



GERESTABÄCKEN

Åtgärdsförslag för en bättre hydrologi och miljö



Om uppdraget

Gerestabäcken är en bäck med vandrande havsöring som starkt begränsats och har med stor sannolikhet haft ett myllrande liv av växter och vattenlevande organismer. Med tiden har den dock blivit allt artfattigare. Vid delsträckan mellan Rosenbäckshallén och Solumsvägen har gräset tagit över och invasiva främmande växter som t.ex. jättebalsamin växer intill bäckfåran.

Projektet finansieras med bidrag från det statliga initiativet på lokal naturvårdssatsning, LONA. Bidraget har sökts och förmedlas via Länsstyrelsen i Västernorrland.



Syftet med projekt är att utreda möjligheterna att återskapa den naturliga bäckfåran i Gerestabäcken och dess biflöden. Många dagvattenledningar leds från bostadsområdena ner i Gerestabäcken. En översiktlig bedömning visar att det totalt är cirka 12,5 kilometer dagvattenledningar som i ett antal punkter ansluter eller utgör delar av vattensystemet. Det resulterar periodvis till höga vattennivåer i bäcken som drar med sig material och skapar både översvämningar och sedimentering.

I uppdraget har följande personer deltagit:

Dimitry van der Nat, WRS, dagvatten

Ylva Stenström, WRS, dagvatten

Mattias Gustafsson, Urbio, rekreation, gestaltning och skisser

Anders Granér, Ecogain, våtmarker och invasiva arter

Andreas Karlberg, Ecogain, våtmarker och biotopvård

Lisa Kejving, Ecogain, språklig kvalitetsgranskning

2019-10-22

Ecogain AB på uppdrag av Härnösands kommun

Gerestabäcken, åtgärdsförslag för en bättre hydrologi och miljö

Ecogain uppdragsnummer: 1020871

Projektet har genomförts under 2018–2019

Omslagsbild: Gerestabäcken efter biotopvård, Mattias Gustafsson, Urbio

För bakgrundskartor gäller © Lantmäteriet Dnr R50171088_140001.

INNEHÅLL

1. SYFTE OCH AVGRÄNSNING	6
2. DAGVATTEN	8
2.1 Kartering av avrinningsområdet.....	8
2.2 Flödesberäkningar.....	10
2.3 Erosion.....	10
2.4 Bedömning av tidigare föreslagna åtgärder.....	12
2.5 Beräkning av föroreningstransport.....	13
2.6 Bräddning av avloppsvatten.....	14
3. BIOLOGISK MÅNGFALD	16
3.1 Fisk.....	16
3.2 Invasiva arter.....	18
4. PARK OCH REKREATION	20
4.1 Beskrivning av områdena.....	20
5. ÅTGÄRDSFÖRSLAG	22
5.1 Översikt åtgärder.....	22
5.2 Förutsättningar.....	22
5.3 Norra mackdammen.....	27
5.4 Södra mackdammen.....	30
5.5 Skoldammen.....	33
5.6 Ridhusdammen.....	36
5.7 Biotopvård längs Gerestabäcken.....	39
5.8 Fria vandringsvägar.....	47
5.9 Dikesproppning och igenläggning av diken.....	49
5.10 Invasiva arter.....	52
BILAGA 1 MARKANVÄNDNING	57
BILAGA 2 KOSTNADSBERÄKNINGAR	58
BILAGA 3 RESULTAT FÖRORENINGSBERÄKNINGAR	59
BILAGA 4 FLÖDESBERÄKNINGAR	60
BILAGA 5 INVASIVA ARTER	63
BILAGA 6 REKREATION OCH INFORMATION	68



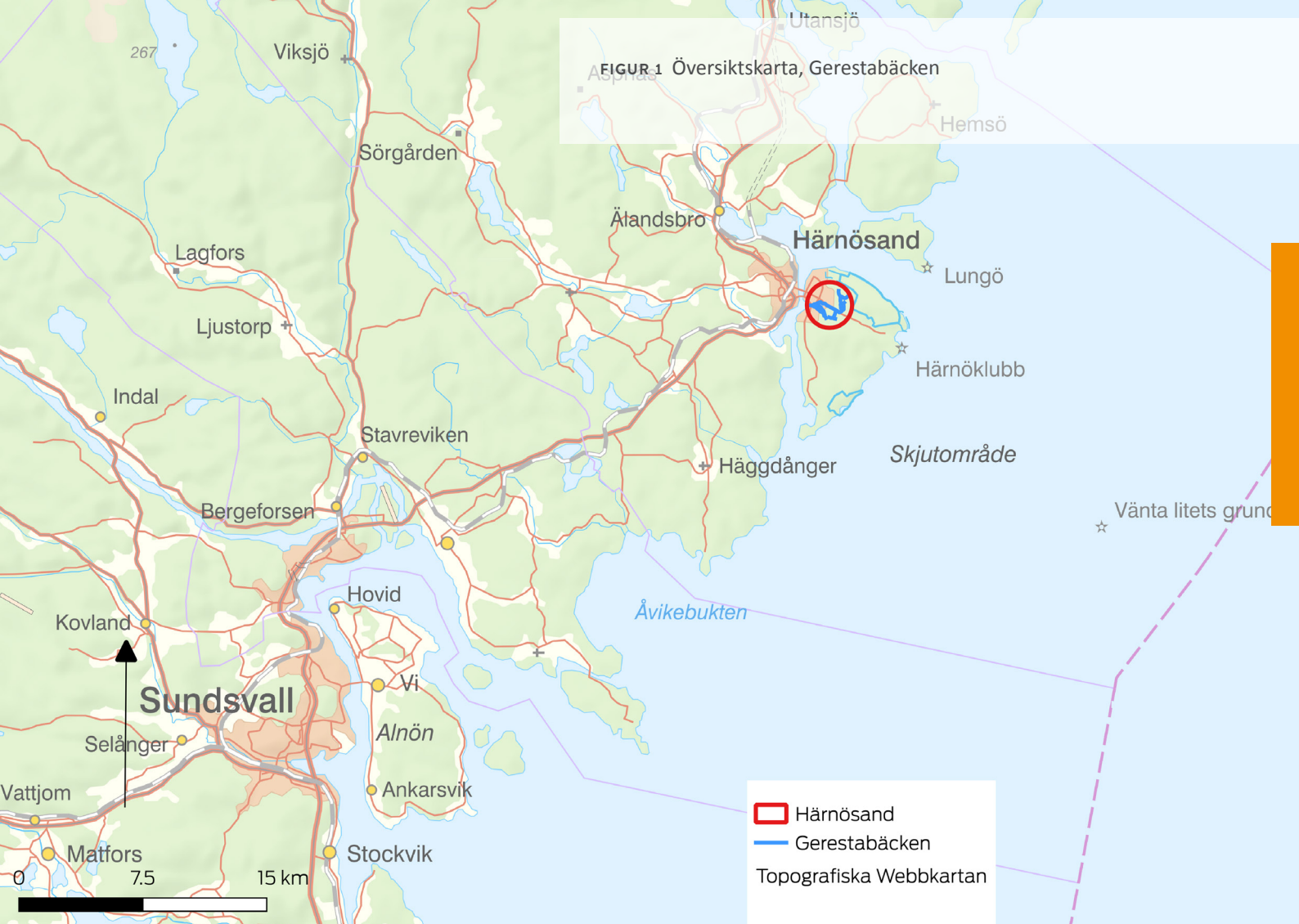
1. SYFTE OCH AVGRÄNSNING

Inom projektet har målet varit att i första hand föreslå åtgärder med hydrologisk effekt på Gerestabäcken. Med det menas att åtgärderna ska fördröja vattnets väg innan det når Gerestabäcken och därmed dämpa risken för översvämning.

Detta projekt ska även presentera olika alternativa åtgärdsförslag för att förbättra vattenkvaliteten och den biologiska mångfalden i Gerestabäcken och dess biflöden på hela sträckan mellan Gånsviksdalen och utloppet i Södra sundet. Syftet är att skapa ett renare vattendrag med uppsamling av föroreningar och näringsämnen.

Projektet är avgränsat till Gerestabäckens avrinningsområde och påverkan på området i form av dagvatten, rensningar, dikningar och invasiva arter. Projektgruppen har fritt föreslagit åtgärder utifrån målet att åstadkomma en naturligare hydrologi och en mer naturlig bäckfåra som ska gynna djur- och växtliv. Förhoppningsvis ska även åtgärderna som föreslås göra Gerestabäcken mer attraktiv som rekreationsområde. Slutsatser och åtgärdsförslag är projektgruppens egna bedömningar.

Figur 1 och 2 visar Gerestabäckens lokalisering.





2. DAGVATTEN

Det här kapitlet beskriver de olika åtgärderna som föreslås för att minska översvänningsrisk och föroreningsrisk från dagvatten. Här kan du också läsa om hur beräkningarna gjorts. I detta kapitel presenteras även metoder och resultat av flödes- och föroreningsberäkningar för Gerestabäckens avrinningsområde.

De dagvattenrelaterade problem som uppmärksammats i Gerestabäckens kretsar främst till översvänningsproblematik och erosion. Inga kända problem med miljögifter finns i Gerestabäckens kretsar men situationen kring skadliga ämnen har ändå undersökts för att bidra till förbättrad vattenkvalitet.

Reningspotential och kostnader i denna utredningen anges för fosfor för att fosfor är ett bra indikatorämne för andra typiska dagvattenburna föroreningar som till exempel tungmetaller och polycykliska aromatiska kolväteförbindningar (PAH). Avskiljning sker i första hand genom sedimentation av partiklar till vilka ovan nämnda föroreningarna är bundna. I detta kapitel presenteras metoden och resultat av flödes- och föroreningsberäkningar för Gerestabäckens avrinningsområde.

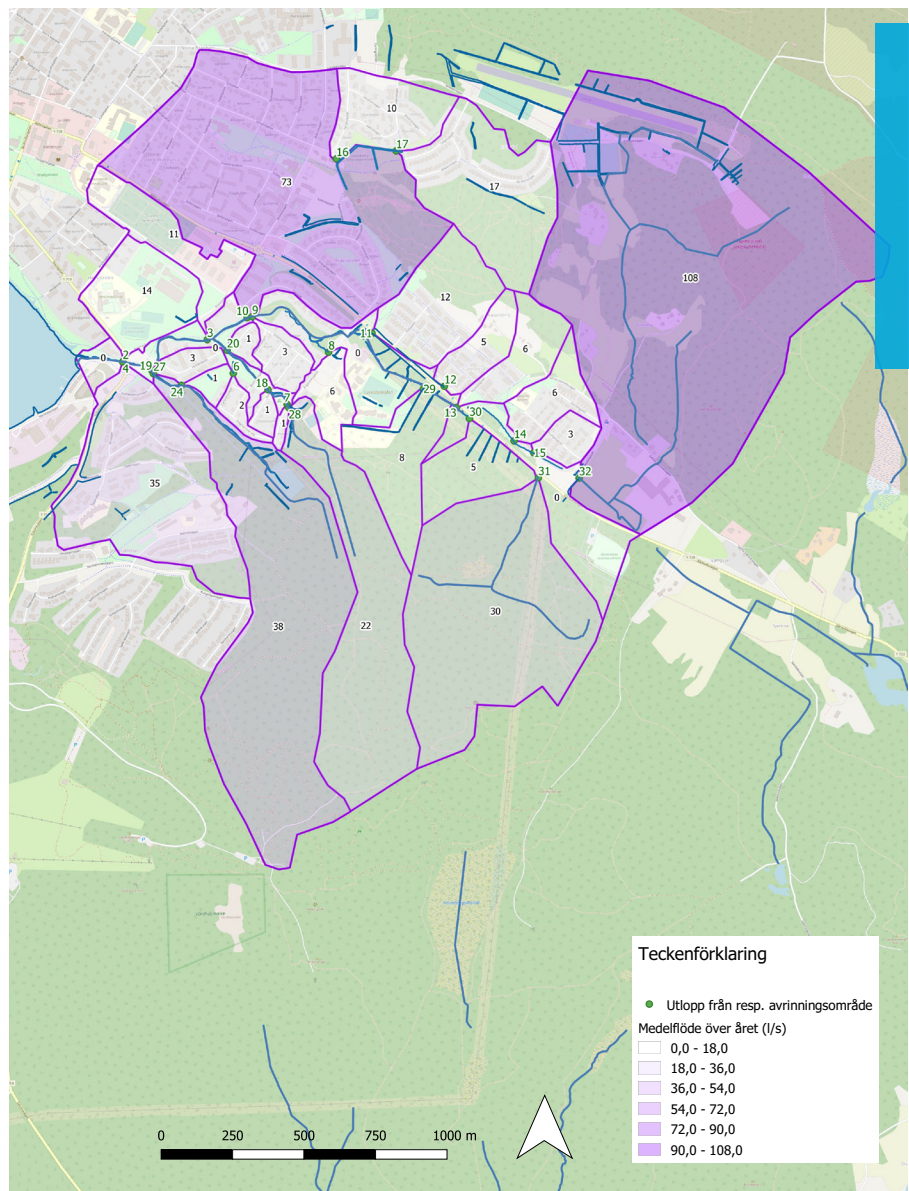
2.1 Kartering av avrinningsområdet

Arbetet med indelning av tekniska delavrinningsområden har gjorts i GIS-verktyget QGIS. Utsläppspunkter har definierats som de punkter där dagvattennätet har sitt utlopp i bäcken eller där det ansetts lämpligt att dela upp större områden i mindre delar. Till varje utsläppspunkt har ett tekniskt avrinningsområde kartlagts. Ett tekniskt avrinningsområde är det område vars avrinning samlas för diken och det kommunala dagvattennätet med en gemensam utsläppspunkt.

Totalt har 32 delavrinningsområden och punkter identifierats (Figur 3). Karteringsarbetet har utgått från ledningsnät, brunnar och topografiskt kartunderlag, liksom gatuvyer tillhandahållna av internetbaserade karttjänster. Inga vattengångar i ledningsnätet har varit tillgängliga varför det framförallt är topografin som varit avgörande.



För de mer perifera områdena (sydost om Härnösand), utanför dagvattennätet kan en del grävda diken ses i kartan och dessa utgör bara en del av den verkliga dikningsverksamheten. Diken som grävts över vattendelare påverkar dels hur vattnet rinner, dels till vilket område det rinner. Det påverkar inte hur vi tänkt kring dagvattnet, men kan vara bra att **känna till**. Effekten av detta tas det upp mer om under åtgärdsförslagen för våtmarker och diken. Områden närmast Gerestabäcken där avrinningen sker diffust till recipienten har inte tilldelats någon utsläppspunkt. Bidragen från dessa områden har bedömts vara mycket små och i praktiken är de mycket svåra att åtgärda. Markanvändningen inom avrinningsområdet har kartlagts och ligger som grund till beräkningar för flöden och föroreningar. Figur 3 visar att trots att Gerestabäcken är starkt förknippat med tätorten, så består >50 % av tillrinningsområdet av skogsmark idag.



FIGUR 3 Utsläppspunkter till Gerestabäcken markerade tillsammans med tillhörande tekniska delavrinningsområde och flöde visat som medelflöde över året (l/s).



2.2 Flödesberäkningar

För de delområden som är större och till största del består av naturmark, område 27–33, har flödesberäkningar även genomförts med Vägverkets (numera Trafikverkets) metod för dimensionerande flöden från naturmark (Vägverket, 2008).

Störst flöde är beräknat från område 10 som till stor del utgörs av villa-

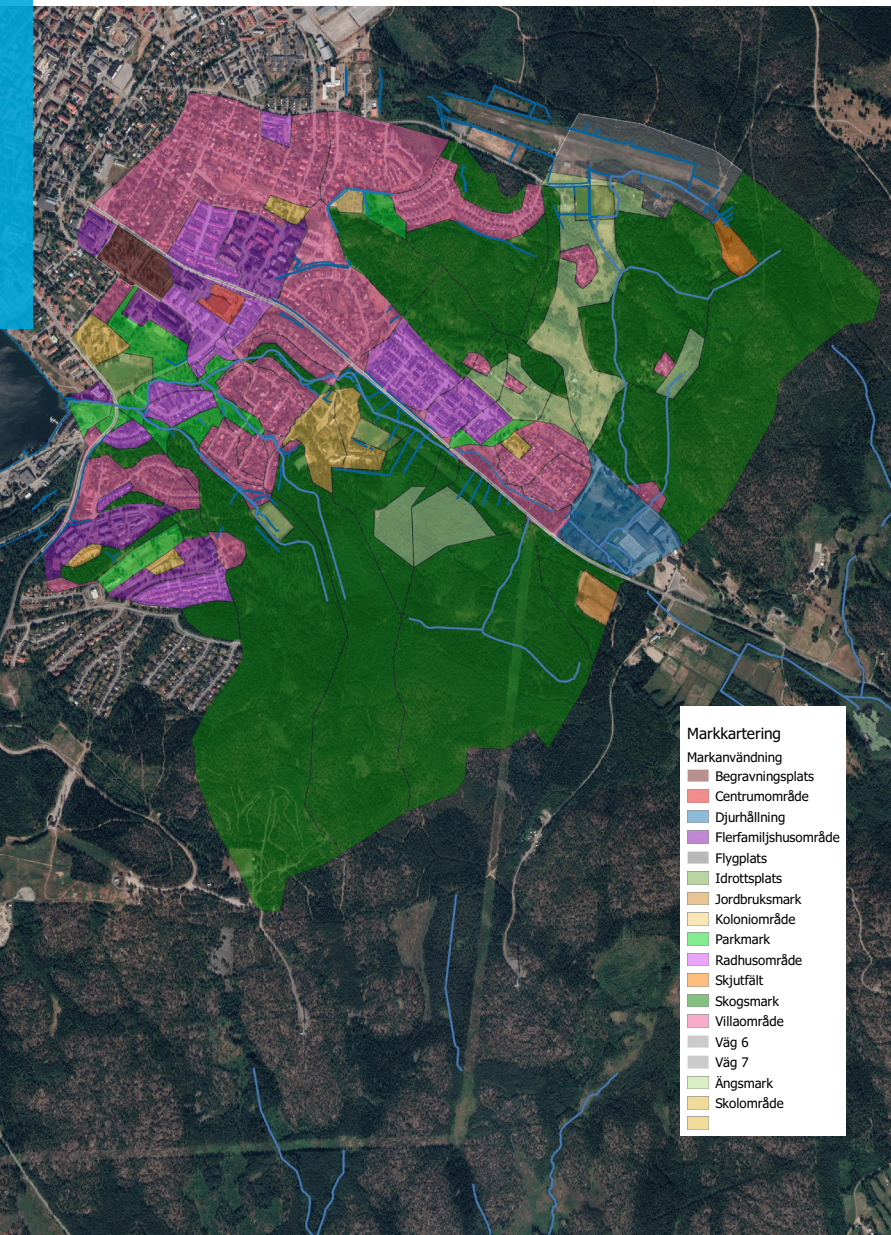
områden och flerfamiljshusområden. Område 10 består alltså av hårdgjorda ytor där dagvatten snabbt avrinner ner i ledningsnät och till Gerestabäcken. Att område 10 är en trolig orsak till häftiga flödestoppar i bäcken bekräftas även i det examensarbete som genomfördes år 2003 (Bergfors, 2003)

Även område 4, som har stor andel urban yta, bidrar med stort flöde. Dock ligger utloppet för området så pass långt nedströms att en åtgärd i detta område inte skulle underlätta den översvämningssituation som finns längs bäcken.

2.3 Erosion

2.3.1 Tidigare utredningar

Statens geotekniska institut (SGI) har på uppdrag av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) genomfört en förstudie och översiktlig kartering av stabiliteten i raviner och slänter



FIGUR 4 Markanvändningen i avrinningsområdet ligger som grund till beräkningar av flöden och föroreningar.

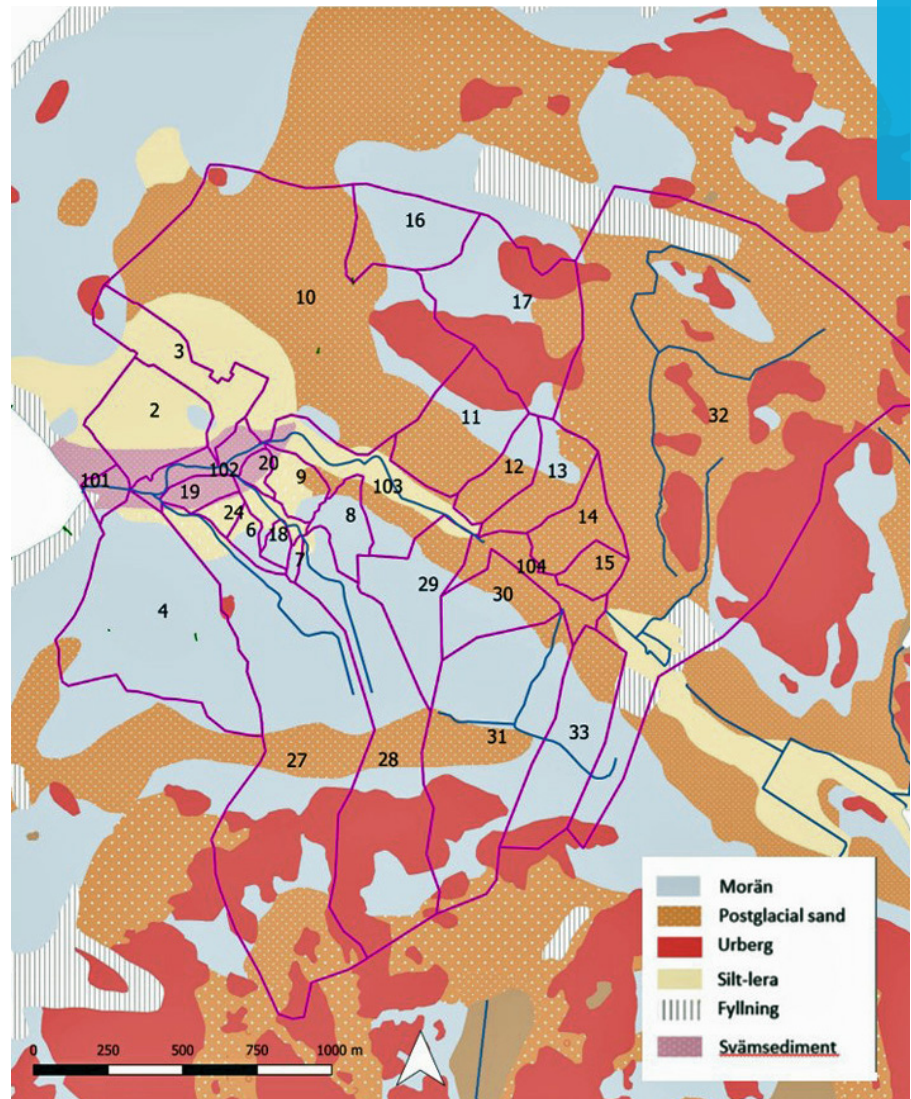


i morän och grov sedimentjord i Härnösand (Statens geotekniska institut, 2014).

Vid översvämning/dämning av Gerestabäcken (Stenhammar/Geresta) med biflöden finns det enligt utredningen år 2014 risk för skador på bostadshus, en nätstation och flera kommunala gator. Kommunen är markägare och bär ansvaret för att åtgärder genomförs. Åtgärderna som föreslogs i rapporten rankades från hög till högsta prioritet.

År 2015 genomfördes en detaljutredning (Blumenberg, 2015) av bland annat området Stenhammar/Geresta där behovet av åtgärder bedömdes vara större och konsekvenserna av skred/översvämningar/slamströmmar mer allvarliga än i övriga kommunen. Detaljutredningen kom fram till följande slutsatser.

- Trummorna under gång- och cykelvägen söder om Hellzégatan och under Solumsvägen är underdimensionerade och bör ersättas av trummor med högre kapacitet.
- Gerestabäckens trummor under Hellzégatan (3 parallella rör) har tillräckligt kapacitet under antagandet att avrinningsområdets genomsnittliga avrinningskoefficient inte överstiger 0,4.
- Alla trummor i området behöver kontinuerlig tillsyn och rensning.



FIGUR 5 Jordarter (grundlager) i de tekniska delavrinningsområden (numrerade) till Gerestabäcken. Stora förekomster av postglacial sand och morän tyder på potential för infiltration av dagvatten från tätorten. Källa SGU.



- Bäckens kapacitet vid radhusen längs södra biflödet kan behöva ökas.
- Erosionsskydd och höjning av jordvallen mot radhusen längs södra biflödet kan behövas.
- Nätstationen kan möjligtvis översvämmas om trummorna under Hellzégatan sätts igen. Tillsyn behövs.
- Solumsvägen, Hellzégatan och en gång- och cykelväg öster om Solumsvägen kan översvämmas. Utöver uppdimensionering av trummorna bör bäckens kapacitet i de nedre delarna av avrinningsområdet ökas.
- Det finns förutsättningar för slamströmningar inom de brantaste partierna av både norra och södra biflödet till Gerestabäcken. Mängderna transporterad jord är dock måttliga med hänsyn till att jordtacket är relativt litet inom dessa branta partier.

Då tillrinningsområdet till bäcken vid Hellzégatan består av villa- och radhusområden samt relativa stora bidrag från skogs- och annan naturmark gör vi bedömningen att avrinningskoefficienten inte överstiger 0,4 och trummorna under Hellzégatan därmed är tillräckliga stora. Konsekvent tillämpning av lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) vid framtida exploateringar ska säkerställa att avrinningskoefficienten inte ökar i framtiden. Som påpekat i tidigare utredningar ska trummorna under gång- och cykelvägen och Solumsvägen dimensioneras upp för att klara maxflödena.

2.4 Bedömning av tidigare föreslagna åtgärder

De dagvattenåtgärder i tätort som vi föreslår (Norra och Södra mackdamarna, se Kapitel 5) kan med sin fördröjningsvolym bidra till minskat högsta flöde i bäcken. Fördröjning i den föreslagna dammen vid Gerestaskolan, dammen vid hästhagen och myrmarkerna i skogen kommer att bidra med ytterliga fördröjning av flöden i Gerestabäcken samt biflödena och därmed avlastning av de underdimensionerade kulvertarna.

De föreslagna åtgärderna i bäckdalen kommer att vidga bäckfåran och göra bäckens släntlutningar flackare. Gerestabäckens flödeskapacitet samt



tillgänglig fördröjningsvolym på svämplanet kommer därmed att öka och bidra till minskad risk för översvämning.

De föreslagna dikespropparna och igenläggning av diken i de tre biflödena kommer att öka landskapets vattenhållande funktion. Landskapets branta topografi gör att effekten av detta är relativt liten, men det är viktigt att komma ihåg att även mindre fördröjningar kan ge tydlig minskning av det högsta flödet och därmed översvämningsrisker. Särskilt föreslagna åtgärder i det södra biflödet bedöms viktiga med hänsyn till risken för de lågbelägna radhusen utmed Hellzégatans södra sida.

Vi vill gärna även påpeka en annan potentiell möjlighet att avlasta framtida maxflöden i bäcken. Att översvämningar nära Gerestabäckens mynning uppträder relativt snabbt och är relativt kortvariga tyder på att dagvatten från hårdgjorda ytor starkt bidrar till översvämningen. Dagvattnet från tätorten når bäcken mycket snabbare än mer långsamt avrinnande vatten från skog och andra grönområden. Stora delar av avrinningsområdet till Gerestabäcken ligger enligt en jordartskarta från Sveriges geologiska undersökning (Figur 5) på postglacial sand och morän. Områdena ”Södra brännan” och ”Prästjorden” ingår i delavrinningsområde 10, som bidrar med höga flöden (se Figur 3). Detta område ligger till stora delar på postglacial sand. Området Stenhammar, som ingår i delavrinningsområde 4, ligger nästan fullständig på morän. Även villaområdet Gånsviksdalen (delavrinningsområden 11–15) ligger på postglacial sand.

För att minska avrinningen från hårdgjorda ytor i staden och på så sätt minska flöden till Gerestabäcken bör möjligheten till infiltration av dagvatten i sand- och moränlagren utredas, i stället för dagens bortledning via dagvattenledning. Kommunen har själv rådighet att koppla bort stora delar av gatunätet från dagvattennätet och skulle kunna undersöka möjliga incitament för privata fastighetsägaren att göra samma sak.

2.5 Beräkning av föroreningstransport

2.5.1 Schablonberäkningar i StormTac

Beräkningar av föroreningstransporten från delavrinningsområdena har genomförts med programmet StormTac. StormTac använder sig av statistiskt grundade föroreningshalter och avrinningskoefficienter kopplade



till olika markanvändningsslag. När dessa kombineras med årsmedelnerbörd och arealer per markslag kan genomsnittliga årstransporter av dagvatten och föroreningar från olika markanvändningsslag beräknas. I detta fall ansattes årsmedelnerbörden 766 mm/år, som är data från mätstation 12738 Härnösand (Alexandersson, 2003).

I Figur 6 presenteras resultatet av beräkningen fosforbelastningen från respektive område. Fosfor är inte ett känt problem i Gerestabäcken men är en indikation på vilka områden som ha störst påverkan på vattenkvaliteten i bäcken. Fosfor är till störst del partikelbundet och korrelerar med andra typiska dagvattenburna föroreningar som till exempel tungmetaller och polycykliska aromatiska kolvätteförbindningar (PAH). . Område

Ar	Antal pers uppströms punkt (st)	Bräddat flöde (m ³)	Typisk halt P-tot (mg/l)	Bräddad P (kg)
2017	2016	1109	6	6,7
2018	2016	4183	6	25

4, 10 och 32 är de områden som bidrar med störst belastning av fosfor. Område 4 och 10 har hög belastning eftersom de är stora till ytan och har mycket bebyggelse, och område 32 har hög belastning eftersom det här finns djurhållning och en del åkermark. Flygfältet i nordost påverkar även föroreningsberäkningarna och ger en högre belastning från område 32.

2.6 Bräddning av avloppsvatten

Inom delavrinningsområdet för Gerestabäcken finns en punkt (B10) där avloppsvatten bräddar vid höga flöden. Punkten ligger nedströms Rosenbäckshallén och i anslutning till utloppspunkt nummer 3 (Figur 6). Mängden avloppsvatten från bräddpunkten varierar från år till år. Under år 2017 bräddade cirka 1 100 m³ avloppsvatten och under år 2018 cirka 4 200 m³, vilket uppskattas innehålla cirka 6 respektive 25 kg fosfor (Tabell 1). Fosformängden har beräknats utifrån halter som typiskt förekommer i avloppsvatten (Uppsala vatten, 2016, Mälarenergi AB, 2018).

TABELL 1. Utsläpp av fosfor från bräddpunkt B10. Uppgifter om bräddat flöde från HEMAB och P-halt från Uppsala och Nynäshamn.



3. BIOLOGISK MÅNGFALD

Det här kapitlet beskriver nuläget för fisk i bäcken påverkan på bäckens struktur och form. Även förekomsten och utbredningen av invasiva arter i området beskrivs.

3.1 Fisk

Gerestabäcken är ett litet havsmynnande vattendrag. Den utgör ingen vattenförekomst enligt ramdirektivet för vatten, men den utgör ett habitat för havsöringen och speciellt dess yngel. Havsöringen går upp och leker i den lilla bäcken när tillfälle ges. Många arter som har som preferens att alternera val av biotop utifrån gynnsamma förhållanden har troligen nyttjat Gerestabäcken i större utsträckning tidigare. Vi vet egentligen ganska lite om vilka arter som uppehåller sig i bäcken och hur långt de en gång i tiden kunnat vandra. Enligt elfisket som utfördes år 2017 förekom öring, småspigg och elritsa. Det är troligen långt ifrån alla arter som skulle nyttja Gerestabäcken om förutsättningarna var bättre.

De huvudsakliga anledningarna till att fiskförekomsten är begränsad är den onaturliga hydrologin. Låga flöden i den rätade, rensade och dikade bäcken ger dåliga förutsättningar under torra perioder. En annan anledning är de många vägpasagerna. De utgör partiella vandringshinder eller för många arter, definitiva hinder.

Gerestabäcken nedströms Rosenbäckshallén är rätad och grävd. Bäcken är till formen mest likt ett dike. Det finns historiska kartor från 1950-talet som visar att bäcken var kraftigt påverkad redan då, troligtvis mycket värre än situationen idag. Då var dominerande delen av Gerestabäcken ett dike som ringlade svagt genom ett öppet åkerlandskap. Kartorna ger alltså inte så mycket hjälp i forståelsen av hur bäcken en gång sett ut, men det som tydligt syns på den historiska kartan är att bäcken meandrade mer än den gör idag. Med fastighetsindelning och vägnätets rätta linjer har bäcken anpassats och trängts ihop mer och mer, vilket resulterat i en snabbare avrinning i en fåra utan variation i struktur och form.

Dock finns det några kvaliteter kvar, som sten och grus i bottenarna, vilket är en fördel när biotopvård ska genomföras. Det är också denna struktur



som upprätthållit ett litet bestånd av öring i bäcken. Längs hela sträckan från Rosenbäckshallén och ner till havet, består området närmast bäcken av gräsmatta. Med åren har det bildats en förhöjd zon närmast bäcken. Kanske beror det på att denna del inte har kunnat klippas lika frekvent och att den större mängden organiskt material som ska brytas ner varje höst varit större här. Bäcken kan benämnas som strömmande på större delen av sträckan, vilket är en bra utgångspunkt för biotopvård och anläggandet av ett antal lekbottnar. Det håller bottnarna rena från finsediment. Finsedimentansamlingar är annars påtaglig i bäckens lugnare partier, vilket inte minst syns där bäcken rinner under Hellzégatan. Där avtar fallhöjden och bäcken har breddats för att kunna ta undan mer vatten vid höga flöden. Problemet är att med låg lutning och breddad vattendragsfåra faller sand och finare partiklar till botten och täpper igen trummorna som går under Hellzégatan.

Den stora mängden finsediment har sitt ursprung främst från det flackare området uppströms Ångströmsgatan. Här har det också grävts genom åren, men framför allt beror det på de naturligt finkorniga jordarna. Vid högflöden förs vattnet snabbt igenom det här området på grund av diken och dagvatten. Vattnet river då med sig finsediment från ras och erosion. Om den situationen inte förbättras är det ingen större mening att satsa på lekbottnar för öring, eftersom dessa riskerar att sedimentera igen efter en kortare tid med högflöden.



3.2 Invasiva arter

Bäckens strandflora är starkt påverkad av människan av naturliga skäl. Gräs, i form av gräsmatta, är den vanligaste förekommande påverkan, men även många "trädgårdsflyktingar" förekommer.

Invasiva arter förekommer i viss utsträckning längs Gerestabäckens huvudfåra och biflöden. Det är framförallt två invasiva och främmande arter som förekommer, samt flera inhemska spontana arter som lokalt har brett ut sig så mycket att de påverkar andra naturliga arter negativt. De invasiva, främmande arterna är blomsterlupin och jättebalsamin, samt i liten omfattning även vresros (mycket lokalt). De inhemska arterna är kirskaål, brännässla, uppländsk vallört och parksallat. Det förekommer dessutom ett mindre antal "trädgårdsflyktingar" som rosenhallon, douglasspirea och plymspirea som spritt sig, dock mycket lokalt och begränsat. Den senare gruppen är mycket lokala med generellt låg spridningsförmåga. För att de ska sprida sig snabbare krävs förekomst av både han- och honindivider.



FIGUR 7 Längs Gerestabäcken finns det inslag av "trädgårdsflyktingar", här den vältäckande arten kirskaål som troligen har spridit sig från en eller flera av villaträdgårdarna i bakgrunden.

Parkslide har omnämnts av Härnösands kommun som en möjlig invasiv art i området kring Gerestabäcken, men under inventeringar har vi inte lokaliserat arten. Längst nere i bäcksystemet kring huvudfåran klipptes dock vegetationen ner tidigt och vi har inte inventerat inne på tomtmark, vilket kan ha gjort att vi missat den. Parkslide finns inte naturligt utanför trädgårdsmiljöer och spontanspridning av arten i norra Sverige är inte särskilt vanligt. Parkslide är dock en av de mest invasiva arterna som finns, och om det finns fastighetsägare som har arten kan den sprida sig och förstöra hela husgrunder och avloppssystem



genom det djupgående och invasiva rotsystemet. Ett par millimeter av ett rotfragment räcker för arten för att etablera sig på en ny plats.

Egentligen är det största problemet kring dessa kvävegynnade arter just närområdet till bäcken och hur fastighetsägare sköter sina trädgårdar. Flera av de arter som hittats indikerar att näringsförhållandena i marken är påverkade genom förhöjda kvävehalter. Eftersom bäcken strömmar ner mitt i Härnösands tätort påverkas dess vatten mycket av de boende i närområdet och av mycket frekvent trafik längs Gånsviksdalen. Det finns ett flertal små lokala komposter med trädgårdsavfall (växttippar) kring huvudfåran och de båda biflödena. Vattnet i sig är däremot inte särskilt näringsrikt, men påverkas förstås också av näromgivningarnas tillskott på näring.

Av de enskilda arterna är det blomsterlupin och kirskaal som har störst utbredning idag och kommer att vålla störst problem framöver om inga åtgärder sätts in. Blomsterlupinen breder ut sig i alla öppna avsnitt av huvudfåran, bäckens biflöden och näromgivningar. Utbredningen är däremot mycket gles i de mörka täta ravinavsnitten.

Kirskaal, se exempel i Figur 7, förekommer fläckvis kring alla delar av Gerestabäcken och dess biflöden. Arten är, precis som blomsterlupin, kraftigt yttäckande och när den fått fäste kväver den alla andra arter med sitt marktäckande växtsätt. Kirskaal är svår att bli av med, och den trivs till skillnad från blomsterlupinen i de delar i bäckens närmiljöer där det är ganska mörkt och skuggigt. Arten trivs både under ljusa och skuggiga växtförhållanden.

Jättebalsamin och brännässla förekommer lokalt ganska frekvent, men det är mestadels kring spontana växttippar och andra avläggsplatser (tidigare timmeravlägg, upplagsplatser för jord med mera) som dessa arter breder ut sig ordentligt. Dessa två arter är som mest konkurrensstarka på de platser som är allra mest näringsbelastade.



4. PARK OCH REKREATION

Det här kapitlet beskriver bäcken kort ur ett rekreativt perspektiv.

Gerestabäckens läge i Härnösand gör den till ett naturligt rekreativt område. Stora områden i den nedre delen kantas av gräsytor i parkliknande miljö. Flera större grönområden angränsar till Gerestabäcken. Vatten har i allmänhet en stark dragningskraft och erbjuder en naturlig korridor av grönområde, som människor gärna nyttjar. Längs Gerestabäcken finns mer att önska än välklippta gräsmattor.

4.1 Beskrivning av områdena

Nerifrån havet och upp till källflödena kan bäcken delas in i några områden med högre rekreativt värde eller potentiella rekreativt värden.

Från mynningen i havet och upp till Solumsvägen är bäcken delvis kulverterad, kantad av gräsmatta som övergår i en kantzona med träd längst ner mot havet. Detta område är idag outnyttjat som rekreativt område.

Ovan Solumsvägen och upp till Rosenbäckshallén består bäckens kantzona av uteslutande gräsyta med undantag för en trädrad ovan Solumsvägen. Längs denna sträcka finns större sammanhängande gräsytor som delvis nyttjas för rekreation. Bland annat finns en lekplats i anslutning till bäcken. En gång- och cykelväg går även längs bäcken. Här vistats folk i högre grad, men lite är anpassat ur ett rekreativt syfte, så det fungerar mest som en genomfart för fotgängare och cyklister.

Uppströms Rosenbäckshallén rinner bäcken genom en bäckravins med lummig lövskog (Figur 8). Bäckravinen präglas av branta sidor och uppvuxna lövträd som ger ett krontak över en slingrande gångväg som följer bäcken. Ovan brinken kantas platsen av villabebyggelse, och här och var är spår av trädgårdsavfall som dumpats i branterna. Här går och cyklar många och det är en oas av grönska mitt i stan, som inte nyttjas i någon högre grad.

Uppströms bäckravinen vid Gerestaskolan rinner bäcken genom ett lövskogsområde, som slyat igen ganska kraftigt och som idag inte nyttjas



alls för rekreation. Det skulle dock kunna nyttjas i högre grad, inte minst i pedagogisk verksamhet, om tillgängligheten och säkerheten förbättrades.

Från Gerestaskolan och upp till ridhuset rinner bäcken genom en kulvert under eller i angränsning till villatomter och nyttjas därför inte som allmänt rekreationsområde. Vid ridhuset rinner bäcken genom hästhagar.



FIGUR 8 Kontrasterna längs bäcken är slående med miljöer som denna lummiga oas, jämfört med den gräsmatteklädda, rätade bäcken strax nedströms.



5. ÅTGÄRDSFÖRSLAG

Det här kapitlet beskriver de samlade åtgärdsförslagen.

Under lång tid har åtgärder i Gerestabäcken haft som syfte att avvattna bäcken så snabbt som möjligt. Detta genom att kulvertera, rätta och rensa bäckfåran. Även biflödena inom tillrinningsområdet har rätats och dikats. Utöver detta leds även stora delar av stadens dagvatten in i bäcken.

Effekten av detta är onaturliga flöden i bäcken med längre torrperioder och högre maxflöden. Rätningar och kulvertar bidrar till en försämrad passerbarhet för fisk och andra arter.

Åtgärderna nedan presenteras utifrån vattenfördröjande effekt och utöver detta föreslås åtgärder för att öka bäckens naturvärden.

5.1 Översikt åtgärder

Det huvudsakliga åtgärdsområdet visas i Figur 9. Där kan föreslagna åtgärder ses. Ridhusdammen och Gerestaskolan beräknas kunna ta störst andel vatten och på så sätt bromsa vattnets väg ner till havet.

Dikesigenläggning på kartan är ett sammanhängande område i södra delen av avrinningsområdet och det området avvattnas från kraftledningsgatan väster om Ridhusdammen ner till Solumsvägen längst till vänster på kartan. Biotopvård på kartan är tänkt att genomföras främst på sträckan från havet upp till bäckravinen.

5.2 Förutsättningar

Efter att ha studerat framtagna flödes- och föroreningskartor undersöktes lämpliga platser för åtgärder i fält. Vi har även tittat på höjddata och identifierat dikessystem inom tillrinningsområdet. Stora delar har även inventerats på invasiva arter.

5.2.1 Begränsningar

Det som avgjort om en yta ansetts lämplig eller inte för en dagvattendamm är om det finns tillräckligt med utrymme på platsen samt om det är möjligt att leda dagvattnet dit. En begränsning av åtgärdsförslagen är att nivån på ledningsnätet inte varit känt, därför kräver åtgärderna Norra och



FIGUR 9 Översiktskarta över de åtgärder som föreslås för Gerestabäcken.

framför allt Södra mackdammen vidare utredning. Ligger ledningsnätet för djupt kan pumpning av dagvattnet behövas. Det har heller inte undersökts om annan infrastruktur finns i marken på platserna för åtgärder, något som påverkar genomförbarheten av förslagen.

För de dammar som föreslås som åtgärder har en förväntad avskiljningsgrad uppskattats utifrån hur stor dammytan är.

Vi avråder från att gestalta dammarna med tätskikt i botten, då dessa förhindrar infiltration av dagvatten. Den föreslagna Norra mackdammen och Ridhusdammen ligger enligt SGU:s jordartskarta på postglacial sand, vilket innebär att infiltration av dagvatten i dammen kan antas ske – något som gynnar både rening och flödesavlastning till Gerestabäcken. Även Södra mackdammen ligger delvis på postglacial sand och kan möjligtvis fungera som infiltrationsanläggning. SGU:s jordartskartering bör dock betraktas som översiktlig och de lokala markförutsättningarna bör undersökas i detalj under projekteringskedet. Det finns inte särskilt stora ytor att omhänderta/fördröja vatten på, eftersom stor del rinner inom tätbebyggt



område eller lutar kraftigt. Därför blir också antalet möjliga åtgärdsförslag begränsade.

Ett område som har diskuterats först senare i utredningen är om fotbollsplanen strax nordväst om området för dikesigenläggning (figur 9) delvis kan göras om till en damm och det tycker projektgruppen låter som ett bra komplement till övriga åtgärder, då den kan ta upp vatten från våtmarksområdet uppströms och ytterligare skydda bebyggelse och begränsa erosionsrisken nedströms. Åtgärden har inte utretts mer än så.

För att ytterligare fördröja vattnet tror vi att det är viktigt att restaurera de mindre våtmarkerna som ligger i skogen ovanför staden upp mot vårdkasen (figur 9). Det är många små diken som grävts i det området och enskilda diken har inte jättestor effekt, men tillsammans avvattnar de bergssidan effektivt och leder ut vatten onaturligt snabbt.

Våtmarksrestaurering förutsätter god tillgänglighet och då det är kommunen själva som äger merparten eller all aktuell mark, borde den delen kunna underlättas. Det är också mycket stigar i området som kan nyttjas som körvägar. Det är också en faktor att ta hänsyn till, då stigar kan påverkas och bli blötare efter åtgärd.

För våtmarksrestaureringen räknar vi med upp till cirka 2 kilometer diken som dels ska pluggas, dels ska läggas igen för bortledning av vatten. Pluggarna behövs för att tvinga upp vattnet ut ur diket och med dämnet kan vattnet styras i önskad riktning. Körvägar finns det gott om i området, så det handlar om endast någon dags röjning för maskin, samt etablering.

5.2.2 Kostnadsberäkningar

En översiktlig kostnadsberäkning har genomförts. För dagvattenreningsåtgärderna Norra och Södra mackdammen samt Ridhusdammen har kostnadskalkylen utförts baserad på tidigare erfarenheten av anläggnings- och driftkostnader.

En schablonmässig investeringskostnad på 0,5 miljoner kronor per 1 000 m² dammyta har antagits. Det är en kraftig förenkling eftersom de faktiska projekterings- och byggkostnaderna beror på av en rad platsspecifika faktorer. Viktiga kostnadsbärande faktorer är



- schaktbehovet och möjligheterna till lokal massbalans alternativt borttransport och i vissa fall deponering
- behov av nya ledningar och omläggning av befintliga ledningar
- eventuella pumpningsbehov.

Då vattengångar av tillrinnande dagvattenhuvudledningar inte är tillgängliga kan ett eventuellt behov för pumpning, särskilt vid Södra mackdammen, inte uteslutas. En kostnad på 0,5 miljoner kronor per 1 000 m² bedöms dock med råge rymma kostnader för lokal masshantering och normal gestaltningsambition. Finns det förorenade massor som måste deponeras riskerar kostnaderna öka. Då ingen uppgift om förorenad mark på föreslagna platser förekommit har sådan hantering inte tagits med i beräkningarna.

Avskrivningstiden för anläggningarna har i beräkningar av årskostnad och kostnadseffektivitet satts till 25 år.

Drift- och underhållskostnaden för dammarna har schablonmässigt beräknats baserat på erfarenheter från underhåll av dagvattendammar i Nacka kommun. Sedimenttömnings- och underhållskostnader per tjugonde år är cirka 7 miljoner kronor per hektar eller cirka 35 kronor per m² och år.

Anläggningarnas grovsedimentationsdel har antagits motsvara 10 procent av den totala ytan och töms vart femte år till en uppskattad kostnad på 5 miljoner kr per hektar eller 10 kronor per m² och år, räknat på anläggningens totala yta.

Den delen av driftkostnaderna som baseras på anläggningarnas storlek är därmed 45 kronor per m² och år. Därtill räknas för varje anläggning en fast kostnad för periodisk tillsyn, reparationer och material på 45 000 kronor per år.

Kostnadseffektiviteten har beräknats genom att slå ut beräknad kostnad på förväntad avskild mängd fosfor och redovisas i Tabell 2, Tabell 3, Tabell 4 och Tabell 6. Det är bara ett sätt att visa effektiviteten på. Den största vinsten med projektet i sin helhet är att utjämna flödena över året för att minska risken för översvämningar.



Kostnader för biotopvård i ett sådant här projekt blir högre än motsvarande projekt i ett flottledsrensat vattendrag som är det som brukar anges som kostnadsreferens. I Gerestabäcken handlar det i större utsträckning om att skapa en helt ny fåra inom vattendraget, som fyller de funktioner som naturliga vattendrag har. Samtidigt är det ett mycket litet och lättillgängligt vattendrag, vilket minskar kostnader för förberedelser och schakt.

Kostnaden för grävjobb och arbetsledning för den nya fåran kan därför grovt uppskattas till cirka 15 000 kronor per dag och upp till 10 dagars jobb. En stor del av osäkerheten beror på om det finns material i marken att jobba med eller om det måste fraktas dit. Schaktmassor behöver också fraktas bort om de inte går att omfördela i närheten. Kostnader för det tillkommer. Maskinstorleken för att skapa en ny fåra är inte lika viktig som för större biotopvårdsprojekt eller våtmarksrestaureringar. En mindre maskin på 7–10 ton räcker för att hantera de block som ska tillföras.

Våtmarksrestaureringen beräknas totalt att kosta kring 300 000–400 000 kronor. Variationen beror främst val av maskin och vilken bärighet områdena har för grävaren att köra på. Om stockmattor måste användas tar det många gånger längre tid för grävmaskinen att förflytta sig. Förslagsvis används en mindre grävmaskin (7–10 ton) som har bättre bärighet och tar sig fram enklare och snabbare. Med en van grävmaskinsförare behöver inte arbetsledaren vara på plats konstant, vilket kan minska den totala kostnaden.

Det som framförallt tar lite längre tid är att justera utloppen vid våtmarkerna, så att nivån hamnar på rätt nivå. Det djupa diket längst upp på berget och längst i söder (figur 25) kommer också att kräva några extra dagars jobb. I jämförelse kan de mindre diken läggas igen med cirka 100–200 meter per dag.

En kostnad som kan tillkomma är att söka tillstånd för vattenverksamhet eller att göra en anmälan om vattenverksamhet. En tillståndsansökan kräver en MKB, vilket gör det till en dyrare och längre process än anmälan om vattenverksamhet. Det allra billigaste alternativet är att tillämpa undantaget där åtgärden utförs med förutsättningen att inga allmänna eller enskilda intressen skadas. Det alternativet används bara när det finns marginaler för vad som kommer att hända efter och under åtgärd.



5.3 Norra mackdammen

Vid Norra mackdammen föreslås att en dagvattendamm anläggs.

Till platsen för Norra mackdammen rinner dagvatten från en del av delavrinningsområde 10. Uppströms ligger mestadels villaområden. I nuläget är platsen en öppen gräsyta omgiven av gator och villabebyggelse. Dagvatten passerar området norrifrån via ett dike längs Kaplanvägen som sedan ansluter till en dagvattenledning som leder vattnet söderut genom området. Åtgärdsförslaget innebär att bit av diket längs Kaplanvägen fylls igen och att vattnet istället leds in i en dagvattendamm.

Dammen slingrar sig från inloppet i nordost till utloppet i sydväst där en utloppsbrunn placeras. Brunnen ansluter till befintlig ledning som sedan går under Prästgatan och vidare till Gångsviksvägen.

Eftersom landskapet sluttar behöver dammen trappas upp, vilket säkerställs genom en serie dämmen. Det första dämmet från inloppet skapar en försedimenteringsdel. Dämmet har en uppbromsande effekt på vattnet och gör att tyngre partiklar hinner sjunka till botten innan vattnet flödar vidare. Detta gör att det mesta av sedimenten från dagvattnet samlas här och enkla kan rensas med jämna mellanrum. I anslutning till försedimenteringsdelen iordningställs

OM DAMMEN

Den dammyta som får plats på området är cirka 720 m² (0,072 hektar). Från denna yta har årskostnaden för dammen beräknats till 100 000 kronor, och avskild mängd fosfor per år uppskattats till cirka 4 kg.

TABELL 2. Kostnadsuppskattning för anläggning och drift för Norra mackdammen samt uppskattat pris per kilo avskild fosfor.

	Norra mackdammen
Dammyta (ha)	0,072
Andel reducerat tillrinningsområde	0,5 %
Investering	360 000 kr
Kalkylränta	4,0 %
Drift (kr/år)	77 400 kr
Avskrivningstid (år)	25
Årskostnad	100 000 kr
Reningseffektivitet	30 %
Avskilda kg P	4
Årskostnad/avskild kg P	25 600 kr



en anslutande yta för möjlig uppställning av grävmaskin för att möjliggöra tömning av sediment.

Strukturer som stenblock och trädstammar i strandlinjen bidrar till att ge en mer naturlig karaktär. Dammslänter sås med ängsväxter och planteras med prefabricerade strandmattor för fuktiga förhållanden. Delar av schaktmassorna läggs upp som mjukt böljande kullar som sås med ängsväxtlighet för torrare lägen.



FIGUR 10 Norr om macken ovanför vägen finns en yta där en dagvattendamm skulle kunna anläggas.



FIGUR 11 Skiss över Norra mackdammen.



5.4 Södra mackdammen

I området Södra mackdammen föreslås att ytterligare en dagvattendamm anläggs.

Åtgärdsförslaget Södra mackdammen ligger till söder om Gånsviksvägen och intill den gång och cykelväg som går mellan Gånsviksvägen och Lidgatan.

OM DAMMEN

Den dammyta som får plats på området är 820 m² (0,082 hektar). Från denna yta har årskostnaden för dammen beräknats till 108 000 kronor och avskild mängd fosfor per år uppskattats till cirka 11 kg.

TABELL 3. Kostnadsuppskattning för anläggning och drift för Södra mackdammen samt uppskattat pris per kilo avskiljd fosfor.

	Södra mackdammen
Dammyta (ha)	0,082
Andel reducerat tillrinningsområde	0,5 %
Investering	410 000 kr
Kalkylränta	4,0 %
Drift (kr/år)	81 900 kr
Avskrivningstid (år)	25
Årskostnad	108 000 kr
Reningseffektivitet	30 %
Avskilda kg P	11
Årskostnad/avskiljd kg P	9 700 kr

Till området rinner hela delavrinningsområde 10 vilket är det delavrinningsområde som enligt beräkningar bidrar med högst delflöde och störst föroreningsmängd till Gerestabäcken. Två dagvattenledningar passerar platsen som idag utgörs av en gräsyta. En från Norra mackdammen i nordost och en från nordväst.

Om Södra mackdammen anläggs är det i huvudsak flödet från nordost som är intressant att omhänderta, då vattnet från nordväst redan behandlats i en damm.

Det föreslås att dagvattnet i ledningen från nordväst tas upp och leds till dammens inlopp. Den första delen av dammen skärmas av med en form av dämme och bildar en försedimenteringsdel. Dämnet för den Södra mackdammen kan byggas av stål, trä eller skapas genom att anlägga en vall med makadam under vattenytan.



FIGUR 12 Skiss över Södra mackdammen.



Inlopp till dammen sker även från ett par diken som går längs med Gångsviksvägen. En jordvall i den södra kanten av dammen föreslås för att skydda angränsande villatomter. Utloppet utgörs av en brunn som ansluter till befintligt dagvattennät.

Även för Södra mackdammen föreslås motsvarande strukturer som för Norra mackdammen med stenblock och trädstammar. Dammslänter sås med ängsväxter och planteras med prefabricerade strandmattor för fuktiga förhållanden. Delar av schaktmassorna läggs upp som mjukt böljande kullar som sås med ängsväxtlighet för torrare lägen.



FIGUR 13 Bild på området söder om macken, där en lite större dagvattendamm kan anläggas.



5.5 Skoldammen

Där Gerestabäcken passerar Gerestaskolan föreslås en uppdämning av bäcken, kallad Skoldammen.

Avrinningsområdet uppströms platsen är stort och en dämning av bäcken möjliggör fördröjning och rening. Platsen är bevuxen med buskar och träd och är idag outnyttjad bortsett från en korsande kraftledning. Marken sluttar mot bäckravinen som bitvis skär djupt ner i landskapet. En dämning av bäcken i form av en jordvall i väster upp till nivå cirka +38,6 möh skulle göra att en vattenspegel på cirka 3 200 m² kan skapas.

För att förhindra att vandringshinder för öring uppstår anläggs ett stenbeklätt omlöp i jordval-len som trappar upp i nivå med den uppdämda nivån. Träd som hamnar i vatten kommer så småningom att dö och bidra som hålträd åt fåglar. Döda träd i passager där människor passerar kommer då behöva tas ned.

Kostnadsuppskattningen av åtgärden vid Gerestaskolan har gjorts genom en uppskattning av faktiska material och arbetskostnader för anläggning av dämme, fiskvandringväg och spång (Tabell 4). Skötselkostnaderna har uppskattats som tidsåtgång per år för röjning av sly, kaveldun och vass runt dammen med en antagen arbetskostnad på 4 000 kronor per arbetsdag. Kostnader på årsbasis och per avskilt kilo fosfor har beräknats med samma

OM DAMMEN

Den dammyta som föreslås är cirka 3 200m². Årskostnaden för dammen vid Gerestaskolan har beräknats till 40 000 kronor och avskild mängd fosfor per år uppskattats till cirka 14 kg.

TABELL 4. Kostnadsuppskattning för anläggning och drift för Gerestaskolan, samt uppskattat pris per kilo avskild fosfor.

Gerestaskolan	
Dammyta (ha)	0,32
Investering	255 000 kr
Kalkylränta	4,0 %
Drift (kr/år)	40 000 kr
Avskrivningstid (år)	25
Årskostnad	56 000 kr
Reningseffektivitet	50 %
Avskilda kg P	14
Årskostnad/avskild kg P	3 900 kr



FIGUR 14 Skiss över damm vid Gerestaskolan. Utloppet har en anpassad lutning, för att undvika att vandringshinder skapas.



avskrivningstid och kalkylränta som för dagvattendammarna och redovisas i Tabell 5.

TABELL 5. Kostnadsuppskattning för anläggning och årlig skötsel för dammen vid Gerestaskolan

	m	m ²	m ³	ton	å-pris	belopp
Entreprenadkostnader						
Fyllning dämme, Fall A			240		150 kr	40 000 kr
Fiskvandring sväg arbete				75	650 kr	50 000 kr
Fiskvandring sväg material (75/25 makadam/kullersten), Fall B		100	50	75	1 100 kr	80 000 kr
Fiskvandring sväg geomembran		100			300 kr	30 000 kr
Spång med räcke	15				300 kr	45 000 kr
Övrig fyllning/schakt, Fall A			200		50 kr	10 000 kr
Summa						255 000 kr
Skötselkostnader per år						
				 dagar	 å-pris	
Röjning av sly samt vass och kaveldun				10	4 000 kr	40 000 kr



FIGUR 15 Bild på den idag igenslyade delen av Gerestabäcken intill Gerestaskolan.



5.6 Ridhusdammen

En sedimentationsdamm, benämnd Ridhusdammen, föreslås i det område som idag utgör del av en större hästhage.

Ridhusdammen kommer få ta emot vatten både från slutningen i söder och från själva Gerestabäcken i nordost. Ridhusdammen samlar vatten från tre väderstreck innan vattnet leds vidare på kulvert västerut.

FÖRVÄNTADE EFFEKTER

Den dammyta som får plats på området är 1 250 m² (0,125 hektar). Från denna yta har årskostnaden för dammen beräknats till 141 000 kronor och avskild mängd fosfor per år uppskattats till cirka 11 kg.

TABELL 6. Schablonkostnader för anläggning och drift för Ridhusdammen samt uppskattat pris per kilo avskild fosfor.

Ridhusdammen	
Dammyta (ha)	0,125
Andel reducerat tillrinningsområde	0,7 %
Investering	625 000 kr
Kalkylränta	4,0 %
Drift (kr/år)	101 250 kr
Avskrivningstid (år)	25
Årskostnad	141 000 kr
Reningseffektivitet	40 %
Avskilda kg P	11
Årskostnad/avskild kg P	12 600 kr

Huvudinloppet till dammen utgörs av en bäck från öster. Från söder kommer även ett flöde i en trumma under Gånsviksvägen som avvattnar ett mindre område. Mindre diken längs med Eriksdalsgatan ansluter även de till dammens utlopp som är den befintliga dagvattentrumma som leder vattnet från platsen idag.

Syftet med sedimentationsdammen är inte bara att fördröja och rena vatten utan också att skapa habitat för grodor och salamandrar. Därför får dammen en djurdel som håller vatten långt in på sommarsäsongen och som kan härbärgera yngel innan de blivit vuxna. Även övervintringsplatser för grod- och kräldjur iordningsställs i samband med att schaktmassor läggs upp som mjukt böljande kullar i anslutning till dammen.

Strukturer i form av stenblock och trädstammar i strandlinjen ger ett mer naturligt uttryck åt dammen, samtidigt som det



FIGUR 16 Skiss över Ridhusdammen.



gynnar den biologiska mångfalden. Även här sås ängsväxter in jämte de strandmattor som monteras i brinken.



FIGUR 17 Bild på området för Ridhusdammen.



5.7 Biotopvård längs Gerestabäcken

Biotopvård föreslås på hela sträckan från havet upp till Rosenbäcksalén, en sträcka på cirka 600 meter. Den föreslagna biotopvården innebär strukturförändringar både i vattnet och av strandzonen. Skisserna i Figur 21, 22 och 23 visar hur biotopvården kan utformas.

Som nämnt tidigare är det viktigt att först åtgärda problem med onaturlig sedimentationstransport innan biotopvård genomförs. Därför är förhoppningen att de två dammar som föreslås uppströms Ångströmsvägen (Skoldammen och Ridhusdammen) tillsammans med åtgärdandet av dikade våtmarker ska minska sedimenttransporten.

OM BIOTOPVÅRD

Biotopvården innebär att vissa sträckor av Gerestabäcken breddas, att bäcken får en naturligare kantzon och att det skapas möjliga lekområden för fisk samt en naturligare dynamik mellan erosion och sedimentation i bäcken. Kostnaden beräknas till ca 150 000-200 000 kr.

5.7.1 Förändrad kantzon och utformning

Längs hela sträckan bör kantzonen jämnas ut, på minst en sida av bäcken. Det är inte nödvändigt på varje meter av bäcken, men särskilt viktigt där stranden är förhöjd ovan omgivande terräng. Detta tar bort dikeskänslan och ger vattnet möjlighet att bredda vid högre flöden. Förhoppningen är att det finns stenmaterial även under grässvålen, vilket då blir ny bottenstruktur. Om det saknas stenblock under grässvålen behöver det tillföras. Blocken har till uppgift att styra vattnet, ge en varierad vattenhastighet och hålla kvar finare bottenmaterial som grus och sten. Utöver block bör även en del stockar/träd som grävas ner. Eftersom bäcken är så liten måste detta göras på platser som utformas lite bredare. Genom att bredda bäcken på vissa ställen kan vattenhastigheten varieras. Det är dock viktigt att bibehålla en djupare del vid dessa breddningar, så att det inte bildas ett grunt område vid lågvatten som blir ett vandringshinder.

På några delsträckor bör också bäcken få möjlighet att meandra. Det krävs inte några stora meanderbågar, men de är viktiga eftersom de åter-skapar bäckens egen funktion att sortera material. Bågarnas ytterkurva håller alltid högre hastighet än innerkurvan, vilket skapar naturlig erosion



i ytterkurvan och sedimentation i innerkurvan. Det upprätthåller även en variation i djup, då innerkurvan av samma anledning blir grundare och ytterkurvan djupare. Det ger olika biotoper och viktiga livsmiljöer för en variation av arter, samtidigt som bäcken blir mindre känslig mot lågvatten.

5.7.2 Nya lekbottnar

Lekbottnar kan anläggas på ett urval av platser längs sträckan från Rosenbäckshallén och nästan ner till Hellzégatan. Förslagsvis anläggs 5–7 lekbottnar, med en storlek av ungefär 1x3 meter. Om inte lekgrus finns i botten redan, bör det tillföras ett lager på minst 30 centimeter. Om grävmaskin används för att anlägga lekbottnar är det enklast att maskinföraren gräver en grop först som sedan fylls med grus. Med några större stenar som mothåll och koncentration av strömmen, kan en hållbar och syresatt lekbotten skapas.

Eftersom lutningen är ganska jämn, kan lekbottnarna anläggas på många ställen på sträckan. De bör dock inte anläggas där lutningen avtar, där kommer en större andel finpartikulärt material att sedimentera, vilket inte är bra för överlevnaden av fiskyngel. Prioritera en placering högt upp framför en långt ner, eftersom en del av det grus som kan behöva läggas ut kommer att flytta sig nedströms. Det är då bra om nedströms inte innebär att gruset hamnar på en sedimentationsbotten.

5.7.3 Ökade värden

Längs delar av bäcken används prefabricerade strandsmattor för fuktiga förhållanden. Delar av schaktmassorna läggs upp som mjukt böljande kulor som sås med ängsväxtlighet för torrare lägen.

Biotopvärden i det här området samordnas med landskapsåtgärder, där tillgänglighet och utseende kombineras med de ekologiska elementen (figur 20).

5.7.4 Rekreativvärden

Förutom att bäckens ursprungliga form och funktion återskapas, så kan detta ge en bredare fåra, skapa flackare slänter med naturplanteringar, ängsytter och placera ut stenblock i olika storlekar. Gångvägen flyttas högre upp i slänten i den nordöstra delen, vilket gör att bäcken får plats för



en mer meandrande form samtidigt som gångvägen får behörigt avstånd till vattendraget.

Några befintliga gräsytor sparas nära bäcken för att ge ytterligare variation åt bäckloppet. Ängsytor, enklare naturplanteringar och inhemska, blommande och bärande buskar och träd bidrar med både upplevelser åt förbipasserande och mat åt pollinerande insekter. Eventuella invasiva växtarter grävs bort.

I vissa partier är de större växterna tänkta att skapa skugga över vattendraget. På några särskilda platser i anslutning till bäcken iordningsställs enklare möblemang som möjliggör för förbipasserande att lockas ned till



FIGUR 18 Bild på området uppströms Rosenbäckshallén. Här återfinns ett av de mer naturligare partierna av bäcken och denna miljö kan tjäna som referensområde för hur det sett ut även längre ner i bäcken: ett meandrande vattendrag med ganska små meanderbågar.



FIGUR 19 Gerestabäcken som den ser ut idag med en tydlig dikeskaraktär.



FIGUR 20 Gerestabäcken som den skulle kunna utformas. Block skapar variation i bäcken och en svag meandring skapar ett mer funktionellt vattendrag för olika arter.

bäcken och slå sig ned för en stund och njuta av porlande ljud och myllrande djurliv. Här kan också enkla trampstenar anläggas så att man kan ta sig både nära och över det forsande vattenet. Se bilaga 5 för mer inspiration.

Här finns möjlighet att satsa på naturpedagogiska element. Exempelvis skulle här kunna göras klätterskulpturer i form av stiliserade öringar. Här kan också informativa skyltar uppföras som ger en inblick i havs- och bäcköringens ekologi.

Bäckravinen (figur 18 och 26) präglas av branta sidor och uppvoxna lövträd som ger ett kron-tak över en slingrande gångväg som följer bäcken. Ovan brinken kantas platsen av villabebyggelse, och här och var är spår av trädgårdsavfall som dumpats i branterna.

Här byggs vandringshinder för öringen bort. Genom att flytta upp gångvägen på en övre hylla i en ytterkurva kan bäcken bredas och tillåtas meandera ytterligare. Befintlig gångväg förses med nytt slitlager av stensmjöl.



På ett par ställen ordnas med trampstenar så att förbipasserande lätt kan ta sig ned till och över bäcken.

I den sydvästra delen av området är bäcken kulverterad på en sträcka. Här grävs vattnet fram i dagen och återställs som bäck med flacka, vegeterade slänter och med stenblock och grovt naturgrus i själva fåran.



FIGUR 21 Skiss över den nedre delen av gerestabäcken, uppströms Solumsvägen.



FIGUR 22 Skiss över den nedre delen av gerestabacken, nedströms Rosenbäcksparken



FIGUR 23 Bäckravinen är en av de minst påverkade sträckorna. Men även här finns det tydliga spår av påverkan, bland annat av rätade partier och utfyllnad för en gång- och cykelväg.



I bäckravinens lövsal understöds den lokala fågelfaunan genom ett holkprogram med holkar för olika fågelarter, men även fladdermöss.

5.8 Fria vandringsvägar

Ett annat problem som påverkar Gerestabäcken är långa kulvertar och andra svåra passager för fisk och andra organismer (Figur 24). Här presenteras möjliga åtgärder för dessa.

Vid Solumsvägen (V1) har en cirka 35 meter lång kulvert anlagts och vid Rosenbäcksallén (V2) en 40 meter lång kulvert. Även längs Gånsviksvägen har en cirka 450 meter lång kulvert anlagts. V5 är till för att skydda bebyggelsen som byggts i anslutning till bäcken och av den anledningen är



FIGUR 24 Svåra passagemöjligheter för fisk längs Gerestabäcken.



den svår att göra något åt. De nedre 100 meter av kulverten skulle dock kunna tas bort utan risk för påverkan på någon fastighet. Varför de båda andra kulvertarna V1 och V2 byggts så långa från början är oklart. Den nedre kulverten vid Solumsvägen V1 utgör dock inget definitivt vandringshinder, då fisk tar sig igenom. Den skulle dock under vissa tider på året kunna utgöra vandringshinder.

Kulverten vid Rosenbäckshallén (V2) skulle kunna kortas ner.

V3 är ett ”naturligt” vandringshinder. Här går bäcken över en stenklack och ett fall har bildats. Bäcken är dock inträngd här av den gångstig som går längs bäcken, vilket gör att vattnet inte kan bredda och gräva i ytterkurvan. Här skulle gångvägen kunna flyttas ut längre in i ytterkurvan. Utifrån spår i terrängen verkar den en gång gått där.

FÖRVÄNTADE EFFEKTER

Effekten är störst när vandringshinder långt nedströms åtgärdas, eftersom det möjliggör vandring för havsvandrande arter. Från Ångströmsvägen och upp till ridhuset saknas lämpliga lekbottnar ur ett öringperspektiv. Kostnaden beror på vilka åtgärdstyper som väljs och beräknas inte med större detaljeringsgrad i rapporten.

V4 är ett definitivt hinder, och troligtvis ett naturligt sådant. Åtminstone har det nog alltid varit en mycket svår passage med tanke på lutningen. Att åtgärda detta är säkert möjligt, men tveksamt som naturvårdsåtgärd. Det ger inte heller åtkomst till några viktigare öringbiotoper.

V5 är den långa kulverten som sträcker sig ända bort till hästhagarna borta vid ridhuset. Det är

längden på kulverten som gör den till ett vandringshinder, men kulverten har anlagts för att skydda bebyggelse och därför föreslås ingen åtgärd här.

V1 och V2 skulle kunna kortas ner och på sätt uppnås troligen en fri vandringsväg. Kostnaden skulle då begränsas till bortgrävning av dessa kulvertpartier, vilket inte skulle behöva kosta mer än ca 100 000 kr. Men troligtvis finns det rör och kablar som berörs av grävarbetena och då blir denna siffra mycket osäker. V3 handlar om att flytta upp gång-cykelväg från strandkanten och se till att bäcken kan breddas. Kostnaden är ca 50 000-75 000 kr, vilket beror mest på hur massor ska hanteras.



5.9 Dikesproppning och igenläggning av diken

För att återskapa en bättre hydrologi och fördröja kvar vatten en längre tid i landskapet, behöver diken i biflöden till Gerestabäcken läggas igen och/eller dämmas med en s.k dikespropp. Dikesigenläggning innebär att hela det grävda diket läggs igen med hjälp av massor från dikesvallar, medan en dikespropp innebär att proppar byggs med jämna mellanrum i diket.

Problem som uppstått tidigare år med översvämning har berott på hastigt ökade flöden som följd av kraftig nederbörd eller snabb snöavsmältning (eller en kombination av dessa).

De tre små biflöden (B1, B2, B3, se Figur 25) som rinner till Gerestabäcken söderifrån är hårt påverkade av dikning, och de små våtmarker som finns har inte längre någon vattenhållande funktion. Den här delen av Gerestabäckens avrinningsområde har också hög lutning. Totalt rör det sig om cirka 2 km diken som skulle kunna åtgärdas. Även motionsspåren i området skulle behöva ses över så att vattnet styrs rätt väg via trummor under motionsspåret och inte leds längs spåren mot diken.

Ett område som är särskilt känsligt är det västligaste biflödet (B1), som rinner in längst nedströms. Det har en mycket brant lutning från fotbollsplanen och ned till Gerestabäcken. Jordarterna här är dessutom finkorniga, vilket medför extra stor risk för skred och ras, samt urspolning av finpartikulärt material till Gerestabäcken.

Tillrinningsområdet till B1, uppströms fotbollsplanen, är inte stort (cirka 45 hektar), men är helt dikespåverkat. Här fungerar dessutom vissa motionsspår i området troligen som diken. Detta innebär att det vid hög avrinning inte finns något som bromsar upp vattnet: avrinningsområdet dräneras på kort tid med risk för översvämning i de nedre delarna. Den

OM DIKESIGENLÄGGNING

Dikena som identifierats söder om Gerestabäcken sträcker sig totalt ca 2 kilometer.

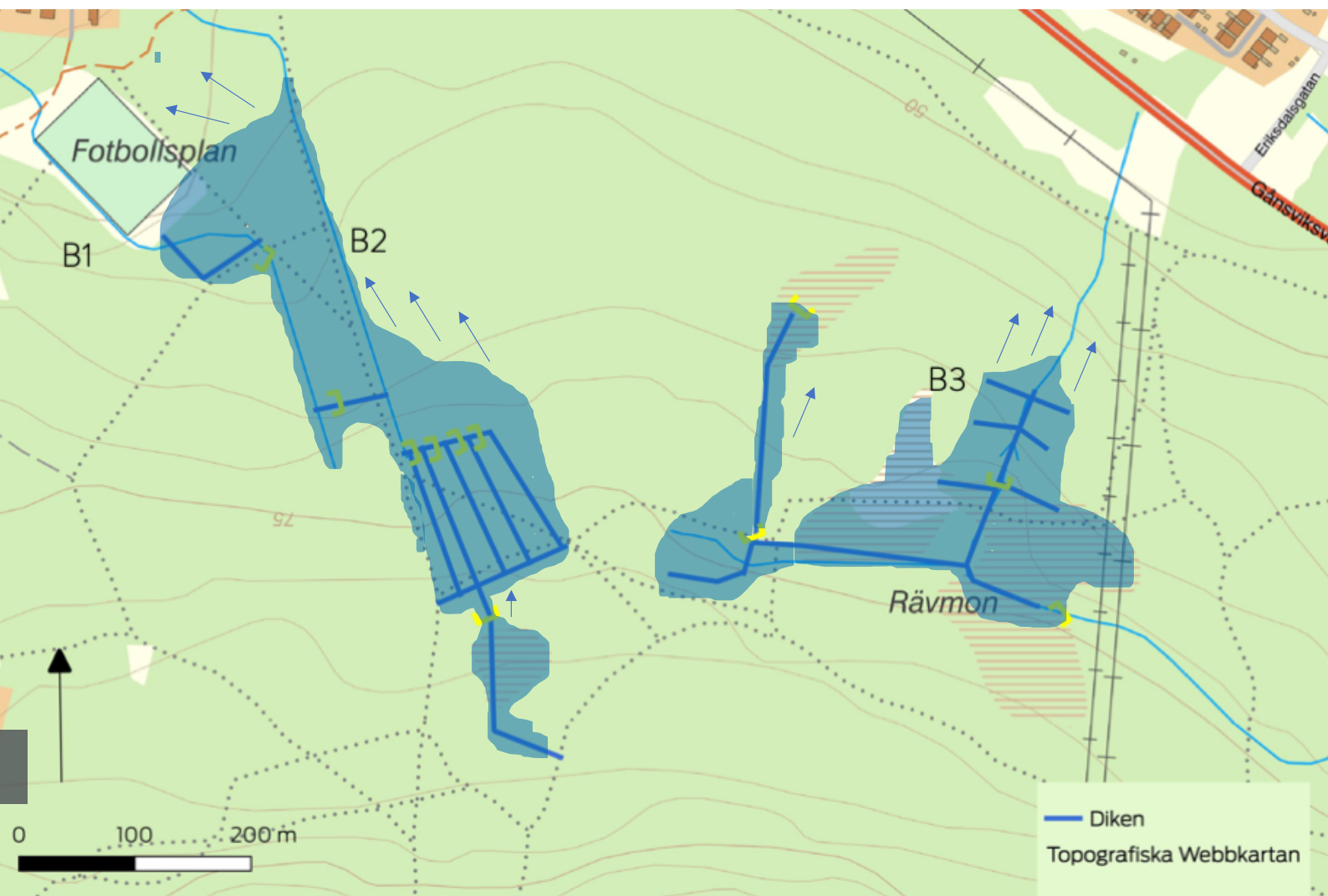
Dikena påverkar vattenföringen i tre mindre biflöden till Gerestabäcken. Kostnaden för åtgärden beror på hur åtgärden genomförs och vilken maskin som går att få tag på men beräknas till 300 000 - 400 000 kr.



lilla våtmark/sumpskog som finns i det här området är helt utdikad. Diket är nedskuret cirka 1,5 meter mot omgivande mark.

Biflöde B2 har en ganska låg vattenföring, då dikningarna leder vatten in i biflöde B1 från B2:s tillrinningområde och det är endast ett mindre tillrinningsområde kvar till denna gren. Även denna gren är omgrävd till ett dike ned till bostadsområdet, därefter rinner det genom ett parkområde innan det ansluter till Gerestabäcken.

Biflöde B3 är ungefär lika stort som B1 och terrängen är ungefär lika brant. En lite större våtmark finns inom detta område och även denna är



FIGUR 25 Dikessystemen inom Gerestabäckens tillrinningsområde härrör från tiden då marken nyttjades som åkermark. Idag är samtliga ytor planterad med skog. De gula markeringarna illustrerar huvudpunkter för dikesproppar. Men för att nå en god effekt behöver många fler proppar anläggas och dikena bör om möjligt läggas igen helt. Det blå området visar på ungefär vilken areal som påverkas av åtgärden. Det ska inte tolkas som öppna vattenspeglar utan bara som att området blir blötare vid högre flöden och pilarna visar på påverkansriktning..



genomskuren av ett dike som dränerar våtmarken. B3 ansluter till Gerestabäcken nedströms ridhuset.

Det finns flera andra ännu mindre grenar som leder vattnet ned till Gerestabäcken. Dessa omnämns dock inte här eftersom de är mycket små och inga åtgärder föreslås heller för dessa.

För att återskapa en bättre hydrologi och en vattenfördröjning i landskapet, behöver alltså dikena inom de tre biflödena B1, B2 och B3 läggas igen och/eller dämmas. Med jämna mellanrum kan ett längre dämme leda ut vatten i terrängen, så att vattnet letar sig från diket och längs den naturliga fallinjen ned mot Gerestabäcken. Dessa ledarmar bör läggas på platser där diket tydligt leder vatten bort från dess naturliga fallinje. Om ett dämme anläggs i ett dike som följer den naturliga fallinjen så kommer effekten att bli liten eftersom vattnet då direkt rinner in mot diket igen.

Dikena genom våtmarkerna läggs igen fullständigt och vid utloppen av våtmarkerna byggs ett större dämme som fyller upp våtmarkerna igen till en mer naturlig nivå.

Eftersom landskapet är brant kommer inte åtgärderna att öka den vattenhållande funktionen i någon stor utsträckning. Därför är det viktigt att dikesproppar läggs så att vattnet leds ut i terrängen. På så sätt kan avvattningen fördröjas väsentligt. Även om effekten bara blir någon eller några dagars fördröjning av vattentransporten, så kan den lilla skillnaden vara avgörande för om det blir en översvämning nere vid Gerestabäcken eller inte.

Området har ett stort antal stigar som idag delvis också fungerar som diken. De stigar som följer fallinjen skulle behöva avledare (diken) som leder ut vattnet i terrängen med jämna mellanrum, så eroderar de också sönder i lägre grad. Ett antal stigar berörs också av föreslagna åtgärder (figur 25) och en behovsutredning och konsekvensanalys specifikt för dessa behöver göras.

Föreslagna åtgärder i biflöde B1 berör inte den brantaste delen (den som går nära bebyggelse). Således finns det risk att finpartikulärt material även fortsättningsvis spolats ur på den här delen av bäcken. Risken för höga flöden kommer dock att minska och det är dessa som är bärare av finsediment. På så sätt blir det en indirekt åtgärd för att motverka detta.



5.10 Invasiva arter

För att få kontroll på de invasiva arterna och minska deras utbredning på lång sikt krävs flera parallella åtgärder.

Ett samarbete med samtliga fastighetsägare kring bäcken är viktigt. För att nå ut och informera de boende behövs att ett gemensamt informationsmaterial tas fram, och att de gemensamma åtgärderna som föreslås genomförs och följs upp.

Att samarbeta med och engagera de skolor som finns längs bäcken skulle också kunna bli ett framgångskoncept. Då är det samtidigt viktigt att även sprida informationsmaterialet till de närboende. Gemensamma punktinsatser kan då genomföras vid lämpliga tidpunkter under vegetationssäsongen, främst i juni och augusti. Kommunen får en viktig roll som samordnare av insatser som föreslås, och måste skapa god service för att olika åtgärder ska kunna realiserars. En viktig och grundläggande åtgärd är att tillhandahålla service i form av insamling av trädgårdsavfall, förbjuda lokal kompostering och att ta bort alla lokala minikomposter i anslutning till bäckens närmiljöer. Att involvera boende och skolbarn tror vi är ett bra pedagogiskt grepp, med tillfälle att skapa förståelse för dessa onaturliga arters påverkan på den inhemska floran längs ett vattendrag.

Följande åtgärdsförslag är generella exempel på hur de olika arterna bör hanteras för att minska deras utbredning och få kontroll över utbredningen. Olika arter hanteras på lite olika sätt. En kort artspecifik presentation ges nedan med utgångspunkt i de generella åtgärdsförslagen.



- Låt aldrig plantor av de arter som ska bekämpas gå i blom och få mogna frön.
- Rensa genom grävning. Det är viktigt att få upp alla rotbitar. Jord som grävs kan sållas innan den läggs tillbaka. Denna metod är effektivast om man låter bli att plantera in nytt tills man vet att den/de arter man bekämpar är helt borttagna. Låt jorden stå orörd några veckor. Det dyker garanterat upp någon ny planta där någon rot missats. Avlägsna de nya plantorna direkt.
- Bränn på våren och kratta – gäller främst blomsterlupin.
- Använd slätter för att få bort växterna – gäller främst blomsterlupin.
- Trötta ut arterna genom att hela tiden klippa och riva bort minsta lilla blad som sticker upp. Det går att lyckas om man är konsekvent. I gräsmattan är detta inget problem.
- Byta ut jorden helt i odlingsbäddar eller minikomposter. Gräv då minst 50 cm djupt under det naturliga markplanet.
- Släng aldrig invasiva arter på komposten.
- Släng aldrig trädgårdsavfall (växter, kompost, jord, damm- eller akvarievatten på eller utanför tomten).
- Transportera växterna i förslutna säckar till kommunal förbränningsanläggning.
- Rapportera – hjälp till att bekämpa invasiva arter genom att rapportera om du hittar arterna i naturen: <https://artfakta.se/rapportera/invasiva-arter>.

5.10.1 Blomsterlupin

Blomsterlupin är den mest spridda arten längs Gerestabäcken och den svåraste arten att bli av med. Arten har långlivade frön med en fröbank på/i marken på upp till 10 år.

Små plantbestånd kan grävas upp. Vid större bestånd är det enklast att få bort blomsterlupinen med slätter. Växtmaterialet bör avlägsnas alternativt brännas och aska/förna bör krattas bort för att förhindra att växtplatsen blir för näringsrik, och för att avlägsna en del av fröbanken.



Bekämpningen av blomsterlupinen tar flera år och måste pågå tills samtliga grobara frön från markens fröreserv är borta (upp till 10 år). Att kratta hårt, samla in och bränna allt växtmaterial årligen påskyndar borttagandet och återskapandet av växtplatsen till ett naturligare kvävefattigare tillstånd.

5.10.2 Jättebalsamin

Jättebalsamin är ganska lätt att bekämpa, genom slåtter, bete eller genom att dra/gräva upp etablerade plantor. Om man inte gräver bort jorden måste åtgärderna normalt fortsätta under två till tre år tills inga plantor dyker upp (kortlivad fröbank). Koncentrationen kring lokala komposter gör det särskilt lätt att få bort arten. Tajningen av klippningsåtgärder under försommaren är kritisk, då det gäller motverka att plantorna sätter frö. Om klippningen görs för tidigt kan plantorna skjuta nya blommande skott, och om den görs för sent så har frön redan hunnit bildas och spridas. Klipping bör därför ske under i flera omgångar under sommaren. Alla åtgärder är till för att spridning av frön undviks.

5.10.3 Brännässlor

Brännässlor blir inte helt marktäckande, men kan bilda höga och ogenomträngliga snår som begränsar tillgängligheten till bäckmiljön och som gör att man kan sticka sig ordentligt. Flera arter fjärilar nyttjar brännässlor.

5.10.4 Kirskål och parkslide

- Plantera aldrig parkslide i din trädgård. Kirskål kan planteras om den sköts kontrollerat – arten är mycket god att äta som sallad.
- Slå inte av parkslide med hackande redskap, även mycket små delar av kan slå rot.
- För parkslide är det bara utrotning som gäller. Arten tar sig förbi nästan vilken spärr som helst och har mycket djupgående rötter.
- På öppna ytor invaderade av kirskål kan man täcka jorden med dubbel marktäckväv, tidningar och svart plast. Väven ska ligga på i minst två år.
- Flytta inte jordmassor där parkslide eller kirskål finns eller har funnits.



- För kirskål är det viktigt att sätta upp ordentliga rotspärar ut mot tomtgäns och bäckmiljö så att arten inte kan sprida sig vidare.

5.10.5 Uppländsk vallört och parksallat

Både uppländsk vallört och parksallat förekommer lokalt i den övre delen av huvudfåran, främst uppströms Ridanläggningen. Spridningsrisken nedströms bedöms som liten. Båda arterna är trädgårdsflyktingar som gynnas av näringsrika förhållanden och etablering av små lokala komposter.

Ytterligare information om de invasiva arterna finns i bilaga 4.

5.10.6 Lästips

Aronsson, M., 2019. Artfakta - invasiva kärlväxter. <https://artfakta.se/rapportera/invasiva-arter>

CABI 2018. *Lupinus polyphyllus* (garden lupin) cabi.org/ISC/dataset/31710.

Fremstad, E. 2010. NOBANIS - Invasive alien species fact sheet - *Lupinus polyphyllus*. Jörgen Wissman, Karin Norlin och Tommy Lennartsson 2015. Invasiva arter i infrastruktur.

Naturvårdsverket. <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-8803-3.pdf?pid=22226>

SLU. <https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/cbm/dokument/publikationer-cbm/cbm-skriftserie/invasiva-arter-i-infrastruktur.pdf>

REFERENSER

ALEXANDERSSON, H., 2003. Korrektion av nederbörd enligt enkel klimatologisk metodik. Norrköping: SMHI, Nr. Nr 111, 2003.

BERGFORS, G., 2003. Gerestabäcken - Härnön, Härnösands kommun. Umeå Universitet, Examensarbete i Naturgeografi.

BLUMENBERG, J., 2015. Geresta/Stenhammar Detaljerad utredning av stabiliteten i raviner/bäckdalar i morän och grov sedimentjord.

MÄLARENERGI AB, 2018. Miljörapport Skultuna reningsverk 2018.

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT, 2014. Förstudie och översiktlig kartering av stabiliteten i raviner och slänter i morän och grov sedimentjord. Härnösands kommun, Västernorrlands län.

VÄGVERKET, 2008. VVMB 310 Hydraulisk dimensionering. Vägverket, Nr. 2008;61.

ARONSSON, M., 2019. Artfakta - invasiva kärlväxter. <https://artfakta.se/rapportera/invasiva-arter>

CABI 2018. *Lupinus polyphyllus* (garden lupin) cabi.org/ISC/dataset/31710.

FREMSTAD, E. 2010. NOBANIS - Invasive alien species fact sheet - *Lupinus polyphyllus*.

JÖRGEN WISSMAN, KARIN NORLIN OCH TOMMY LENNARTSSON 2015. Invasiva arter i infrastruktur.

NATURVÅRDSVERKET. <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-8803-3.pdf?pid=22226>

SLU. <https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/cbm/dokument/publikationer-cbm/cbm-skriftserie/invasiva-arter-i-infrastruktur.pdf>



Bilaga 1 Markanvändning

TABELL 7. Indata till beräkningar av dimensionerande 2, 10 och 100-års regn. Karta över belastningsområde kan ses i figur 5.

MARKANVÄNDNING	φ	Diffusa områden längs backvägen																															
		1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	24	27	28	29	30	31	32	33	101	102	103	104	
Delavrinningsområde	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)
Väg 15 000 fordon/dygn	0,8	0,89	0	0	0	0	0	0	0	0,86	0,076	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,3	0,6	
Väg 25 000 fordon/dygn	0,8	0,016	0,22	0	0,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Villaområde	0,35	8	1	0	6,9	1,6	0,53	0	3,4	39,9	0,19	0,3	3,8	2,8	9,4	6,7	1,1	0	1,2	0,24	2,7	0,25	0	0	0	0	2,2	0	0,0	1,1	3,3	3,5	
Radhusområde	0,4	1,3	0	2,8	4,6	0	0	0	0	7,1	6	2,8	1,3	0	0	0	0	2,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	
Flerfamiljshusområde	0,4	0,66	2,1	1,4	8,1	0	0	0	0	7,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	
Parkmark	0,1	4,8	3,3	0	2,9	0	0	0	0	1,5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1,1	0,67	0	0	0	0	0	0	1,2	3,6	0,0	0,0	0,0	
Stogsmark	0,05	11	0	0	6,8	0	0	0	0	6,9	6,2	0,77	1,8	0,3	0	0	13,9	0	0	0	49,7	31	8,4	2,9	30	78,9	13	0,0	0,0	4,4	1,6		
Jordbruksmark	0,1	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	1,7		
Skolorråde	0,5	2,6	2,2	0	1,2	0	0	4	0	0,88	0	0	0	0,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	2,6	0,0		
Idrottsplats	0,25	1	2,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2	0	0	0	0	0	1,6	0	0,0	0,0	1,0	0,0		
Centrumområde	0,7	0	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Begravningsplats	0,1	0	0	3,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Koloniområde	0,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0,77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Ångsmark	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,3	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,6	4,6	0	16,2	0	0,0	0,0	0,0	
Flygplats	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,8	0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Djurhållning	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,6	0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Skjutfält	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,6	0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Area totalt:	-	32,0	11,1	9,1	31,0	1,6	0,5	4,0	3,4	65,2	12,5	4,9	6,7	5,7	2,8	9,4	20,6	1,1	2,1	1,2	1,3	54,3	31,3	11,0	7,5	30,0	123,9	13,0	1,8	6,0	11,6	7,4	
Reducerad area:	-	7,06	3,37	2,89	9,09	0,56	0,19	2,00	1,19	21,46	2,84	1,31	0,93	1,67	0,98	3,29	3,04	0,39	0,84	0,42	0,19	3,80	1,64	0,55	0,38	1,50	17,67	0,65	0,4	1,3	3,2	2,0	
Avrinningskoefficientmedel:	-	0,22	0,30	0,32	0,29	0,35	0,35	0,50	0,35	0,33	0,23	0,27	0,14	0,29	0,35	0,35	0,15	0,35	0,40	0,35	0,14	0,07	0,05	0,05	0,05	0,14	0,05	0,21	0,21	0,21	0,27	0,27	



Bilaga 2 Kostnadsberäkningar

TABELL 8. Beräknade och uppskattade kostnadsspann för åtgärder föreslagna i rapporten.

Åtgärd	Kostnad	Driftkostnad	Kommentar
Norra mackdammen	360 000	77 400	Baseras på schablonkostnad 0,5 milj kr/1000 kvm och driften på erfarenhet från andra dammprojekt
Södra mackdammen	410 000	81 900	Baseras på schablonkostnad 0,5 milj kr/1000 kvm och driften på erfarenhet från andra dammprojekt
Skoldammen	255 000	40 000	Skoldammen är billigare för att befintlig topologi nyttjas vid byggandet av dammen.
Ridhusdammen	625 000	101 250	Baseras på schablonkostnad 0,5 milj kr/1000 kvm och driften på erfarenhet från andra dammprojekt
Igenläggning/proppning av diken	300 000-400 000	Mindre justeringar kan behöva genomföras efter 1-2 år.	Kostnaden baseras på erfarenhet av liknande arbeten och användandet av en mellanstor maskin med breda band.
Gestaltning	Ej beräknat	Ej beräknat	Gestaltning behöver en mer detaljerad projektering för att beräknas. Valmöjligheterna är stora.
Biotopvård	150 000-200 000	Mindre justeringar kan behöva genomföras efter 1-2 år.	Biotopvård går det att jobba mycket med beroende på vilka funktioner en vill skapa i vattendraget. Tillgång till material och hantering av massor är exempel på osäkerhetsfaktorer.
Vandringshinder	500 000-10 000 000	Rensa från bråte i trummor	Det handlar om olika möjligheter och typer av åtgärder, därav stort prisspann.
Tillståndsansökan för vattenverksamhet	100 000-200 000		Tillståndsansökan för vattenverksamhet kräver samråd, MKB och ibland specifika utredningar som t.ex. hydrologisk påverkan.
Anmälan om vattenverksamhet	15000-20000/åtgärd		Anmälan görs enligt standardiserade formulär och går ofta rätt snabbt, men förutsätter liksom ovan att markägare och berörda är med på åtgärden.



Bilaga 3 Resultat föroreningsberäkningar

TABELL 9. Beräknade föroreningsvärden för respektive delavrinningsområde. Karta över dessa kan ses i figur 5.

Delområde	P (kg/år)	P (kg/år)	N (kg/år)	N (kg/år)	Pb (µg/år)	Pb (µg/år)	Cu (g/år)	Cu (g/år)	Zn (g/år)	Zn (g/år)	Cd (µg/år)	Cr (g/år)	Cr (g/år)	Ni (g/år)	Ni (g/år)	Hg (mg/år)	Hg (mg/år)	SS (kg/år)	SS (kg/år)	Olija (kg/år)	Olija (kg/år)	PAH16 (g/år)	PAH16 (g/år)	RaP (mg/år)	RaP (mg/år)	
1	12	120	130	1300	610	6	1400	13	4600	45	25	4	390	4	400	4	1700	17	3600	35000	30	290	27	270	1900	19
2	7	170	59	1400	340	8	750	18	2400	58	15	6	250	6	220	5	910	21	1800	43000	16	380	13	310	970	23
3	6	170	49	1400	330	9	680	19	2400	68	16	5	160	5	180	5	830	23	1800	51000	20	560	11	320	1300	37
4	19	170	140	1300	910	8	2000	18	7000	63	41	6	630	6	620	6	2000	18	4300	39000	44	390	41	370	3200	29
6	1	140	7	1300	34	6	76	14	310	57	2	4	20	4	27	5	61	11	170	30000	1	260	2	360	180	32
7	0	140	2	1300	11	6	25	14	100	57	1	4	7	4	9	5	20	11	55	30000	0	260	1	360	58	32
8	5	250	29	1500	210	12	450	24	1500	83	10	9	170	9	150	8	470	25	1000	57000	10	550	9	460	730	39
9	2	140	15	1300	70	6	160	14	650	57	3	4	41	4	55	5	130	11	340	30000	3	260	4	360	360	32
10	35	150	310	1400	1600	7	3600	16	14000	60	76	5	1000	5	1200	5	3500	15	7900	35000	75	330	84	370	7000	31
11	5	120	38	990	220	6	520	14	1700	46	11	3	120	3	160	4	490	13	930	25000	12	310	10	280	880	23
12	3	160	19	1200	100	7	240	15	820	52	5	4	55	4	73	5	200	13	420	27000	5	330	5	300	420	27
13	2	130	18	970	74	4	200	11	590	32	4	2	44	2	51	3	170	10	340	19000	4	220	3	150	240	13
14	3	150	24	1300	120	6	270	14	1000	54	6	4	75	4	86	5	220	12	570	30000	5	270	6	310	520	28
15	1	140	12	1300	58	6	130	14	540	57	3	4	34	4	45	5	100	11	290	30000	2	260	3	360	300	32
16	4	140	42	1300	200	6	440	14	1800	57	10	4	110	4	150	5	360	11	970	30000	8	260	12	360	1000	32
17	4	69	38	720	190	4	450	8	1600	31	9	2	110	2	160	3	410	8	910	17000	8	160	9	170	800	15
18	1	140	5	1300	23	6	50	14	210	57	1	4	13	4	18	5	41	11	110	30000	1	260	1	360	120	32
19	2	190	11	1400	65	8	150	18	510	65	3	4	33	4	46	6	120	16	260	33000	3	420	3	400	280	35
20	1	140	5	1300	24	6	54	14	220	57	1	4	14	4	19	5	44	11	120	30000	1	260	1	360	130	32
24	0	88	5	1200	15	4	34	9	97	25	1	2	8	2	9	2	52	13	80	21000	1	180	0	79	28	7
27	4	30	47	380	260	2	660	5	1800	15	10	1	150	1	220	2	730	6	1200	9900	12	99	6	50	570	5
28	1	19	18	270	120	2	310	5	780	11	4	1	71	1	110	2	350	5	510	7500	6	86	2	30	200	3
29	1	58	10	430	44	2	140	6	330	14	2	1	30	1	35	2	120	5	210	8600	3	100	1	27	66	3
30	2	120	12	690	33	2	130	8	310	18	2	2	27	2	23	1	77	5	180	11000	2	130	1	30	51	3
31	1	18	17	260	110	2	290	4	710	11	4	1	66	1	99	2	330	5	470	7200	6	84	2	26	170	3
32	29	81	310	870	710	2	2200	6	6800	19	35	2	630	2	710	2	6000	17	11000	30000	36	100	160	460	5400	15
33	1	18	8	260	50	2	130	4	320	11	2	1	30	1	45	2	150	5	210	7200	3	84	1	26	76	3
101	1	150	9	1300	46	7	99	15	310	48	2	5	34	5	29	5	110	17	230	36000	2	340	1	220	120	19
102	2	120	24	1200	99	5	220	11	720	37	5	3	53	3	64	3	270	14	470	24000	5	250	4	180	300	16
103	5	140	44	1200	260	7	590	15	2000	53	12	5	190	5	180	5	710	19	1400	36000	13	330	12	310	910	24
104	3	130	47	1800	180	7	400	15	1400	53	6	4	100	4	110	4	580	23	1400	56000	9	340	10	370	560	22
Total	150	100	1400	960	6600	5	15000	11	53000	37	300	3	4300	3	4900	3	19000	14	40000	28000	320	220	420	290	27000	19



Bilaga 4 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar har genomförts efter rationella metoden och P110 (Formel 1), (Svenskt Vatten, 2016). Det är en statistisk överslagsmetod som lämpar sig för mindre områden med liknande rinntider inom området. I P110 rekommenderas dock att minsta rinntid ansätts till 10 minuter och följaktligen också minsta dimensionerande varaktighet 10 minuter. För de delområden som är större och till största del består av naturmark, område 27-33, har flödesberäkningar även genomförts med Vägverkets (numera Trafikverkets) metod för dimensionerande flöden från naturmark (Vägverket, 2008).

Enligt prognostiserade klimatförändringar kommer regn med högre intensitet bli vanligare under perioden fram till år 2100. Därför rekommenderar Svenskt Vatten (Svenskt Vatten, 2016) att nya dagvattensystem dimensioneras med en klimatkfaktor (kf) på minst 1,25 för nederbörd med kortare varaktighet än en timme.

Formel 1. Rationella metoden, beräkning av dimensionerande flöde

Q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

ϕ = avrinningskoefficient [-]

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet [l/s ha], beror på regnets återkomsttid (rinntid t_r)

kf = klimatkfaktor [-]

$$Q_{dim} = A \cdot \phi \cdot i(t_r) \cdot kf$$

Avrinningskoefficienten (ϕ) talar om hur stor andel av nederbörden som avrinner och är indirekt ett mått på hur hårdgjort ett område är, där högre avrinningskoefficient innebär högre andel avrinnande nederbörd och högre hårdgörningsgrad. Avrinningskoefficienten multiplicerat med arean ($A \cdot \phi$) är vad man brukar kalla för reducerad area. Större reducerad area ger större flöde.



För varje delavrinningsområde har även rinntiden (t_r) beräknats (Tabell 9). Rinntiden är den tid det tar för regnvattnet att rinna den längsta sträckan i delavrinningsområdet och beräknas genom att multiplicera strecka med hastighet. Hastigheten varierar beroende på om vattnet rinner i ledning, på mark eller i diken. Rinntiden avgör vilken regnintensitet $i(t_r)$ för de dimensionerande flödena för ett 2, 10 och 100 års regn, som gäller.

TABELL 10. Indata till beräkningar av dimensionerande 2, 10 och 100-års flöde för respektive delavrinningsområde. Se karta över respektive delavrinningsområde i figur 5.

Del- avrinnings- område	Area	φ medel	Reducerad area	Rinntid (t_r)	Intensitet $i(t_r)$ 2-års regn	Intensitet $i(t_r)$ 10-års regn	Intensitet $i(t_r)$ 100-års regn
	ha	-	ha	min	l/s,ha	l/s,ha	l/s,ha
2	11,1	0,30	3,37	13	115	196	421
3	9,1	0,32	2,89	9	134	228	488
4	31	0,29	9,09	41	55	93	199
6	1,6	0,35	0,56	10	134	228	488
7	0,5	0,35	0,19	10	134	228	488
8	4,0	0,50	2,00	10	134	228	488
9	3,4	0,35	1,19	16	102	173	372
10	65,2	0,33	21,5	10	134	228	488
11	12,5	0,23	2,84	42	54	91	196
12	4,9	0,27	1,31	30	68	115	247
13	6,7	0,14	0,93	40	56	95	202
14	5,7	0,29	1,67	33	64	109	231
15	2,8	0,35	0,98	10	134	228	488
16	9,4	0,35	3,29	10	134	228	488
17	20,6	0,15	3,04	64	41	68	145
18	1,1	0,35	0,39	10	134	228	488
19	2,1	0,40	0,84	10	134	228	488
20	1,2	0,35	0,42	10	134	228	488
24	1,3	0,14	0,19	10	134	228	488
27	54,3	0,07	3,80	212	17	28	59
28	31,3	0,05	1,64	163	21	34	72
29	11,0	0,05	0,55	100	24	50	488
30	7,5	0,05	0,38	49	49	82	175
31	30,0	0,05	1,50	114	27	45	94
32	123,9	0,14	17,67	133	24	40	84
33	13,0	0,05	0,65	133	24	40	84



Genom att multiplicera den reducerade arean med regnintensiteten erhålls flödet enligt Formel 1. I Tabell 10 presenteras flöden från ett dimensionerande 2, 10 och 100 års regn, med och utan klimatafaktor. För de områden vars flöden beräknats genom Vägverkets metod har dessa markerats i grönt. Det är dessa som presenteras i figurerna i huvudrapporten tillsammans med övriga flöden.

TABELL 11. Indata Dimensionerande 2, 10 och 100-års flöden beräknat för varje utsläppspunkt/delområde. Klimatafaktor är 1,25. Beräkningarna ha gjorts enligt P110. Flöden som är grönmärkade är beräknade med Vägverkets metod för dim. flöden från naturmark.

Delavrinnings- område	2-års regn	2-års regn med kf	10-års regn	10-års regn med kf	100-års regn	100-års regn med kf
-	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2	388	485	660	826	1420	1770
3	387	484	660	824	1410	1760
4	500	625	850	1060	1810	2260
6	75	94	128	160	273	342
7	25	31	42	53	91	113
8	268	335	456	570	976	1220
9	121	152	206	257	443	553
10	2 880	3 600	4 890	6 120	10 500	13 100
11	153	192	260	320	560	700
12	89	112	151	189	324	410
13	52	65	88	110	188	235
14	107	133	180	230	385	480
15	131	164	223	279	480	600
16	441	551	750	938	1600	2007
17	125	156	207	258	441	551
18	52	64	88	110	188	235
19	113	141	192	239	410	512
20	56	70	96	120	205	256
24	26	32	44	55	95	118
27	65	81	106	130-270	224	280-450
28	34	43	56	70-156	120	150-360
29	13	17	28	34-55	270	340-90
30	18	23	31	38-37	66	82-62
31	41	51	68	84-150	141	180-250
32	424	530	707	880-620	1484	1860-1020
33	16	20	26	33-65	55	68-107



Bilaga 5 Invasiva arter

Parkslide (*Fallopia japonica*)

Parkslide är en snabbväxande art med djupgående rötter som bildar täta bestånd. Den tränger ut inhemska växtarter, särskilt i fuktiga och näringsrika miljöer. Arten kan förändra hela ekosystem. Om den får breda ut sig kan den begränsa möjligheten till nyttjande av mark. Den kan med sina kraftiga och djupa rötter tränga in i byggnader och vattenledningar.

Det är bevisat att arten även utför allelopati och att arten klarar av att etablera sig i många olika miljöer och i många olika typer av jordmån. Den är listad av IUCN som en av de värsta invasiva arterna, trots att den ej sprider sig med frö.

Bekämpning

Det är enklast att bekämpa förvildade individer medan plantan fortfarande är liten. Parkslide måste grävas upp med rötterna för att inte återkomma. Växtavfall bör tas om hand direkt för bränning för att undvika att nya skott skjuter upp. Växtmaterialet får inte komposteras, eller på annat sätt lämnas, eftersom det kan innebära en stor spridningsrisk.

Om rötter blir kvar i marken finns det en stor risk att nya skott skjuter upp, därför måste underjordiska skott grävas upp eller klippas ner ett flertal gånger per säsong under flera år.

För att ta bort större plantor krävs det insatser flera gånger per år (4ggr) Första kapningen görs när de första skotten kommit upp, den sista strax före växten går i vila på senhösten. För att bli av med parkslide grävs plantorna upp. Rotsystemet kan växa flera meter djupt och minsta bit som blir kvar kan ge upphov till nya plantor. Efter uppgrävning täcks marken med heltäckande presenning i flera år.

Arten är ovanlig norrut i Sverige och förekommer inte allmänt norr om Gävle. Bedömningen är att arten utgör ett mindre problem i Härnösand längs Gerestabäcken. Om den finns i trädgårdar i närheten av bäcken bör det ombesörjas så att arten tas bort och ersätts med inhemska arter eller arter utan stor spridningsförmåga.



Om du hittar vad du misstänker är parkslide i naturen – rapportera in fyndet via www.artportalen.se.

Förhindra spridning av parkslide:

- Plantera aldrig Parkslide i din trädgård
- Slå inte av den med hackande redskap, även små delar av växten kan slå rot
- Kompostera inte rötter eller växtdelar (ska hanteras som brännbart)
- Flytta inte jordmassor där parkslide finns eller har funnits

Jättebalsamin (*Impatiens glandulifera*)

Jättebalsamin har uppvisat en exponentiell ökning av antalet lokaler sedan början av 1900-talet i olika delar av Mellaneuropa och Storbritannien, med en ökningstakt av 5-13% per år.

Arten förväntas gynnas av ett varmare klimat och ökande koldioxidhalter i atmosfären.

Det är ganska lätt att bekämpa jättebalsamin, genom slåtter, bete eller genom att dra upp etablerade plantor. Åtgärderna måste normalt fortsätta under två-tre år tills inga plantor dyker upp.

Tajningen av klippningsåtgärder under försommaren är kritisk, då det gäller motverka att plantorna sätter frö och om klippningen görs för tidigt kan plantorna skjuta nya blommande skott, och om den görs för sent så har frön redan hunnit bildas och spridas. Alla åtgärder måste göras så att spridning av frön undviks. Jättebalsamin är beteskänslig och betas gärna av de flesta betesdjur.

Åtgärder bör göras samtidigt inom större områden för att få en långsiktig effekt, annars är risken stor att ett åtgärdat bestånd återkoloniserar efter några år. Efter att ett bestånd med jättebalsamin har avlägsnats bör aktiv inplantering av önskade, inhemska arter göras.

Från och med den 3 augusti 2016 är det förbjudet att byta, odla, föda upp, transportera, använda och hålla 37 arter som enligt EU-förordningen



1143/2014 listas som invasiva främmande arter av unionsbetydelse, däribland jättebalsamin.

Jättebalsamin finns på flera begränsade platser längs Gerestabäcken och det bör inte vara några problem att avlägsna dessa bestånd.

Blomsterlupin

Blomsterlupin (*Lupinus polyphyllus*) är mycket väl spridd långt norrut i Sverige, och troligen det allra största hotet mot den naturliga biologiska mångfalden på växtsidan i Sverige. Ingen av alla invasiva arter har en så omfattande utbredning och ingen art sprider sig så snabbt i Sverige som blomsterlupin. Övriga invasiva arter kan utgöra mer lokala hot men inte så landskapsomfattade som blomsterlupin.

Arten lever i symbios med kvävefixerande bakterier vilket ökar dess konkurrenskraft men också förändrar markkemin när den vissnar ner år efter år. Kvävehalten i jorden ökar vilket gynnar andra kvävekrävande arter. Detta ger långsiktiga effekter på artsammansättningen på platsen även om arten skulle försvinna från platsen. Arten är konkurrenskraftig och tränger undan inhemska arter. Det finns studier som visar att artens förekomst påverkar antalet fjärilsarter negativt.

Blomsterlupinen växer i stora mängder längs med vägar och banvallar vilka fungerar som spridningskorridorer i landskapet. Varje individ producerar stora mängder frön som är långlivade. Fröna sprids längre sträckor med vägdiken/vattendrag och vid många former av mänsklig aktivitet. Arten har en relativt kort generationstid men dessvärre en långlivad fröbank, vilket gör att den sprider sig fort och kan komma tillbaka efter lång tid.

När blomsterlupin förekommer i stora, täta bestånd hamnar många av Sveriges naturligt förekommande och mindre gräsmarksarter i dess skugga och kvävs. Där blomsterlupinen etablerar sig kan också markkemin på sikt förändras på grund av blomsterlupinens kvävefixerande förmåga. Den ökade mängden kväve i jorden kan därför förändra kvarvarande växtsamhälle mot mer kvävegynnad ordinär flora, och även efter att blomsterlupinen har bekämpats. Gödningen av näringsfattiga biotoper (och därmed förändringar i samhällsstrukturen) ses till och med som ett



större hot mot biologisk mångfald än själva konkurrensen genom utskuggning eller utträngning.

Åtgärder

Små plantbestånd kan grävas upp. Vid större bestånd är det enklast med slätter. Växtmaterialet bör avlägsnas för att förhindra att växtplatsen blir för näringsrik. Bekämpningen av blomsterlupinen tar flera år och måste pågå tills samtliga grobara frön från markens fröreserv är borta (upp till 10 år). Att kratta hårt, samla in och bränna allt växtmaterial årligen påskyndar borttagandet och återskapandet av växtplatsen till ett naturligare kvävefattigare tillstånd.

Blomsterlupin förekommer på enstaka platser i nedre delen av Gerestabäcken och på flera platser i de övre delarna kring hästanläggningen.

Kirskål- (*Aegopodium podagraria*)

Kirskål är ett av de besvärligaste ogräsen med rotdelar som sprids genom små fragment, precis som för parkslide. De sprider sig med frö och via djupa och vitt förgrenade jordstammar som ständigt skjuter nya skott. Kirskålen sprider sig lätt med hjälp av både rötter och frön. Rotsystemet bildar en tjock, tät massa som tränger ut allt annat, så att det till slut bara finns kirskål i rabatterna. Arten förekommer på flera ställen i de ravinar-tade nedre delarna av Gerestabäcken.

Kirskål är svårast att bekämpa om det redan växer andra plantor där. Det går att bekämpa kirskål under hela säsongen, men tidigt på våren är effektivast. Nedan presenteras ett antal metoder för att få bort arten på oönskade platser.

- Låt aldrig plantorna gå i blom och få mogna frön
- Rensa genom grävning. Det är viktigt att få upp alla rotbitar. Jorden som grävs kan sållas innan den läggs tillbaka. Metod försvåras om det redan växer andra växter på platsen, då kirskålens rötter redan slingrat in sig i de andra växternas rötter. Denna metod är effektivast om man låter bli att plantera in nytt tills man vet att kirskålen är helt borttagen. Låt jorden stå orörd i några veckor. Det dyker garanterat upp



någon ny kirskålplanta där någon rot missats. Avlägsna de nya plantorna direkt.

- På öppna ytor invaderade av kirskål kan man täcka jorden med dubbel marktäckväv eller tidningar och svart plast. Väven ska ligga på i minst två år.
- Trötta ut kirskålen genom att hela tiden klippa och riva bort minsta lilla blad som sticker upp. Det går att få kirskålen att ge upp. I gräsmattan är detta inget problem.
- Byta ut jorden helt i odlingsbäddarna. Gräv då minst 50 cm djupt. Sedan avgränsar man odlingen eller tomtgränsen mot bäcken med kantställda betongplattor (50×50 centimeter) som barriär. Låt 10 centimeter av plattorna sticka upp ovan jord. Det bör hindra spridning ut från tomten.
- 16.I häckar är det svårt att utrota kirskål, då rötterna flätat in sig i häckplantornas rotsystem. Man kan testa punkt 4 att trötta ut genom klippning, men bättre är att lära sig leva med kirskålen där. Däremot är det viktigt att sätta upp ordentliga rotspärrear ut mot tomtgäns och bäckmiljö så att arten inte kan sprida sig vidare.

Tips: Kirskål är fullt ätbar och säljs t o m som delikatess i saluhallar. Använd till pajer och pesto. Späda kirskålsblad ersätter spenat i recept. Även rötterna går att tvätta och använda som surrogat för spagetti i rätter.

Kom ihåg för invasiva arter!

- Släng aldrig trädgårdsavfall (växter, kompost, jord, damm- eller akvarievatten) i naturen!
- Lägg dem inte på komposten
- Transportera i förslutna säckar
- Bränn upp dem
- Rapportera om du hittar dem i naturen



Bilaga 6 Rekreation och information



FIGUR 27 Block och trampstenar underlättar passage över bäcken och lockar till lek



FIGUR 28 Ett annat exempel på hur block kan användas för att passera bäcken på enkelt sätt.



FIGUR 29 Block som sittplats i eller intill vatten



FIGUR 30 Ett annat exempel på utplacerade block eller berg i dagen som kan nyttjas för passage över bäck



FIGUR 31 Spång som kan översvämmas. Block och vegetation pryder dammen vid lågt flöde.



FIGUR 32 Exempel på hur block både kan användas som enkel passage, men även som dammvall.



FIGUR 33 Grova möbler passar fint i naturmiljö.



FIGUR 34 Information om varför åtgärderna utformats som de gjorts är viktig och bjuder in till besök.



på uppdrag av



Härnösands
kommun



