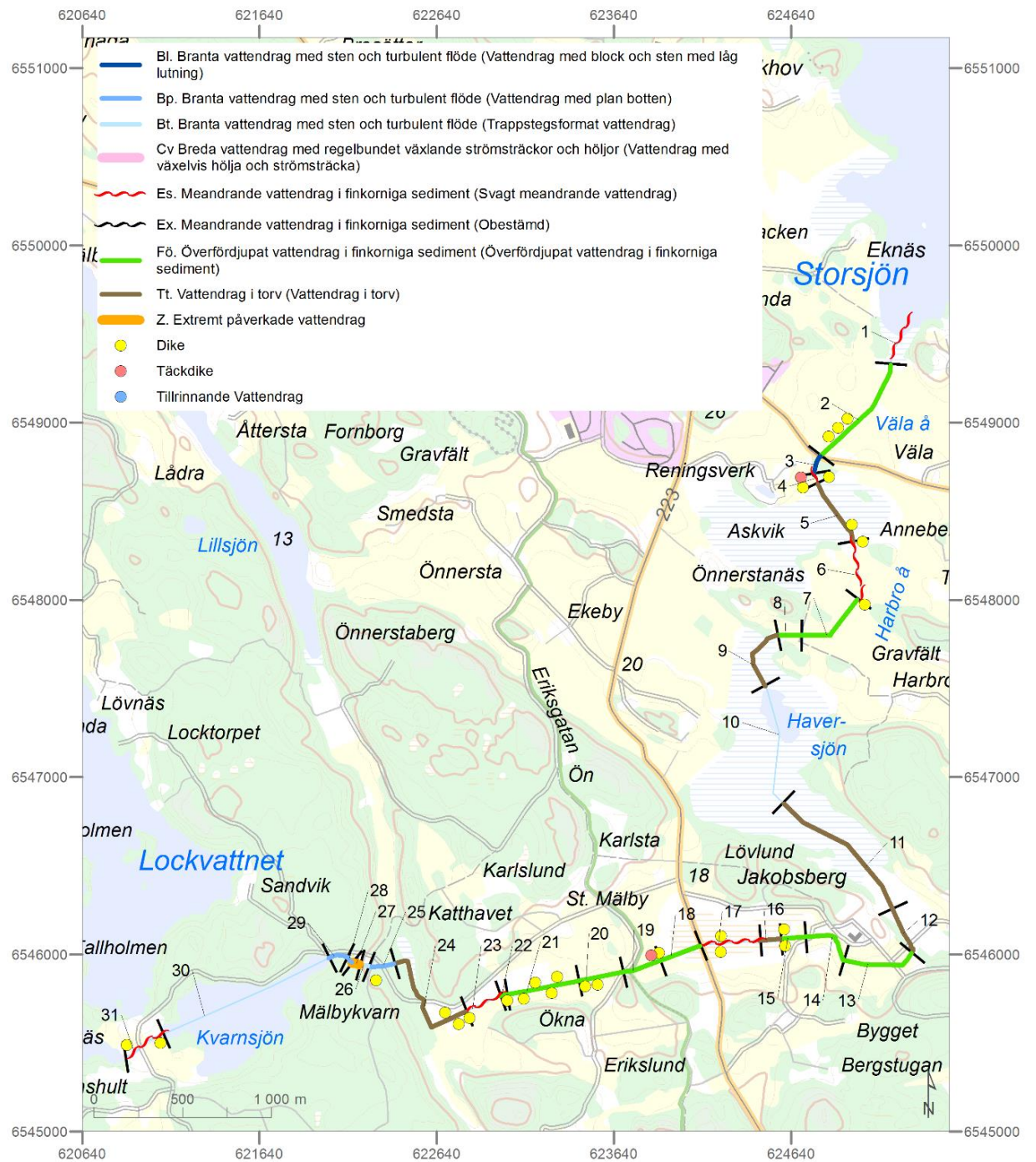
Figur 17. Hålldamm på sträcka fem. En förbättring föreslås som åtgärd för att höja vattennivån uppströms.

Väla å

Väla å var den längsta och mest varierade av de karterade vattendragen, men dess raka, rensade fåra och passage genom sänkta sjöar vittnade om kraftig mänsklig påverkan (Figur 18). Flödes hastigheten var till större delen låg med undantag för några kortare strömmande blocksträckor högt upp i åns lopp. Vattenvegetationen var måttlig till riklig och bestod främst av arter som gynnas av näringsrika förhållanden och beskuggningen var måttlig till god. En sträcka hyste flertalet bäverdämmen. Väla å är kraftigt rensad, strukturelementen utgjordes främst i åns nedre partier till större delen av diken medan det på de brantare sträckorna längre uppströms fanns rester av gamla kvarn- och kraftverkskomplex vilka även utgjorde vandringshinder (figur 22).



Figur 18. Väla å.



Figur 19. Karta över hymotyp samt diken i Väla å. Färgade sträckor visar hymotyp medan punkter visar diken, täckdiken och tillrinnande vattendrag. Tvärstreck visar sträckavgränsningar och siffror visar sträcknummer.

Tabell 14. Sammanställning av hydromorfologisk analys för Väla å. Ej bedömt indikerar att bedömning av parametern ej var aktuell enligt metoden. För utförligare beskrivning av de olika beteckningarna se figur 19 samt bilaga 2.

Sträcka	Del av		Ursprunglig HyMotyp	Dominant	Rensning	Aktivt svämplan	Recent terrass	Utvecklin gsfas	Översvämningsfr ekvens/grundvatt ennivå
	Protokoll A	HyMotyp		fluvial process					
1	1+2	Es	Ex	4	3	Ja	Nej	3d	Ej bedömt
2	1+2	Fö	Ex	6b	3	Nej	Ja	3d	Ej bedömt
3	1	Bl	Bx	6b	3	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt	3
4	1+2	Es	Ex	6b	3	Nej	Ja	3d	Ej bedömt
5	1+2	Tt	Sjö	4	3	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt
6	1+2	Es	Ex	6b	3	Nej	Ja	3d	Ej bedömt
7	1+2	Fö	Ex	6b	3	Nej	Ja	3d	Ej bedömt
8	1+2	Fö	Ex	6b	3	Nej	Ja	3d	Ej bedömt
9	1+3	Tt	Sjö	4	3	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt	3
10	Sjösträcka	Sjösträcka	Sjösträcka	Sjösträcka	Sjösträcka	Sjösträcka	Sjösträcka	Sjösträcka	Sjösträcka
11	1+3	Tt	Sjö	4	0	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt	2
12	1+3	Tt	Sjö	4	3	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt	2
13	1+2	Fö	Ex	6b	3	Nej	Ja	3d	Ej bedömt
14	1+2	Fö	Ex	3b	3	Nej	Nej	2d	Ej bedömt
15	1+2	Fö	Ex	6b	3	Nej	Ja	3d	Ej bedömt
16	1+3	Tt	Sjö	4	3	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt	2
17	1+2	Es	Ex	6b	3	Ja	Nej	3d	Ej bedömt
18	1+2	Fö	Ex	6b	3	Nej	Ja	3d	Ej bedömt
19	1+2	Fö	Ex	6b	3	Nej	Ja	3d	Ej bedömt
20	1+2	Fö	Ex	6b	3	Nej	Ja	3d	Ej bedömt
21	1+2	Fö	Ex	6b	3	Nej	Ja	3d	Ej bedömt
22	1+2	Fö	Ex	6b	3	Nej	Ja	3d	Ej bedömt
23	1+2	Es	Ex	6b	3	Ja	Nej	3d	Ej bedömt
24	1+3	Tt	Ex	6b	3	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt	1
25	1	Bp	Bx	1b	3	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt
26	1	Bt	Bx	0	3	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt
27	1	Z	Ej bedömt	Ej bedömt	3	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt
28	1	Bp	Bx	1b	3	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt
29	1	Bp	Bx	1b	3	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt
30	Sjösträcka	Sjösträcka	Sjösträcka	Sjösträcka	Sjösträcka	Sjösträcka	Sjösträcka	Sjösträcka	Sjösträcka
31	1+2	Es	Ex	1b	3	Ja	Nej	6c	Ej bedömt

Beträffande hymotypen rann ån till större delen genom finkorniga sediment, mestadels överfördjupade. Den ursprungliga hymotypen har förmodligen varit meandrande men till vilken grad är svår att säga. Några längre partier utgjordes av torvmark då de passerade genom sänkta sjöar. Längre upp i vattendraget fanns några brantare, blockrika och till viss del trappstegsformade sträckor. Två sträckor utgjordes av sjö (figur 19, tabell 14).

Angående morfologiskt tillstånd bedömdes den sammanvägda statusen som otillfredsställande vilket också var fallet avseende konnektivitet (Tabell 15 och 16). Bedömningen med avseende på morfologiskt tillstånd baseras på att vattendraget var kraftigt mänskligt påverkat. Exempelvis var flera sträckor rätade, dikade och kraftigt rensade. Statusen med avseende på konnektivitet bedömdes som otillfredsställande då det finns vandringshinder i vattendraget i fråga i tillägg till de dammar som finns längre nedströms i avrinningsområdet. Dock ligger vandringshindret i Väla å högt upp i systemet vilket möjliggör viss vandring ut i Storsjön.

Tabell 15. De åtta kvalitetsparametrarna som ligger till grund för statusbedömningen för Väla å med avseende på morfologi. Sist i tabellen visas den sammanvägda bedömningen.

Parameter	Klass	Status
Vattendragsfårans form	2	Otillfredställande
Vattendragets planform	1	Dålig
Vattendragsfårans bottensubstrat	2	Otillfredställande
Död ved i vattendrag	2	Otillfredställande
Strukturer i vattendrag	2	Otillfredställande
Vattendragsfårans kanter	2	Otillfredställande
Svämplanets strukturer och funktion	2	Otillfredställande
Vattendragets närområde	3	Måttlig
Sammanvägd statusbedömning	2	Otillfredställande

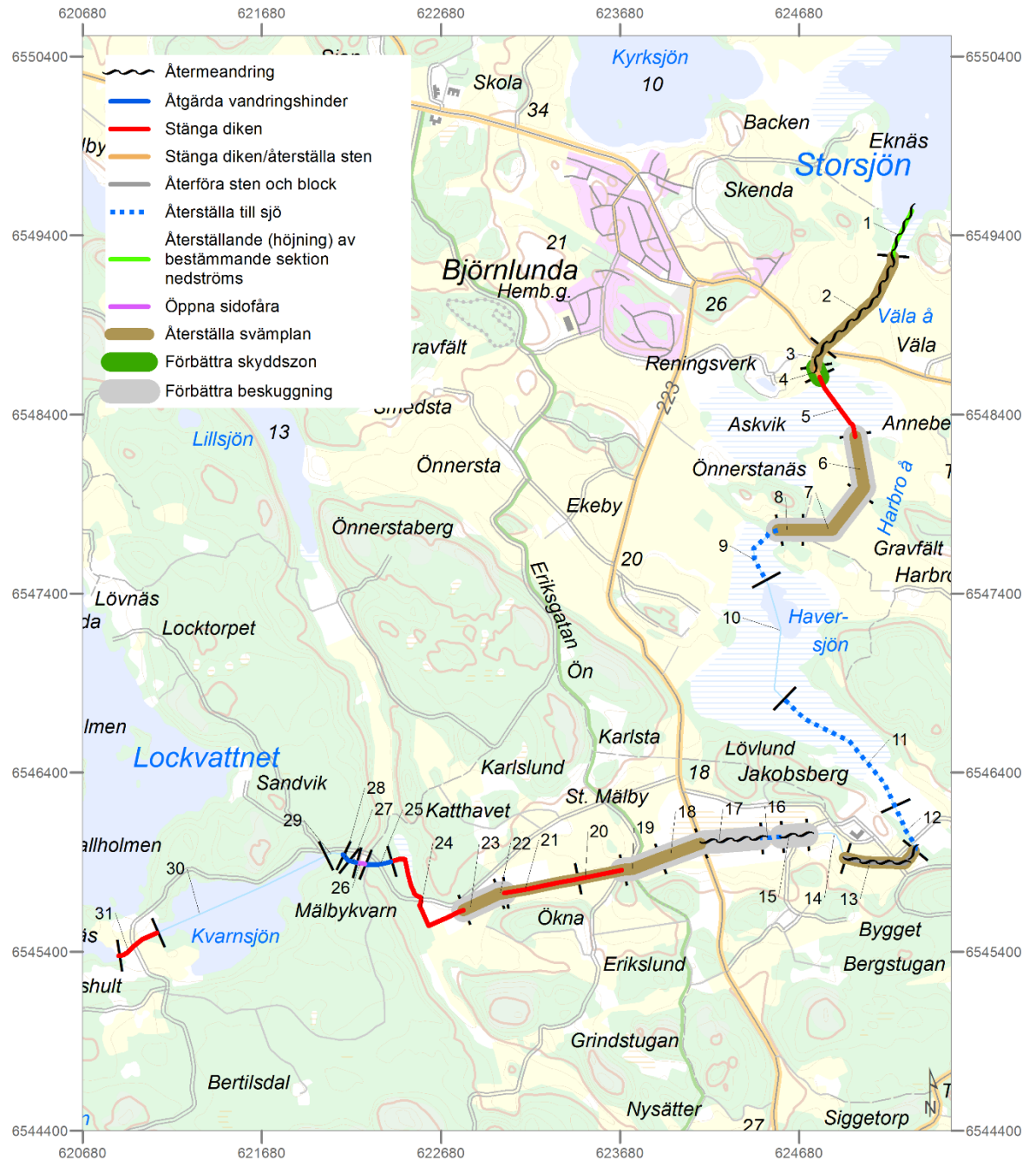
Tabell 16. De två kvalitetsparametrarna som ligger till grund för statusbedömningen för Väla å med avseende på konnektivitet. Sist i tabellen visas den sammanvägda bedömningen.

Parameter	Klass	Status
Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan	3	Måttlig
Konnektivitet i uppströms och nedströms riktning	1	Dålig
Sammanvägd statusbedömning	1	Dålig

Det finns åtgärdsbehov i Väla å. Främst utgörs det av att återskapa svämplan och låta vattendraget återmeandra (ex. figur 20) samt förbättra skyddszoner och beskuggning, men också åtgärda de vandringshinder som finns. Dessutom vore det tänkbart att anlägga trösklar för att höja vattennivån i anslutning till de partier som har blivit sänkta och återställa dem till ursprungligt tillstånd. Höjning av sänkta sjöar kan dock få konsekvenser på stora delar av omgivningen vilket fordrar ytterligare utredningar (Figur 21, tabell 17).



Figur 20. Sträcka två av Väla å. Vattendraget är kraftigt rätat och rensat. Åtgärdsförslag består av att återställa svämplan samt att låta ån återmeandra.



Figur 21. Karta över åtgärdsförslag för respektive sträcka i Väla å. Symboler och färgade sträckor visar åtgärdsförslag. Tvärstreck visar sträckavgränsningar och siffror visar sträcknummer.

Tabell 17. Väla å, sträckindelning samt åtgärdsförslag.

Sträcka	Åtgärdsförslag
1.	Höja sänkt sjö alternativt anlägga tröskel för att höja vattennivån.
2.	Återställa svämplan och meandring.
3.	Återställa svämplan och meandring samt eventuellt lägga tillbaks rensad sten.
4.	Förbättra skyddszon samt stänga dike för att få bättre översvämningsfrekvens.
5.	Stänga dike för att öka översvämningsfrekvensen.
6.	Återställa svämplan samt förbättra beskuggning.
7.	Återställa svämplan samt förbättra beskuggning.
8.	Återställa svämplan samt förbättra beskuggning.
9.	Återställa till sjö.
10.	Sjösträcka.
11.	Återställa till sjö.
12.	Återställa till sjö.
13.	Återställning av meandring och rensning skulle gynna svämplanet.
14.	Åtgärdsbehov finns men behövs utredas ytterligare.
15.	Sträckan passerar genom en liten damm. Möjligheterna är att återskapa svämplan, låta fåran återmeandra alternativt att återställa till sjö. Beskuggning bör förbättras.
16.	Sträckan passerar genom en liten damm. Möjligheterna är att återskapa svämplan, låta fåran återmeandra alternativt att återställa till sjö. Beskuggning bör förbättras.
17.	Återställa meandring och svämplan samt förbättra beskuggning.
18.	Återställa svämplan och meandring, förbättra beskuggning.
19.	Återställa svämplan och meandring, förbättra beskuggning.
20.	Återställa svämplan och meandring samt stänga dike för att öka översvämningsfrekvensen.
21.	Återställa svämplan och meandring samt stänga dike för att öka översvämningsfrekvensen.
22.	Återställa svämplan och meandring, förbättra beskuggning.
23.	Återställa svämplan och meandring, förbättra beskuggning.
24.	Stänga diken för att öka översvämningsfrekvensen.
25.	Öka passerbarhet förbi/sänka trumma.
26.	Öppna sidofåra förbi gammalt kvarnkomplex, anlägga vandringsväg förbi hinder.
27.	Anlägga vandringsväg förbi hinder.
28.	Anlägga vandringsväg förbi hinder.
29.	Åtgärdsbehov finns men behövs utredas ytterligare.
30.	Sjösträcka.
31.	Stänga diken för att förbättra översvämningsfrekvens.



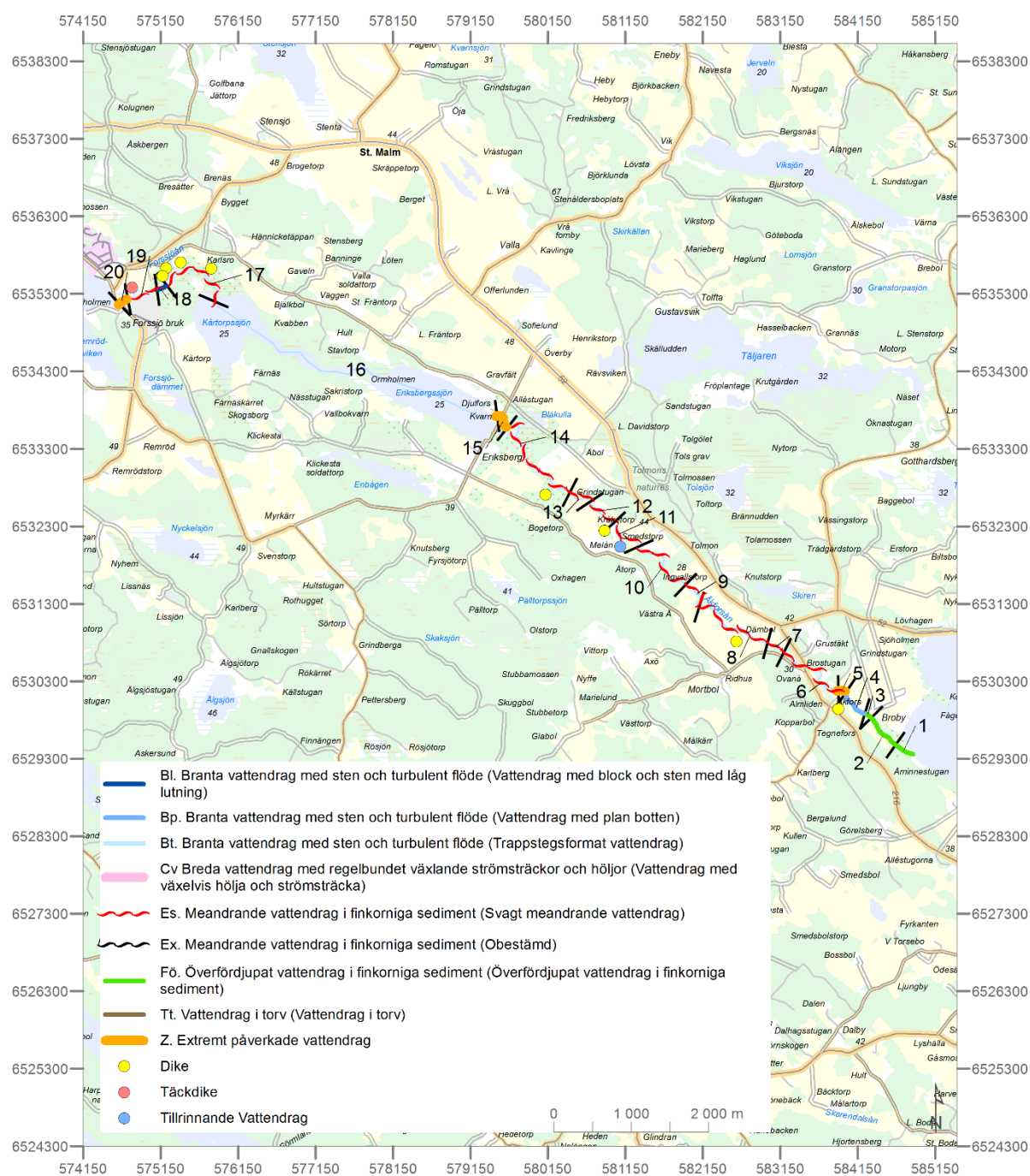
Figur 22. Vandringshinder i Väla å. Bilderna illustrerar från vänster till höger vandringshinder på sträcka 25, 26, 27 och 28. Första bilden visar en trumma som ligger något för högt för att fisk ska kunna passera igenom vid låga flöden. Andra bilden visar vandringshinder i form av trappsteg som är formade av mänsklig hand. Tredje bilden visar ett stenröse som vid lågt vattenstånd utgör ett vandringshinder. Fjärde bilden visar en damm som är anlagd för att hålla vattenståndet i uppströms belägna sjöar. Samtliga vandringshinder är belägna högt upp i vattendraget.

Åkforsån

Åkforsån (Figur 23) rinner mellan Forsjösjön och Yngaren via Eriksbergssjön och Kårtorpsjön. Åkforsån var lugnflytande och rann till större delen genom finkorniga sediment, men två sträckor var blockrika och tre var kraftigt modifierade (figur 24, tabell 18). Den var jämförelsevis bred och djup, beskuggningen var måttlig till god och vattenvegetationen var mestadels begränsad till kantzonerna. Loppet var förhållandevis naturligt och ån hade på flera ställen god kontakt med svämplan och det förekom flertalet översvämningsskogar (figur 25 och 26). Vattendraget bar inga kraftiga spår av mänsklig påverkan i form av rätning och dikning, däremot var det kraftigt utbyggt och hyste tre vattenkraftverk varav ett aktivt. Det var också dessa strukturelement som hade störst påverkan på vattendraget (figur 27–29).



Figur 23. Åkforsån.



Figur 24. Karta över hymotyp samt diken i Åkforsån. Färgade sträckor visar hymotyp medan punkter visar diken, täckdiken och tillrinnande vattendrag. Tvärstreck visar sträckavgränsningar och siffror visar sträcknummer. P.g.a. åns bredd kunde enbart diken noteras för en sida.

Tabell 18. Sammanställning av hydromorfologisk analys för Åkforsån. Ej bedömt indikerar att bedömning av parametern ej var aktuell enligt metoden. För utförligare beskrivning av de olika beteckningarna se figur 24 samt bilaga 2.

Sträcka	Del av Protokoll A	HyMotyp	Ursprunglig HyMotyp	Dominant fluvial process	Rensning	Aktivt svämplan	Recent terrass	Utvecklingsfas	Oversvämningsfrekvens/ grundvatt
1	1+2	Fö	Ex	1b	1	Nej	Ja	3d	Ej bedömt
2	1+2	Fö	Ex	1b	1	Ja	Ja	3d	Ej bedömt
3	1+2	Fö	Ex	1b	1	Nej	Ja	3d	Ej bedömt
4	1	Bp	Bl	1b	2	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt
5	1	Z	Bx	0	3	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt
6	1+2	Es	Ex	1b	1	Ja	Nej	3d	Ej bedömt
7	1+2	Es	Ex	1b	1	Ja	Nej	3d	Ej bedömt
8	1+2	Es	Ex	1b	1	Ja	Nej	3d	Ej bedömt
9	1+2	Es	Ex	1b	1	Ja	Nej	3d	Ej bedömt
10	1+2	Es	Ex	1b	1	Ja	Nej	3d	Ej bedömt
11	1+2	Es	Ex	1b	1	Ja	Nej	3d	Ej bedömt
12	1+2	Es	Ex	1b	1	Ja	Ja	3d	Ej bedömt
13	1+2	Es	Ex	1b	1	Ja	Nej	3d	Ej bedömt
14	1+2	Es	Ex	1b	1	Ja	Nej	7c	Ej bedömt
15	1	Z	Ex	1b	3	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt
16	Sjösträcka	Sjösträcka	Sjösträcka	Sjösträcka	Sjösträcka	Sjösträcka	Sjösträcka	Sjösträcka	Ej bedömt
17	1+2	Es	Ex	1b	1	Ja	Nej	1	Ej bedömt
18	1	Bl	Bl	1b	2	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt
19	1+2	Es	Ex	1b	1	Ja	Nej	3d	Ej bedömt
20	1	Z	Ex	1b	3	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt	Ej bedömt

Hymotypen i större delen av Åkforsån var svagt meandrande i finkorniga sediment. De tre sträckorna av ån som var närmast utloppet i Yngaren var överförddjupade. Det fanns två blocksträckor som båda var rensade. Tre sträckor utgjordes av dammkomplex och bedömdes som extremt påverkade vattendrag. Den ursprungliga hymotypen var i nästan hela ån aktivt meandrande förutom på de blockrika sträckorna (Figur 24, tabell 18).

Det morfologiska tillståndet i Åkforsån bedömdes enligt den sammanvägda statusen som måttlig medan statusen med avseende på konnektivitet bedömdes som dålig (Tabell 19 och 20). Bedömningen måttlig med avseende på morfologiskt tillstånd baseras på att vattendraget bar spår av mänsklig påverkan om än inte i samma grad som tidigare nämnda vattendrag. Statusen med avseende på konnektivitet bedömdes som dålig då det finns inte mindre än tre definitiva vandringshinder i vattendraget i fråga i tillägg till de dammar som finns längre nedströms i avrinningsområdet. Två av dessa dammar var belägna i nära anslutning till åns in- och utlopp i Yngaren respektive Forsjösjön vilket förhindrar sjövandring. Dessutom försvåras vandring inom vattendraget av en damm mitt på sträckan.

Tabell 19. De åtta kvalitetsparametrarna som ligger till grund för statusbedömningen för Åk-forsån med avseende på morfologi. Sist i tabellen visas den sammanvägda bedömningen.

Parameter	Klass	Status
Vattendragsfårans form	3	Måttlig
Vattendragets planform	4	God
Vattendragsfårans bottensubstrat	4	God
Död ved i vattendrag	1	Dålig
Strukturer i vattendrag	4	God
Vattendragsfårans kanter	4	God
Svämplanets strukturer och funktion	4	God
Vattendragets närområde	2	Otillfredställande
Sammanvägd statusbedömning	3	Måttlig

Tabell 20. De två kvalitetsparametrarna som ligger till grund för statusbedömningen för Åk-forsån med avseende på konnektivitet. Sist i tabellen visas den sammanvägda bedömningen.

Parameter	Klass	Status
Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan	4	God
Konnektivitet i uppströms och nedströms riktning	1	Dålig
Sammanvägd statusbedömning	1	Dålig

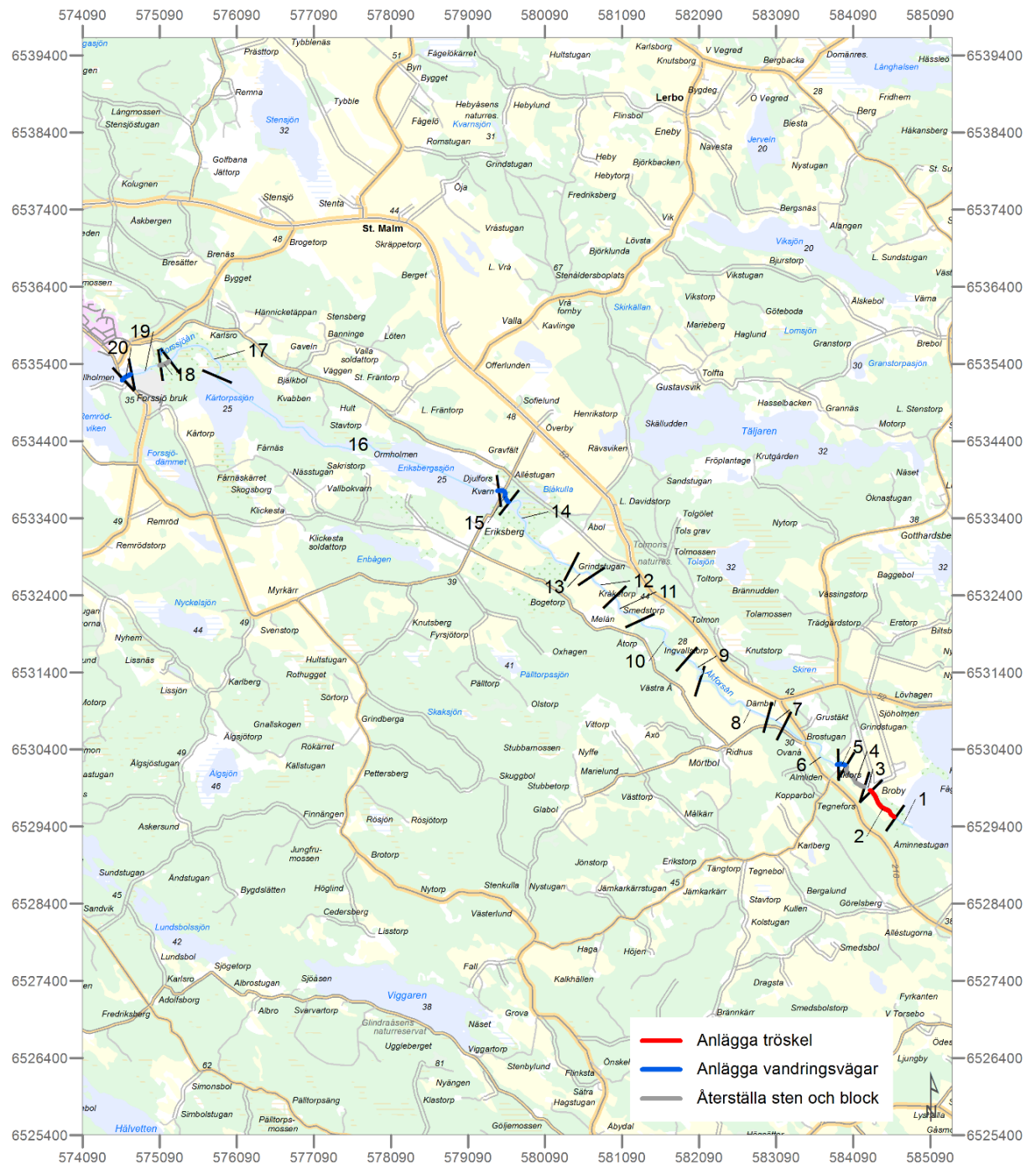


Figur 25 och 26. Bilderna illustrerar aktiva svämplan. Övre bilden visar en översvämmad allsumpskog, nedre bilden visar ett svämplan dominerat av olika former av *Salix*.

Angående åtgärdsbehovet i Åkforsån måste man förhålla sig till ovan nämnda dammar. De har stor påverkan på vattendraget i sin helhet och alla tre utgör definitiva vandringshinder för fisk (figur 29–31). Dock var det också tack vare dem som svämplanet var aktivt då de höll vattennivån på en konstant och bra nivå sett ur en lateral konnektivitetsaspekt (ex. figur 25–26). Vad det gäller dämmena i sig bör det om möjligt anläggas vandringsvägar förbi dem. Alternativet att riva ut dammarna skulle förmodligen kräva kompensationer i form av trösklar för att inte i alltför stor utsträckning förändra förhållanden i uppströms belägna sjöar. Innan ett sådant alternativ förverkligas krävs det omfattande och ingående vidare utredningar. Det fanns dessutom två sträckor som hade rensats från sten och block vilka skulle kunna restaureras genom att lägga tillbaka det rensade materialet (Figur 27 och 28, tabell 20).



Figur 27. Sträcka 4. Sträckan har blivit rensad från block. Som åtgärdsförslag anges återställande av dessa vilket skulle skapa mer turbulenta förhållanden och även bilda en naturlig bestämmande sektion.



Figur 28. Karta över åtgärdsförslag för respektive sträcka i Åkforsån. Symboler och färgade sträckor visar åtgärdsförslag. Tvärstreck visar sträckavgränsningar och siffror visar sträcknummer.

Tabell 20. Åkforsåns sträckindelning samt åtgärdsförslag.

Sträcka	Åtgärdsförslag
1.	Ingen åtgärd.
2.	Anlägga tröskel för att kompensera för sänkt sjö nedströms.
3.	Ingen åtgärd.
4.	Återställa sten och block för att återskapa forssträcka.
5.	Anlägga vandringsvägar förbi dammen.
6.	Ingen åtgärd.
7.	Ingen åtgärd.
8.	Ingen åtgärd.
9.	Ingen åtgärd.
10.	Ingen åtgärd.
11.	Ingen åtgärd.
12.	Ingen åtgärd.
13.	Ingen åtgärd.
14.	Ingen åtgärd.
15.	Anlägga vandringsväg förbi dammen.
16.	Sjösträcka.
17.	Ingen åtgärd.
18.	Återställa sten och block för att återskapa forssträcka.
19.	Ingen åtgärd.
20.	Anlägga vandringsväg förbi dammen.



Figur 29. Åkforsens kraftverk. Komplexet utgör ett definitivt vandringshinder för akvatiska organismer. Som konsekvens av dess läge nära åns utlopp i sjön Yngaren har det stor påverkan på förhållandena uppströms. Som åtgärdsförslag anges att anlägga vandringsväg förbi dammen.



Figur 30. Eriksbergs kraftstation. Dammarna utgör ett definitivt vandringshinder för akvatiska organismer, men håller också vattenståndet uppströms på en jämn nivå. Som åtgärdsförslag anges att anlägga vandringsväg förbi dammen.



Figur 31. Dammen vid Forssjö bruk. Dammen utgör ett definitivt vandringshinder för akvatiska organismer, men håller också vattenståndet i uppströms belägna sjö. Som åtgärdsförslag anges att anlägga vandringsväg förbi dammen.

Slutsats

Resultaten från den här biotopkarteringen visar att de fem undersökta vattendragen präglas av kraftig mänsklig påverkan och att det finns ett stort åtgärdsbehov. Att samtliga vattendrag klassificerades till otillfredsställande och måttlig status med avseende på morfologi och dålig status med avseende på konnektivitet är helt avhängigt av den kraftiga modifiering, utbyggnad och rensning som ägt och fortfarande äger rum. Inte desto mindre torde det finnas möjligheter att åtminstone delvis återställa vattendragen till en form och funktion som höjer vattendragets status både med avseende på morfologi och konnektivitet. Genom exempelvis återskapande och återaktivering av svämplan, förbättringar av skyddszon samt anläggande av vandringsvägar för akvatiska organismer skulle troligtvis statusklassningen bli annorlunda för alla berörda vattendrag. Restaurering av vattendrag är dock ett stort projekt som kräver noggranna förundersökningar och utredningar då det kan få stora konsekvenser både uppströms och nedströms. De ovan föreslagna åtgärderna är helt och hållet baserade på parametrar bedömda i fält vid ett enda besöksstillfälle och utgår inte från något geotekniskt, hydrologiskt eller agrikulturellt perspektiv. Följaktligen bör åtgärdsförslagen som presenteras i denna rapport ses endast som just förslag. För mer utförliga idéer om vilka åtgärder som kan genomföras samt hur de kan utföras se rapporter från Fiskeriverket och Naturvårdsverket (2008) samt Havs och Vattenmyndigheten (2015).

Referenser

ArtDatabanken 2015. Rödlistade arter i Sverige 2015. ArtDatabanken SLU, Uppsala.

Baker, M.A., Vervier, P., 2004. Hydrological variability, organic matter supply and denitrification in the Garonne River ecosystem. *Freshwater Biology* 49: 181-190

Bukaveckas, P.A., 2007. Effects of Channel Restoration on Water Velocity, Transient Storage and Nutrient Uptake in a Channelized stream. *Envi.Sci.Tecnol.* 41:1570–157

Fiskeriverket och Naturvårdsverket. 2008. Ekologisk restaurering av vattendrag. Naturvårdsverket ISBN 978-91-620-1270-0, Fiskeriverket ISBN 978-91-972770-4-4

Gustafsson, P., 2016. Biotopkartering vattendrag. Metodik för kartering av biotoper i och i anslutning till vattendrag 2015. Preliminär version 2016-04-15

Havs- och vattenmyndigheten 2013. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2013:19.

Havs- och Vattenmyndigheten. 2015. Miljöåtgärder i vattenkraftverk Sammanställning av åtgärder för att nå god ekologisk status och god ekologisk potential. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2015:26

Kaushal, S.S., Groffman, P.M., Mayer, P.M., Stritz, E., Gold, A.J. 2008. Effects of Stream Restoration on Denitrification in an Urbanizing Watershed. *Ecological Applications* 18:789-804

Keddy, Paul A. 2010 *Wetland Ecology: principles and conservation*. 2. uppl. Cambridge: Cambridge University Press.

<https://www.lantmateriet.se/Kartor-och-geografisk-information/Historiska-kartor/>

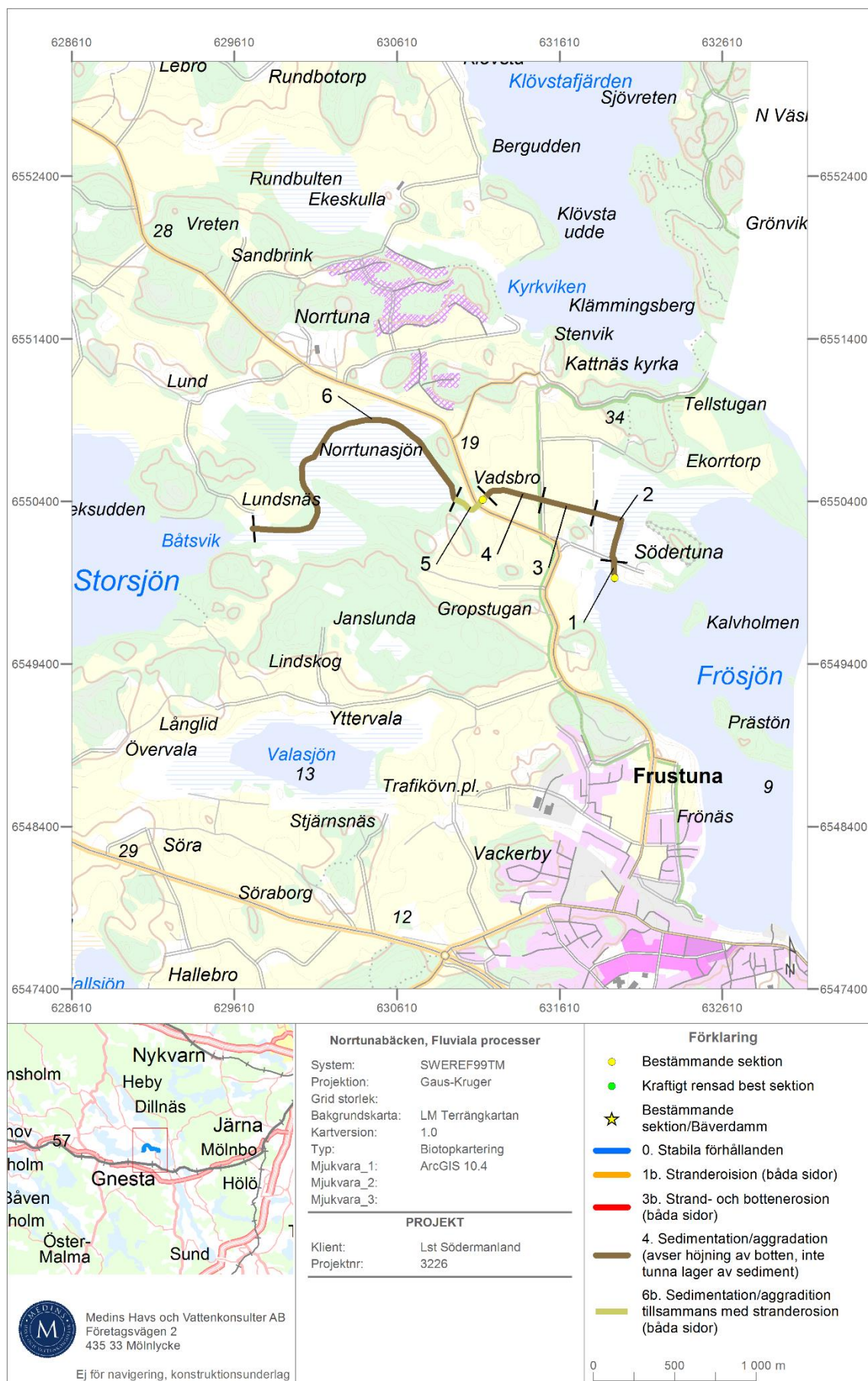
Naturvårdsverket 2007. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon. En handbok om hur kvalitetskrav i ytvattenförekomster kan bestämmas och följas upp. Handbok 2007:4, utgåva 1 december 2007. Bilaga A. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. (<https://www.havochvatten.se/om-oss/publikationer/naturvardsverkets-publikationer.html>)

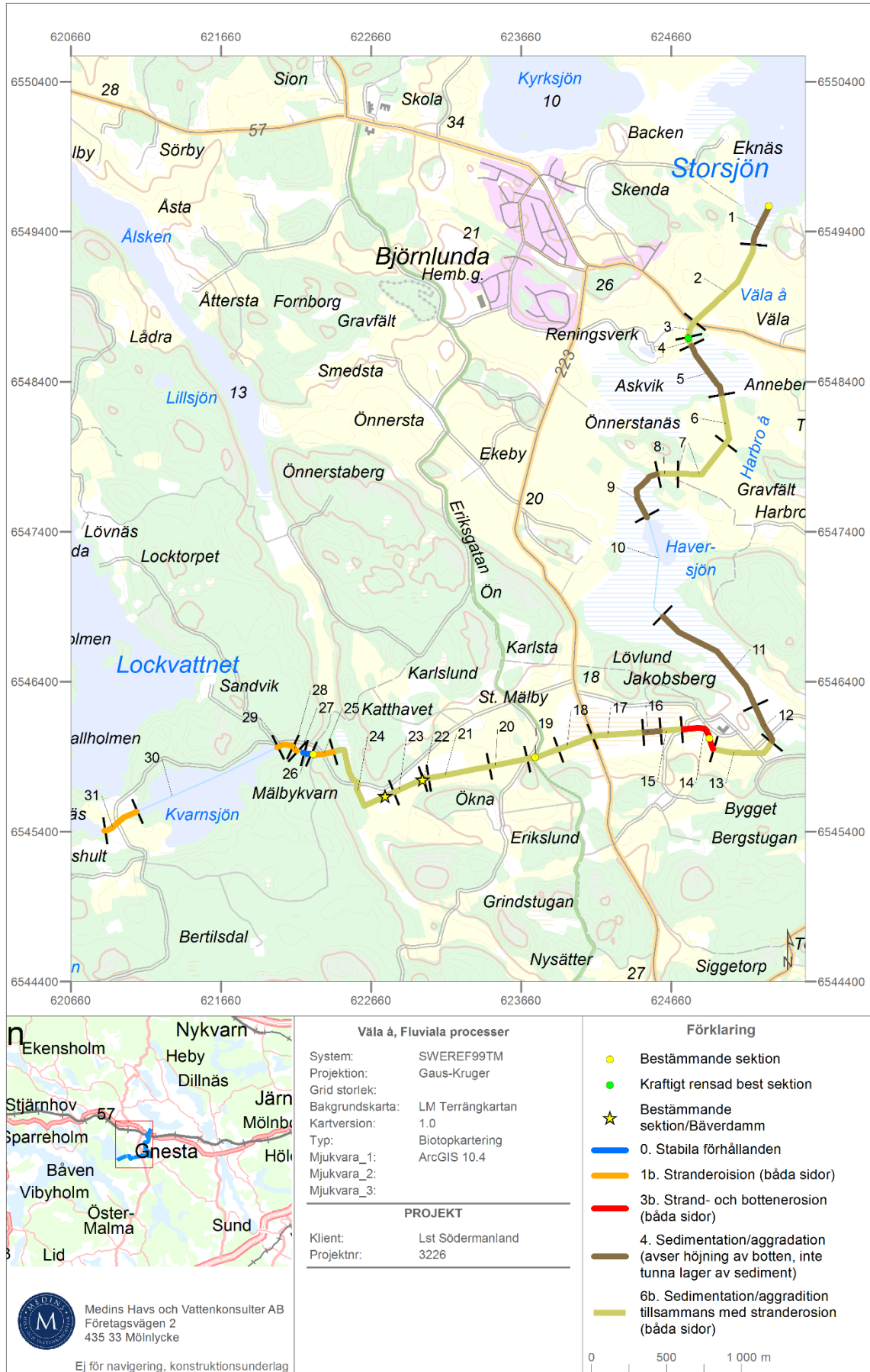
<http://www.vattenmyndigheterna.se/Sv/vasterhavet/beslut-fp/miljoproblem/Pages/miljoprob3.aspx>

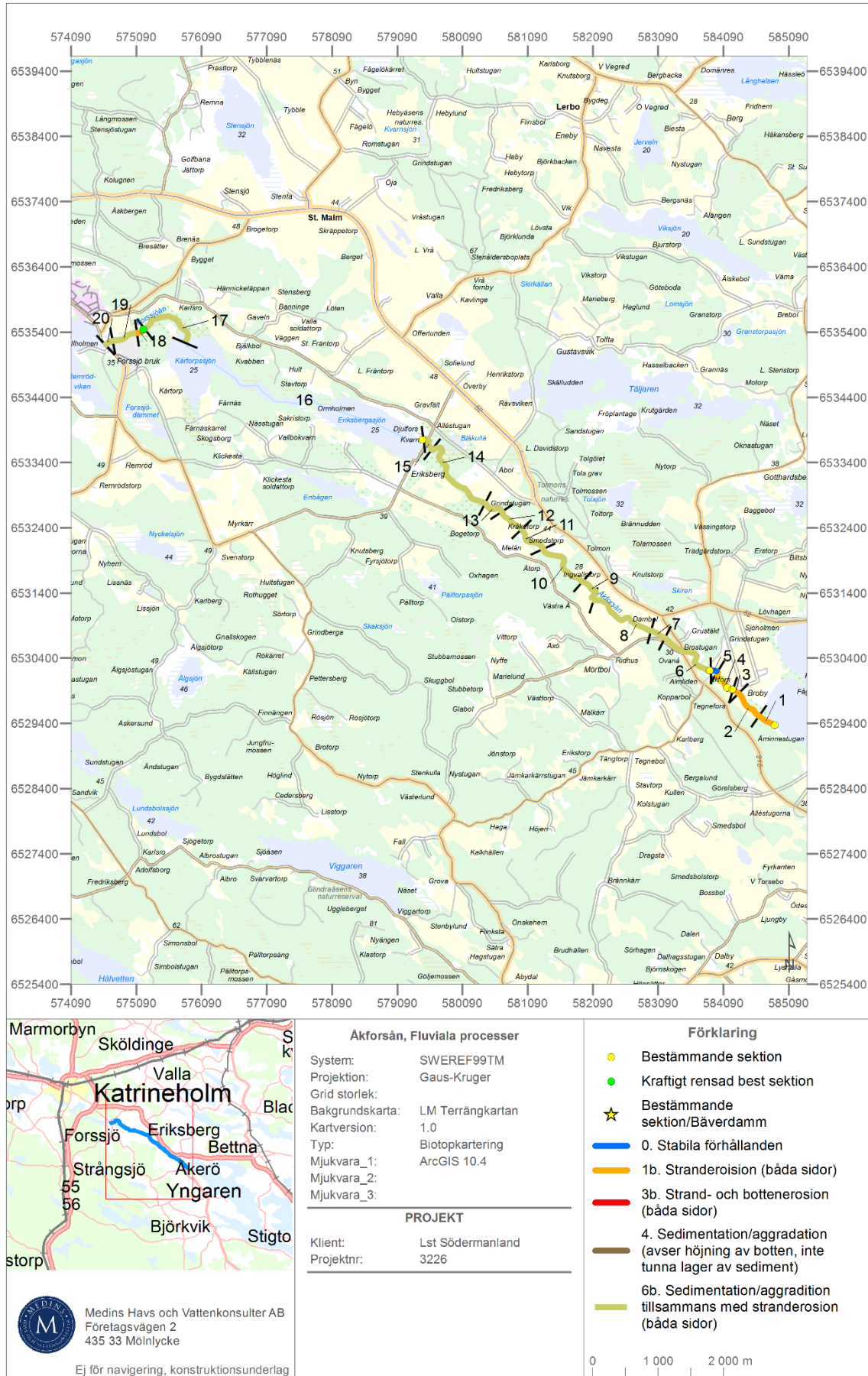
Bilaga 1. Fullständiga kartor



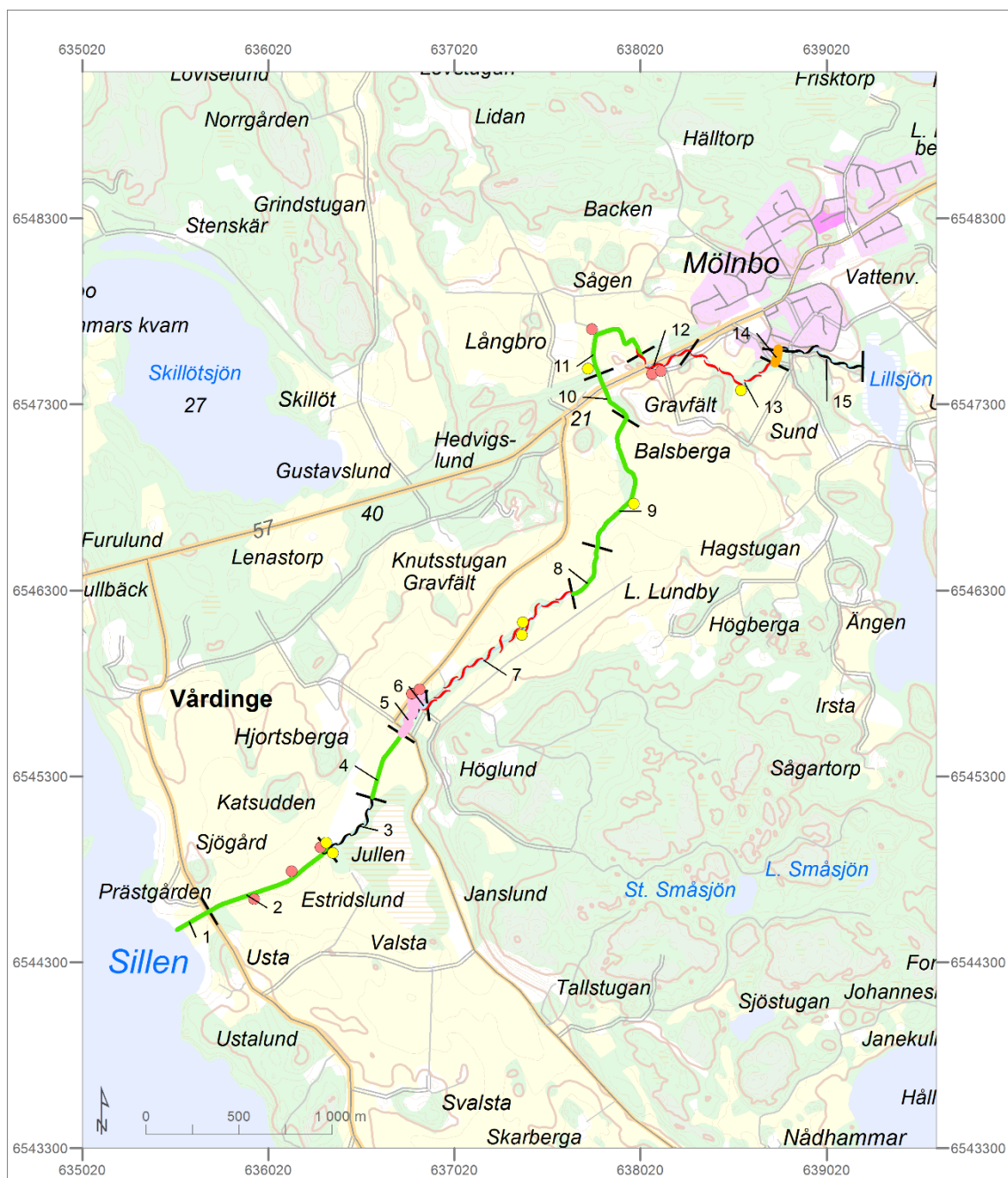










**Mölnboån, Hymotyp och biflöden**

System: SWEREF99TM
 Projektion: Gaus-Kruger
 Grid storlek: LM Terrängkartan
 Bakgrundskarta: 1.0
 Kartversion: 1.0
 Typ: Biotopkartering
 Mjukvara_1: ArcGIS 10.4
 Mjukvara_2:
 Mjukvara_3:

PROJEKT

Klient: Lst Södermanland
 Projektnr: 3226

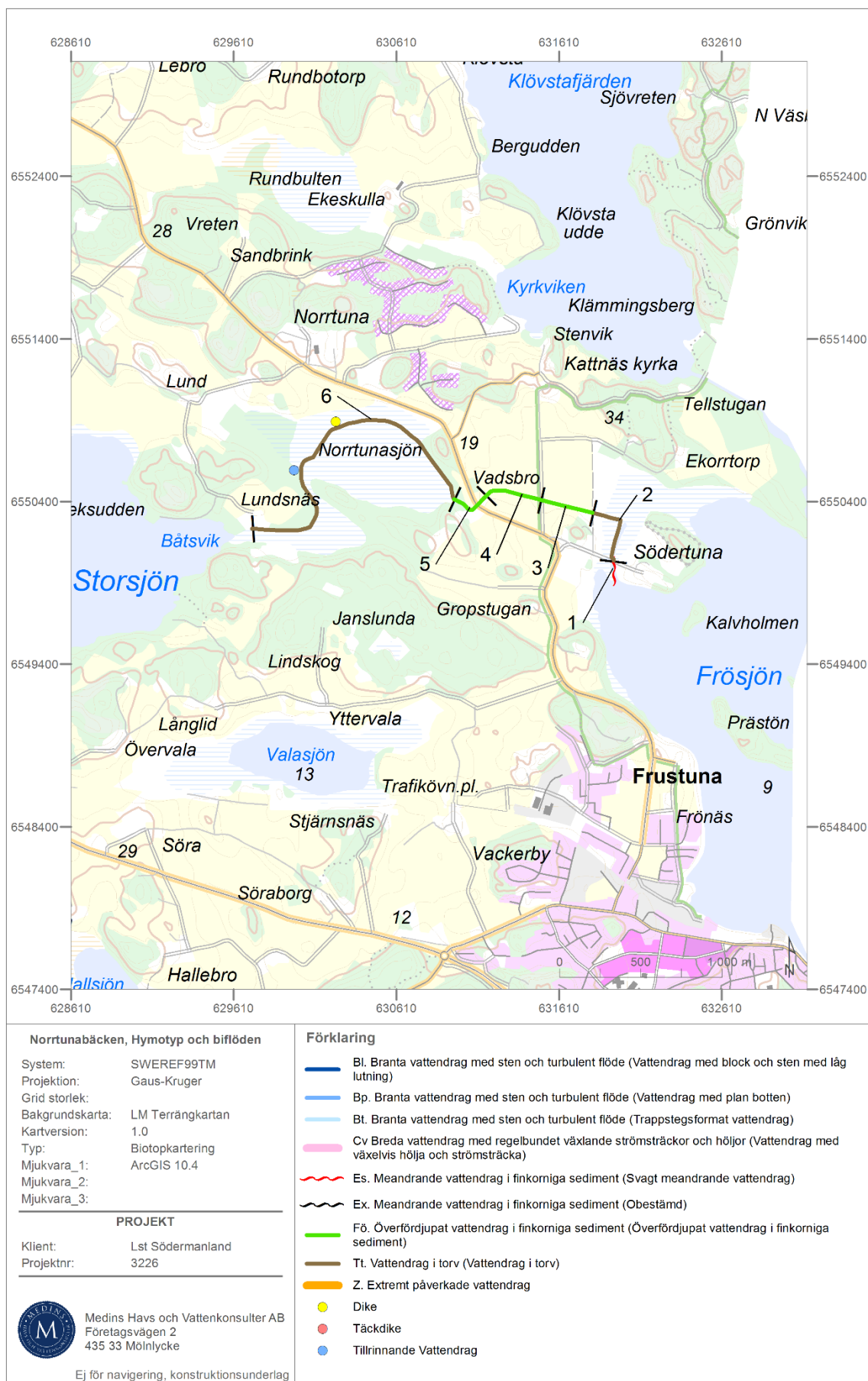


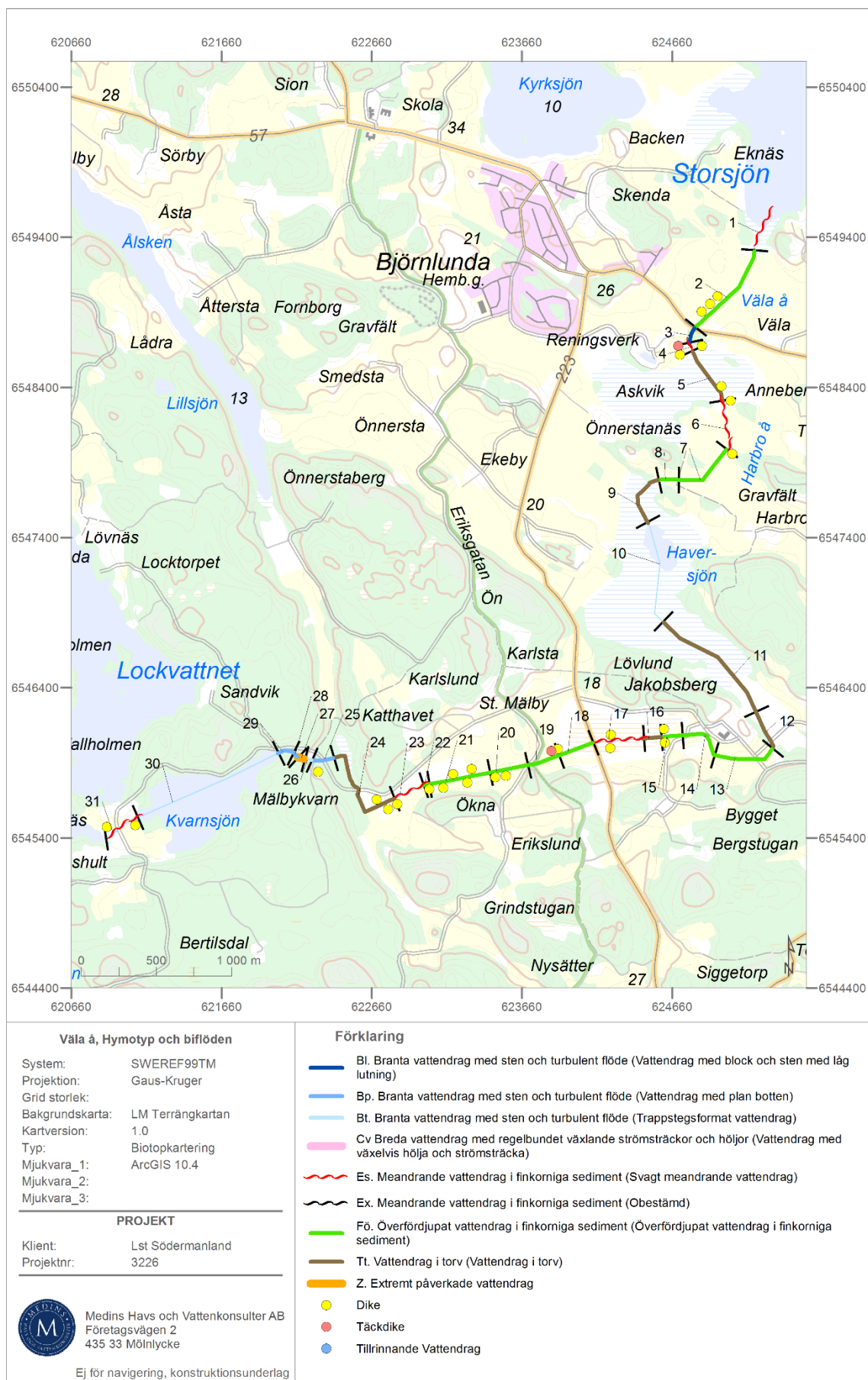
Medins Havs och Vattenkonsulter AB
 Företagsvägen 2
 435 33 Mölnlycke

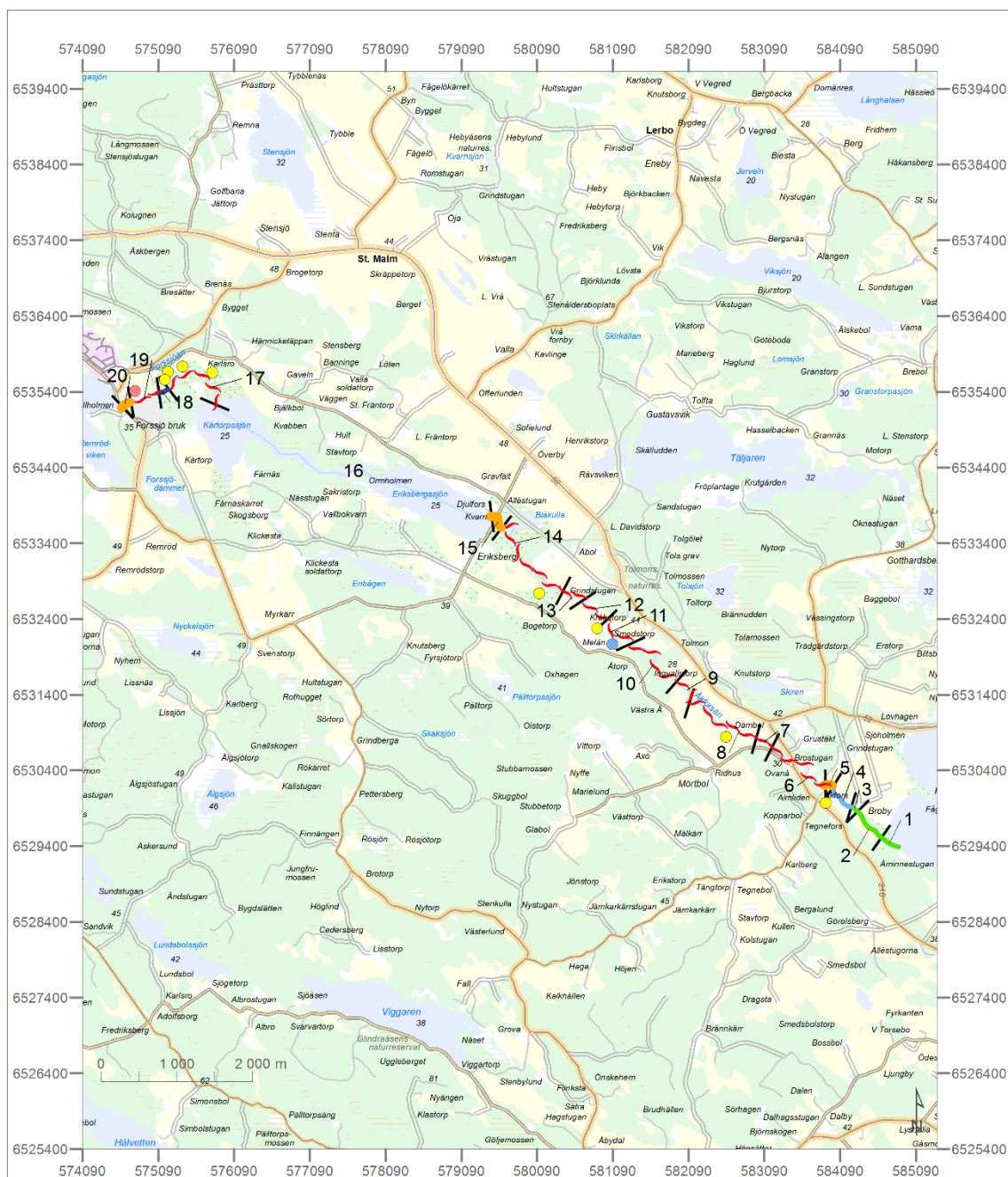
Ej för navigering, konstruktionsunderlag

Förklaring

- Bl. Branta vattendrag med sten och turbulent flöde (Vattendrag med block och sten med låg lutning)
- Bp. Branta vattendrag med sten och turbulent flöde (Vattendrag med plan botten)
- Bt. Branta vattendrag med sten och turbulent flöde (Trappstegsformat vattendrag)
- Cv Breda vattendrag med regelbundet växlande strömsträckor och höjlor (Vattendrag med växelvis höjla och strömsträcka)
- Es. Meandrande vattendrag i finkorniga sediment (Svagt meandrande vattendrag)
- Ex. Meandrande vattendrag i finkorniga sediment (Obestämd)
- Fö. Överfördjupat vattendrag i finkorniga sediment (Överfördjupat vattendrag i finkorniga sediment)
- Tt. Vattendrag i torv (Vattendrag i torv)
- Z. Extremt påverkade vattendrag
- Dike
- Täckdike
- Tillrinnande Vattendrag







Akforsån, Hymotip och biflöden

System: SWEREF99TM
 Projektion: Gaus-Kruger
 Grid storlek: LM Terrängkartan
 Bakgrundskarta: 1.0
 Kartversion: 1.0
 Typ: Biotopkartering
 Mjukvara_1: ArcGIS 10.4
 Mjukvara_2:
 Mjukvara_3:

PROJEKT

Klient: Lst Södermanland
 Projektnr: 3226



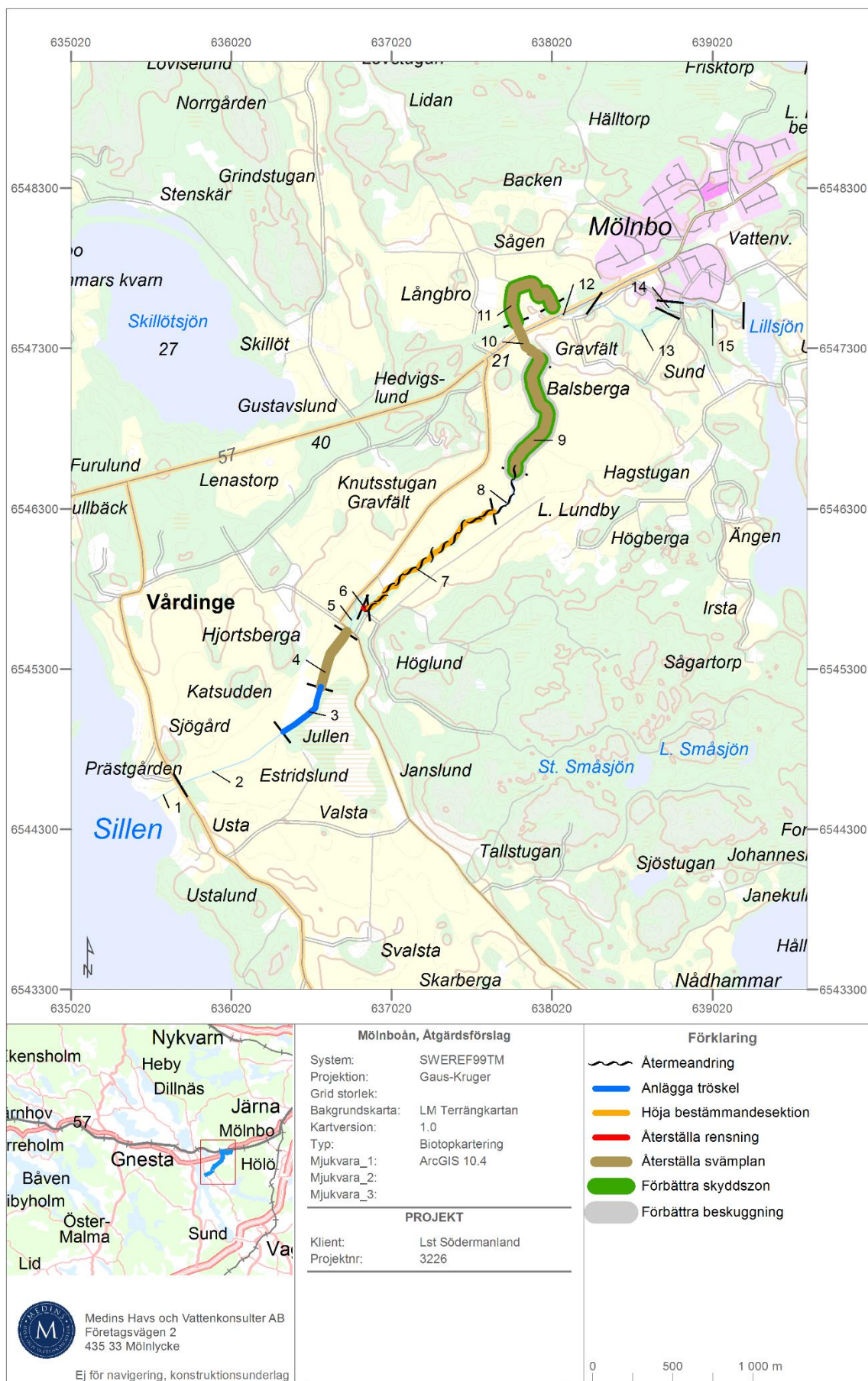
Medins Havs och Vattenkonsulter AB
 Företagsvägen 2
 435 33 Mölnlycke

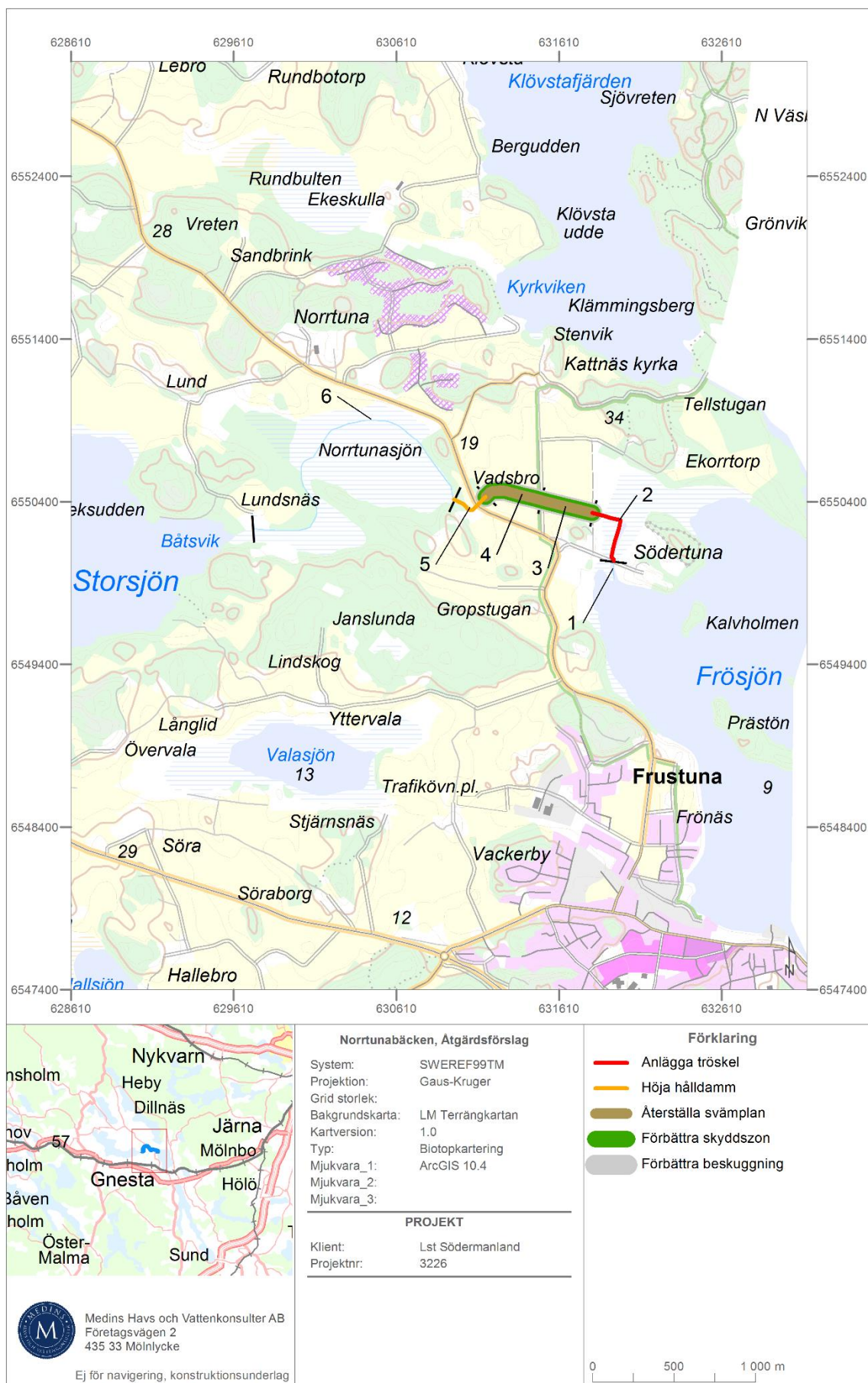
Ej för navigering, konstruktionsunderlag

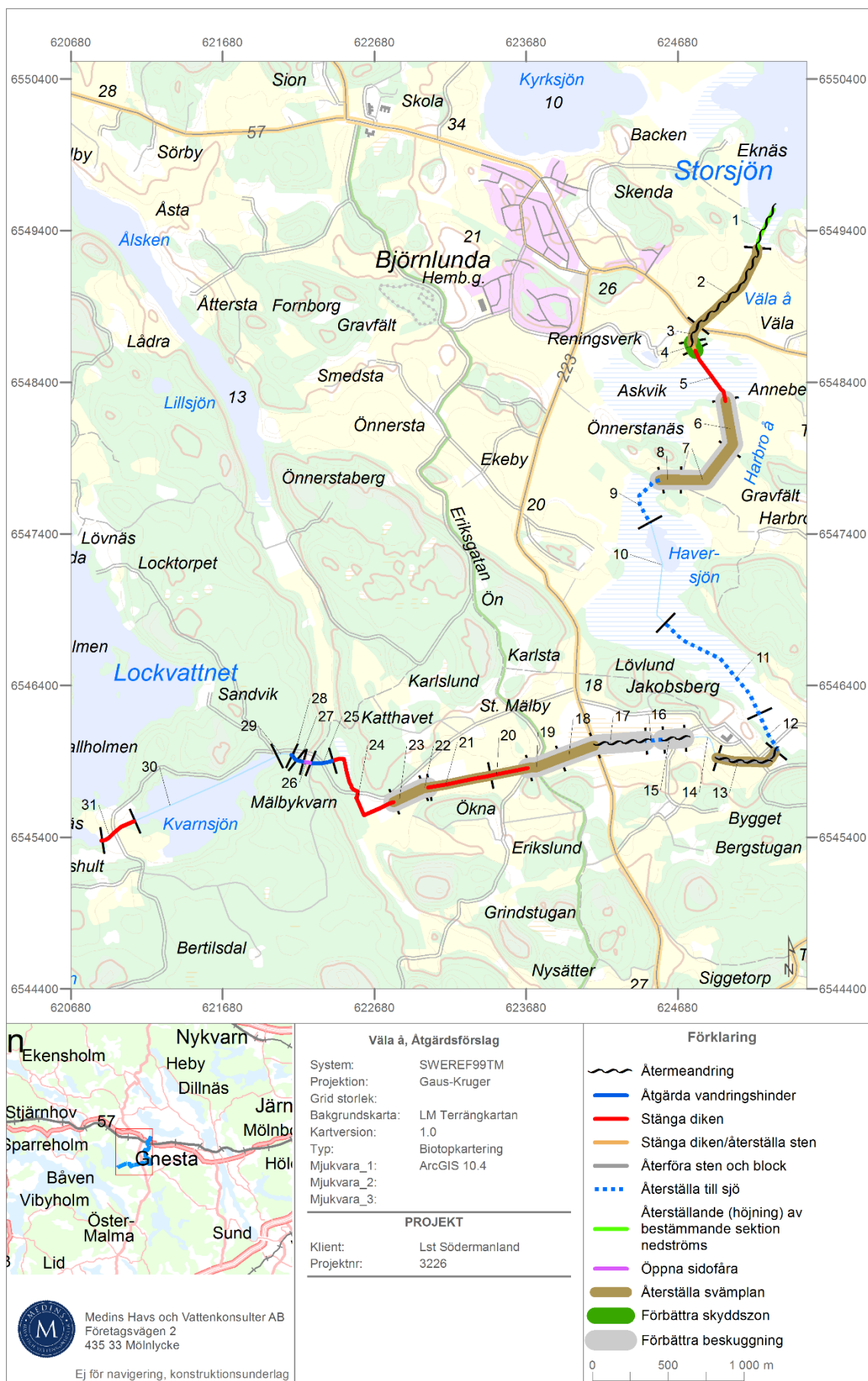
Förklaring

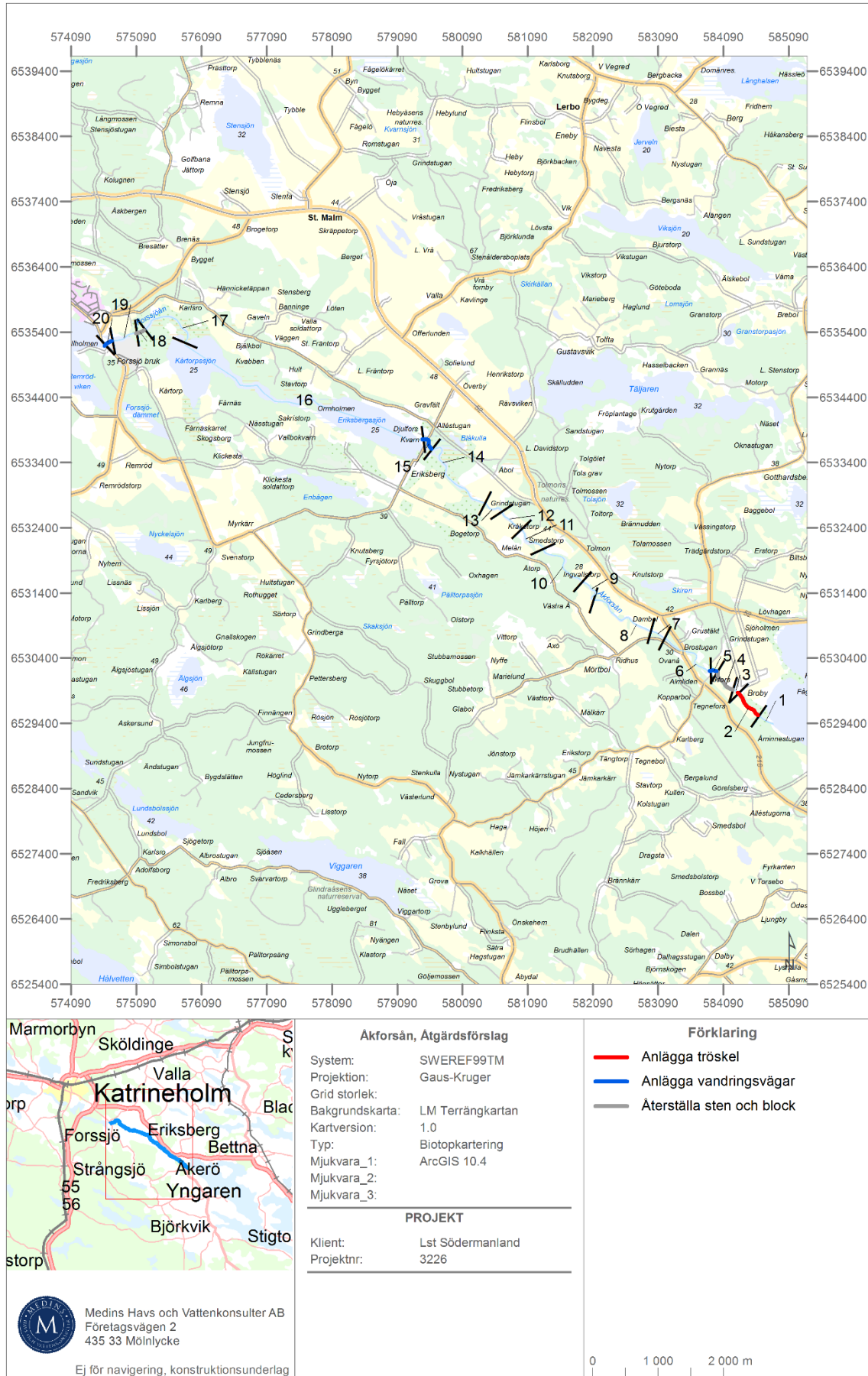
- Bl. Branta vattendrag med sten och turbulent flöde (Vattendrag med block och sten med låg lutning)
- Bp. Branta vattendrag med sten och turbulent flöde (Vattendrag med plan botten)
- Bt. Branta vattendrag med sten och turbulent flöde (Trappstegsformat vattendrag)
- Cv Breda vattendrag med regelbundet växlande strömsträckor och höljor (Vattendrag med växelvis hölja och strömsträcka)
- Es. Meandrande vattendrag i finkorniga sediment (Svagt meandrande vattendrag)
- Ex. Meandrande vattendrag i finkorniga sediment (Obestämd)
- Fö. Överfördjupat vattendrag i finkorniga sediment (Överfördjupat vattendrag i finkorniga sediment)
- Tt. Vattendrag i torv (Vattendrag i torv)
- Z. Extremt påverkade vattendrag
- Dike
- Täckdike
- Tillrinnande Vattendrag











Bilaga 2. Förklaringar beteckningar.

Hymotyp

Grundtyp	Undertyp
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 %
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
C Breda vattendrag med regelbundet växlande strömsträckor och höljor	t Vattendrag med transversellt riffle-pool system v Vattendrag med växelvis hölja och strömsträcka
D Vattendrag med flätflodsystem	f Vattendrag med flätflodsystem
E Meandrande vattendrag i finkorniga sediment	s Svagt meandrande vattendrag a Aktivt meandrande vattendrag r Passivt meandrande vattendrag med ravin p Passivt meandrande vattendrag x Obestämd undertyp
F Överfördjupat vattendrag i finkorniga sediment	ö Överfördjupat vattendrag i finkorniga sediment
T Vattendrag i torv	t Vattendrag i torv

Rensning

Klass	Beskrivning
0	Sträckan är ej rensad
1	Sträckan är försiktigt rensad. Förändringarna på sträckan är inte större än att den ekologiska funktionen upprätthålls.
2	Sträckan är kraftigt rensad. Sträckan är tydligt förändrad och den ursprungliga ekologiska funktionen är/kan förväntas vara kraftigt störd.
3	Sträckan är omgrävd och/eller rätad. Vattnets lopp har ändrats och den ekologiska funktionen på sträckan är/kan förväntas vara kraftigt störd eller helt utslagen. Rensningen kan många gånger ses på flygbild.

Fluviala processer

Klass	Beskrivning
0	Stabila förhållanden
1a	Stranderosion
1b	Stranderosion på båda sidor
2	Bottenerosion
3a	Bottenerosion tillsammans med stranderosion
3b	Bottenerosion tillsammans med stranderosion på båda sidor
4	Sedimentation/aggradation (avser höjning av botten, inte tunna lager av sediment)
5	Sedimentation/aggradation tillsammans med avulsion
6a	Sedimentation/aggradation tillsammans men stranderosion
6b	Sedimentation/aggradation tillsammans med stranderosion på båda sidor

Stabilitetsbedömning

0	Stabila förhållanden
1	Svag instabilitet
	Det finns tecken på att morfologin kommer att förändras i betydlig grad inom de närmsta 50 åren, men inte inom de närmsta 10 åren. Skred, erosion eller sedimentansamlingar som orsakats av mänsklig påverkan förekommer i måttlig omfattning (utmed <25% av fåran och fårans kanter). Inskärningskvot vanligtvis <1.2 .
2	Måttlig instabilitet
	Det finns tydliga tecken på att morfologin kommer att förändras i betydlig grad inom de närmsta 20 åren. Skred, erosion eller sedimentansamlingar som orsakats av mänsklig påverkan förekommer i betydlig omfattning (25-75% av fåran och fårans kanter). Inskärningskvot vanligtvis 1.2-1.7.
3	Kraftig instabilitet
	Det finns tydliga tecken på att morfologin kommer att förändras i betydlig grad inom de närmsta 10 åren och man kan förvänta sig viss förändring vid varje högflöde. Skred, erosion eller sedimentansamlingar som orsakats av mänsklig påverkan är vanligt förekommande (>75% av fåran och fårans kanter). Inskärningskvot vanligtvis >1.7.

Utvecklingsfas

Grupp	Fas	Förklaring/Beskrivning
Naturliga förhållanden.	1	Stabilt system i jämvikt. Vattendraget har frekvent kontakt med svämplanet och svämplanet översvämmas vid vattenföringar som överskrider bankfullflödet (överskrider channel-forming discharge) normal högvattenföring. Stränderna är relativt stabila och förflyttningar av meanderbågar sker i normal takt. Det sediment som vattendraget transporterar består främst av suspenderat material, medan material från stränder och botten endast förekommer sparsamt. Bankfull-indikatorer ligger på ungefär samma nivå som svämplanet. Fåran är relativt grund.

Sträckor som domineras av erosion, har påverkats av erosion eller sträckor som har ett sekundärt svämplan, men inte är omgrävda. Sträckor i denna grupp ska vara på väg mot ett tillstånd som avviker från det ursprungliga.	2a	En störning leder till att vattendraget hamnar i ojämvikt och börjar fördjupas. Tidigt stadium där man ser att det förekommer onaturligt mycket erosion, men än så länge har djupet inte ökat markant. Det kan förekomma en knickpoint som befinner sig i nedre delen av den bedömda sträckan. Vanliga orsaker är att basnivån ("base height") har minskat vilket kan bero på att en bestämmande sektion nedströms har rensats eller det skett annan form av rensning nedströms. Påverkan har lett till ökad lutning och ökad specifik flödeseffekt. Översvämningsfrekvensen kan ha minskat, men kan också vara normal ovanför knickpointen.
	3a	Den ökade flödeseffekten och vattendragets tendens att anpassa sig till den lägre basnivån leder till att vattendraget eroderar ned i botten så att vattendraget blir allt djupare. Ofta sker processen genom att en knickpoint vandrar genom sträckan. Erosionen fortsätter tills vattendragets bottenhöjd anpassar sig till de nya förutsättningarna. Denna fas ska representera ett senare stadium än fas 2 där botten har nått en betydligt djupare nivå än vad som var innan störningen. Svämplanet översvämningsfrekvens har reducerats påtagligt. Bankfull-indikatorer finns på en nivå som är lägre än svämplanets nivå.
	4a	Fördjupning och breddökning. Fördjupningen i fas 3 har gått långt och nu börjar stränderna påverkas allt mer och fåran tenderar att bli bredare. Breddökningen ingår som en del i vattendragets strävan att skapa ett nytt svämplan på en lägre nivå än det tidigare, men än ser man inga sekundära svämplan. Eventuellt kan sedimentationen i nedre delen av den bedömda sträckan ha ökat som ett svar på vattendragets tendens att minska lutningen.
	5a	Breddökning. Denna fas är en fortsättning på fas 4a. Fasen kännetecknas av att främst stränderna påverkas. Många gånger sker erosionen bara på ena stranden och på motsatta stranden finns vissa tendenser till en början på ett nytt sekundärt svämplan. I vissa fall sker påtagligt sedimentation med påföljande bottenhöjning på grund av erosion uppströms. I vissa fall är sedimentationen kraftig, men temporär vilket kan innebära att vattendraget kommer att gå igenom fas 3-5a igen.
	6a	I denna fas har vattendraget närmat sig ett tillstånd som delvis liknar ett naturligt tillstånd. Erosion sker främst på ena sidan om vattendraget och på motsatt sida finns ett sekundärt svämplan som ligger på lägre nivå än det ursprungliga. Det sekundära svämplanet är i denna fas fortfarande litet (bredden understiger 30% av bredden på det ursprungliga svämplanet). Vattendraget är inte stabilt och det är tydligt att det tenderar till att mejsla fram ett nytt svämplan.
	7a	I denna fas har vattendraget kommit nära ett nytt jämviktstillstånd. Ett sekundärt svämplan har skapats på lägre höjd än det ursprungliga. Det sekundära svämplanet är minst två vattendragsbredder i storlek eller har en bredd som överstiger 30% av det ursprungliga svämplanets storlek. Vattendraget är förhållandevis stabilt.

Grupp	Fas	Förklaring/Beskrivning
Sträckor som främst är påverkade av sedimentation, men inte är omgrävda.	2b	Fas med en svag tendens till bottenhöjning, eventuellt förekommer breddökning. Det är tydligt att bottennivån har höjts och att den gamla botten till stor del blivit täckt av sediment, men det är en ganska liten del av totala tvärsnittet som är fylld av sediment. Många vattendrag stannar i denna fas eller i fas 3b och utvecklas aldrig så långt att avulsion uppstår. Ofta har vattendraget varit i någon av faserna 3a-5a innan 2b, då kan vattendraget ge sken av att vara stabilt eftersom sedimentationsprocessen kan fungera som en reparation av tidigare erosionsprocesser.
	3b	Fas med bottenhöjning, eventuellt förekommer breddökning. I vissa fall finns karaktärer som återfinns i flätflodsystem.
	4b	Fas med avulsion. Vattendraget skapar nya fåror.
	5b	Vattendraget har till stor del övergett äldre, mer meandrande fåror. Korvsjöar fylls med sediment.
	6b	Nytt dynamiskt jämviktsstillstånd. Om sedimenttillförsel har minskat går vattendraget på lång sikt mot det ursprungliga tillståndet, i annat fall kan en ny planform känneteckna det nya jämviktsstillståndet.

Grupp	Fas	Förklaring/Beskrivning
Omgrävda sträckor där bestämmande sektioner ej påverkats och systemets grundförutsättningar är relativt opåverkade. Till denna grupp hör också vattendrag som inte är omgrävda, men har liknande utvecklingsfaser.	2c	Sträckan har kvar dikeskaraktär.
	3c	Fas som domineras av sedimentation.
	4c	Ett sekundärt svämplan har uppstått inom dikessektionen. Sekundära svämplanet ligger lägre än ursprungligt svämplan.
	5c	Fåran har börjat ringla allt mer. Ursprungligt svämplan kan till viss del översvämmas.
	6c	Fas där svämplanet återigen kan översvämmas. Fåran är fortfarande rakare än naturligt, men kan ha återfått en regelbunden meandring. Det sekundära svämplanet ligger på en nivå som är nästan lika hög eller som är lika hög som ursprungliga svämplanets nivå. Fåran kan befinna sig inom dikessektionen eller ha lämnat dikessektionen genom lateral förskjutning.
	7c	Fåran har börjat meandra med högre amplitud och svämplanet har en normal översvämningsfrekvens. Nytt dynamiskt jämviktsstillstånd som till stora delar liknar ursprungligt tillstånd. Fåran är inte begränsad till dikessektionen.

Grupp	Fas	Förklaring/Beskrivning
Omgrävda sträckor där bestämmande sektioner har sänkts och/eller systemets grundförutsättningar är påverkade.	2d	Sträckan har kvar dikeskaraktär.
	3d	Fas som domineras av stranderosion. Bottenerosion kan förekomma, beroende på vattendragets flödeseffekt. Om flödeseffekten är låg är det möjligt att sedimentation dominerar, eventuellt i kombination med stranderosion.
	4d	Fas där ett sekundärt svämplan har uppstått inom dikessektionen. Sekundära svämplanet ligger lägre än ursprungligt svämplan. Oftast har dikessektionen blivit bredare på grund av lateral förskjutning, men om dikessektionen var överdimensionerad kan utvecklingen ha skett inom den grävda sektionen.
	5d	Fas där fåran har börjat ringla allt mer. Det sekundära svämplanet är större än i fas 4. Amplituden är låg och det syns tydligt på erosionen i ytterkurvorna att vattendraget tenderar att öka amplituden. Normalt sett har vattendraget blivit grundare än i Fas 2d.
	6d	Fasen har samma kännetecken som Fas 6a.
	7d	Fasen har samma kännetecken som Fas 7a.

Rensningsgrad

Klass	Beskrivning
0	Naturliga, opåverkade förhållanden alternativt ingen uppenbar påverkan.
1	Svag påverkan. Påverkan kan t ex utgöras av mindre diken.
2	Kraftig påverkan. Svämplanet är tydligt förändrat och den ursprungliga ekologiska eller hydromorfologiska funktionen är/kan förväntas vara kraftigt störd. Påverkan kan t ex utgöras av kraftig dikning, igenfyllnad av svackor och liknande.
3	Mycket kraftig påverkan. Den ursprungliga ekologiska eller hydromorfologiska funktionen är/kan förväntas vara kraftigt störd. Påverkan kan t ex utgöras av utfyllnad och liknande.

Översvämningsfrekvens

Klass	Beskrivning
0	Naturliga, opåverkade förhållanden.
1	Något minskad översvämningsfrekvens/Något minskad grundvattennivå
2	Kraftigt minskad översvämningsfrekvens/Kraftigt minskad grundvattennivå
3	Mycket kraftigt minskad översvämningsfrekvens/ Mycket kraftigt minskad grundvattennivå

Bilaga 3. Historiska kartor

Nedanstående kartor är av olika ålder; vissa visar vattendragen efter de största förändringarna är gjorda medan andra visar vattendragen hur de såg ut före förändringarna. Således skall de ses som en fingervisning och inte alltid tolkas som att de visar vattendragens ursprungliga lopp. Samtliga kartor finns att hämta på Lantmäteriets sida för historiska kartor (<https://www.lantmateriet.se/Kartor-och-geografisk-information/Historiska-kartor/>).

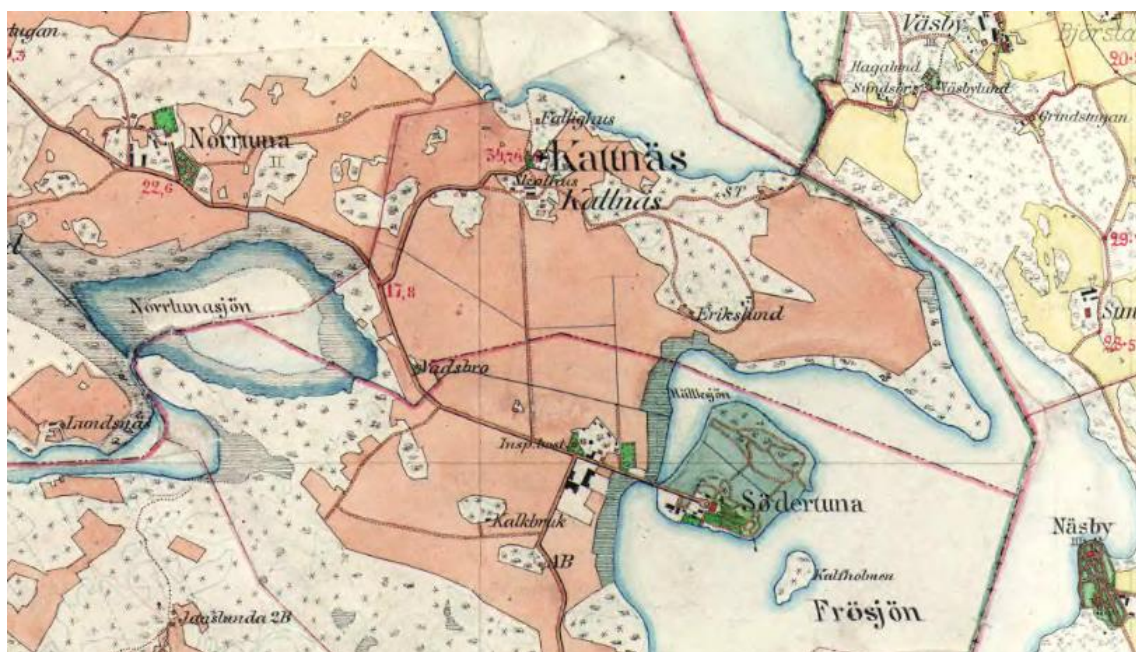
Lifsingeån



Mölnboån

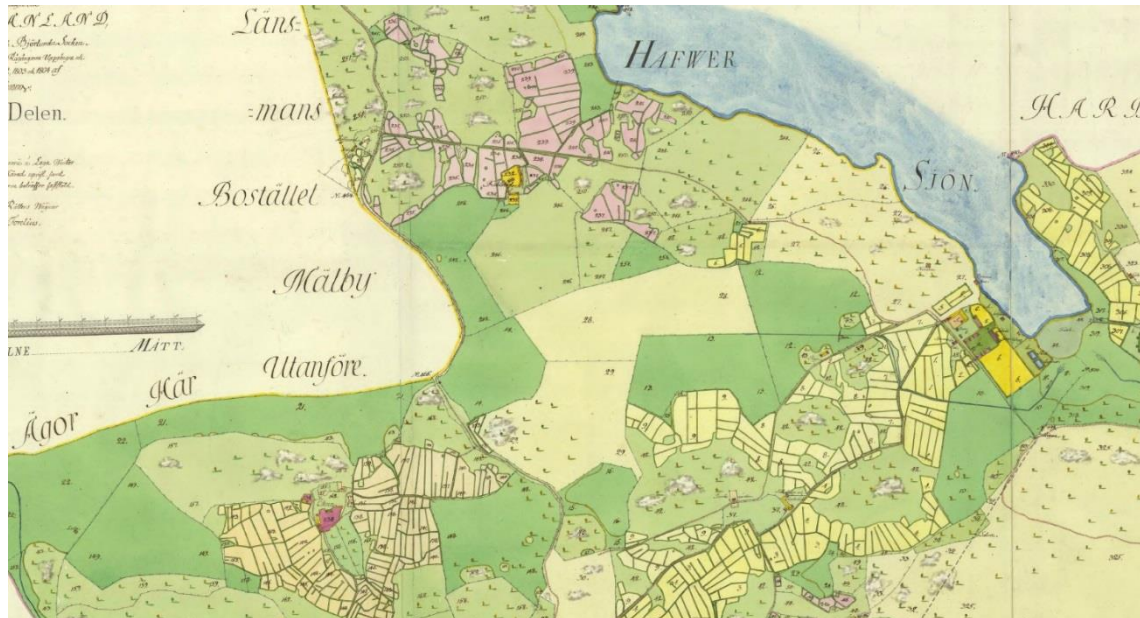


Norrortunabäcken



Väla å





Åkforsån



