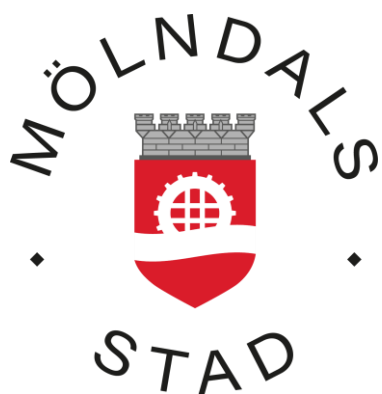




*Ledande experter
för en levande värld.*



Lokalt åtgärdsprogram Åtgärdsprogram för Kålleredsbäcken Mölnåls stad





Titel: Åtgärdsprogram för Kålleredsbäcken

Version: 2

Datum: 2021-11-15

Uppdragsgivare: Mölndals stad

Uppdragsnummer: 2009-09

Rapport genomförd av: Patrik Lindberg, Amanda Gudmundson, Vilhelm Moran, Hannes Byström, Norea Hellberg, EnviroPlanning AB

Rapport granskad av: Tim Hipkiss, EnviroPlanning AB

Rapport verifierad av: Patrik Lindberg

Bilder: EnviroPlanning AB

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	1
1 Lokalt åtgärdsprogram för Kålleredsbäcken.....	2
1.1 Syfte	2
1.2 Avgränsningar	3
1.3 Miljömål	3
1.4 Åtgärdsprioritering.....	5
1.5 Uppföljning	5
1.6 Rättsliga förutsättningar	5
2 Kålleredsbäcken.....	5
2.1 Allmän beskrivning.....	5
2.2 Markanvändning/Omgivning	5
2.3 Hydrologi och hydromorfologi.....	7
2.4 Naturvärden.....	8
3 Statusklassning	8
3.1 Biologiska parametrar.....	9
3.2 Fysikalisk-kemiska parametrar.....	10
3.3 Hydromorfologiska parametrar	11
4 Förbättringsbehov	13
4.1 Förbättringsbehov för ekologisk status	13
4.1.1 Biologiska parametrar	13
4.1.2 Fysikalisk-kemiska parametrar	13
4.1.3 Hydromorfologiska parametrar.....	14
5 Påverkanskällor.....	15
5.1 Markanvändning	15
5.1.1 Hårdgjorda ytor/ytor med bebyggelse	15
5.1.2 Översvämningsrisk.....	16
5.1.3 Jordbruk/Skogsbruk.....	16
5.1.4 Infrastruktur	17
5.2 Vatten- och avloppsledningar	17
5.2.1 Bräddningar från avloppsnätet.....	17
5.2.2 Enskilda avlopp	18
5.3 Förorenade områden.....	18
5.4 Vattenkvalitet	18
5.4.1 Vattenflöden.....	18
5.4.2 Närsalter	19
5.4.3 Metaller	19
5.4.4 Polyaromatiska föreningar	19
5.5 Planarbeten och exploateringar	19
5.5.1 Pågående	20
5.5.2 Planerade.....	21
5.6 Fysiska förändringar av vattenmiljön.....	25
5.6.1 Vandringshinder	25
5.6.2 Hydromorfologi	25
6 Åtgärder för att nå god vattenstatus.....	27
6.1 Platsspecifika åtgärder.....	27
6.1.1 Vattenförbättrande åtgärder.....	27

6.1.2	Återskapande av habitat och hydromorfologi.....	28
6.1.3	Åtgärdande av vandringshinder	34
6.2	Generella åtgärder	38
7	Prioritering av åtgärdsförslag	42
7.1	Uppskattade effekter och kostnadsuppskattning.....	42
8	Slutsatser och möjligheten att nå god ekologisk status	48
9	Referenser	52

Sammanfattning

Enligt EU:s vattendirektiv (2000/60/EG) ska alla vattenförekomster nå god ekologisk och kemisk status. Inom vattenförvaltningen används miljökvalitetsnormer för att ange krav på vattnets kvalitet ur flera olika aspekter. Bedömningen av vattenkvaliteten görs utifrån olika kvalitetsfaktorer och anges som mått på vattnets yt- eller grundvattenstatus.

För varje vattendistrikt tar vattenmyndigheterna fram ett åtgärdsprogram (ÅP) vart sjätte år. I åtgärdsprogrammen framförs de problem som finns i distriktens vatten som måste lösas, vilka påverkanskällor som är störst samt vilka åtgärder som myndigheter och kommuner behöver sätta in för att få effekt. Dessa dokument är juridiskt bindande för myndigheter och kommuner och fungerar som ett verktyg för att uppnå de miljökvalitetsnormer som vattenmyndigheterna beslutat om. För att följa och uppnå beslutade miljökvalitetsnormer har kommunerna fått en nyckelroll i vattenförvaltningens arbete att genomföra och följa miljökvalitetsnormer.

I detta åtgärdsprogram redovisas befintligt läge, förbättringsbehov samt åtgärdsförslag som syftar till att höja MKN för ekologisk status i Kålleredsbäcken.

Kålleredsbäcken (SE 639524-127498) har idag en måttlig ekologisk status (VISS, 2021). Orsaken till att vattenförekomsten inte uppnår god ekologisk status beror i huvudsak på övergödningssproblematik och fysisk påverkan såsom avsaknad av naturliga strandzoner och en naturlig åfåra. Stora delar av Kålleredsbäcken saknar naturliga livsmiljöer för vattenlevande växter och djur (VISS, 2021). Den hydromorfologiska kvalitetsfaktorn med de ingående parametrarna konnektivitet, hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd visar att delar av vattendraget saknar naturlig strandkant och åfåra och har bland annat rensats i syfte att underlätta avvattningen. Avsaknaden av naturliga livsmiljöer såsom träd och buskar utmed bäcken kan även bidra till läckage av näringsämnen till vattenförekomsten och därmed leda till ökad övergödning och ökad risk för översvämning.

För att Kålleredsbäcken ska nå god ekologisk status till år 2033 finns ett omfattande behov av åtgärder som förbättrar hydromorfologin, minskar närings-tillförseln och ökar den vegetativa zonen i närheten av vattendraget. Utöver dessa parametrar finns också ett stort behov av att arbeta för en förbättring av dagvattenhantering och möjligheten att magasinera vatten vid till exempel kraftiga regn/skyfall.

I detta åtgärdsprogram presenteras förslag på åtgärder som bör genomföras för att uppnå en förbättrad ekologisk status. Åtgärdsförslagen delas upp som platsspecifika och generella. Åtgärdsbehovet har utretts och resulterat i åtgärdsförslag. Vid utredning av Kålleredsbäckens förbättringsbehov har följande åtgärder identifierats: återskapande av fiskbiotoper, åtgärdande av

vandringshinder, minskat utsläpp av näringsämnen genom anläggande av våtmarker samt åtgärda strukturer i och längs med vattendraget som förbättrar det morfologiska tillståndet.

Om de åtgärder som prioriterats högst i detta åtgärdsprogram genomförs (för att förbättra samtliga kvalitetsfaktorer) blir den totala kostnaden cirka 12,5 miljoner kr.

1 Lokalt åtgärdsprogram för Kålleredsbäcken

1.1 Syfte

Ett lokalt åtgärdsprogram syftar till att presentera vad som krävs för att nå miljökvalitetsnormer inom ett avgränsat område, till exempel för ett vattendrag, en sjö eller ett avrinningsområde. Åtgärdsprogrammet ska beskriva åtgärdsbehov samt åtgärdsförslag för att uppnå beslutad MKN i den berörda vattenförekomsten. Utöver detta innehåller åtgärdsprogrammet även en bedömning av åtgärdsförslagens effekt och kostnadsuppskattning.

Mölnbals stad har för avsikt att utreda åtgärdsbehovet för Kålleredsbäcken i syfte att uppnå Vattenmyndigheten's föreslagna miljökvalitetsnormer (MKN) för vatten. Kålleredsbäcken uppnår inte föreslagen MKN i nuläget avseende ekologisk status. Enligt förslag till Vattenmyndigheten's åtgärdsprogram 2021–2027 ska åtgärder vara genomförda senast 2027 för att vattendraget ska kunna uppnå god status till 2033.

Förbättringsbehov

Förbättringsbehovet avser den förändring som behövs för att god status ska kunna uppnås i en vattenförekomst och utgör grunden för bedömning av vilka åtgärder som behöver genomföras.

Påverkanskällor

Påverkanskällor avser de faktorer som påverkar vattenförekomsten på ett negativt sätt.

Förslag till åtgärder

Åtgärdsförslagen påvisar vilka åtgärder som krävs för att uppnå målet god ekologisk status.

Effekt

Effekten av de föreslagna åtgärderna har uppskattats med hjälp av Havs- och vattenmyndigheten's föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer

avseende ytvatten (HVMFS, 2019) och anpassade modellberäkningar baserade på schablonvärden från (Land et al, 2016) och Vattenmyndigheterna, VISS.

Kostnader

En grov uppskattning av kostnad för redovisade platsspecifika åtgärdsförslag ges i detta åtgärdsprogram. Kostnadsuppskattningen är baserad på schablonbelopp samt med en osäkerhetsfaktor på 15 %.

1.2 Avgränsningar

Utredning av åtgärdsbehov för att uppnå MKN i Kålleredsbäcken avser utredning om åtgärder för fysisk påverkan och övergödningspåverkan.

1.3 Miljömål

EU:s ramdirektiv för vatten

Enligt EU:s ramdirektiv för vatten ska samtliga vattenförekomster i Sverige ha uppnått god eller hög ekologisk status samt god kemisk ytvattenstatus till 2015. De vattenförekomster som inte uppnått målet kan få förlängt tidsundantag.

Nationella miljömål

Inom det övergripande generationsmålet ingår 16 miljömål som beskriver det tillstånd i den svenska miljön som Sveriges miljöarbete ska leda till.

Regionala miljömål

Länsstyrelsen i Västra Götalands län arbetar med att ta fram regionala miljömål för hela länet. Målen visar på regionala särdrag och lyfter fram områden där det krävs ytterligare insatser. Ett av de regionala miljömålen i Västra Götalands åtgärdsprogram är *Hållbar användning av vattenmiljöer* som syftar till att främja en god vattenkvalitet i hav, sjöar, vattendrag och grundvatten samt god förvaltning av dessa miljöer (Länsstyrelsen, 2017). Att eftersträva och bibehålla en god vattenkvalitet är viktigt utifrån en mängd olika perspektiv. Förutom dricksvatten, livsmedelsproduktion och rekreation är en god vattenkvalitet och bevarande av naturliga vattenmiljöer viktigt för de arter som lever i vattnet och nyttjar dess miljöer. I det regionala åtgärdsprogrammet finns åtgärder beskrivna som ska syfta till att vara ett ledande verktyg för att uppnå målet *Hållbar användning av vattenmiljöer*. En av dessa åtgärder är att skapa och bevara ekologiska kantzoner.

Lokala miljömål

Mölndals stad har antagit lokala miljömål med utgångspunkt i de nationella miljö kvalitetsmålen. Miljömålen ska enligt plan vara uppfyllda 2022. Arbetet med de lokala miljömålen i Mölndal bidrar även till de regionala miljömålen. Kopplat till de lokala miljömålen finns handlingsprogram som visar hur Mölndals stad och andra aktörer ska arbeta för att uppnå målen.

Naturvårdsplan för Mölndals stad (2015) har presenterat följande principer som ska gälla som ett led i arbetet för en god ekologisk status i samtliga vatten inom kommunen. I Mölndals stad ska:

- Sjöar och vattendrag skyddas mot fysiska ingrepp och lokala utsläpp, och deras stora värden för natur- och kulturupplevelser och friluftsliv värnas och utvecklas hänsynsfullt och långsiktigt (*Mölndals miljömål 2022*).
- Sjöar och vattendrag, som hotas av förorening, kalkas regelbundet (*Mölndals miljömål 2022*). För att uppnå god kemisk och ekologisk status i sjöar och vattendrag måste samarbetet mellan olika aktörer stärkas.
- De stora natur- och kulturvärdena som sjöar, stränder och vattendrag har, värnas samtidigt som en god tillgänglighet erbjuds till tätortsnära sjöar.
- Fiskar och andra arter som lever i eller är beroende av sjöar och vattendrag kunna fortleva i livskraftiga bestånd.
- Främmande samt genetiskt modifierade arter som kan hota inhemska arter och miljöer inte introduceras.
- Landskapsperspektivet vägas in i det kommunala naturvårdsarbetet. Bland annat ska samhällsplaneringen ske med hänsyn till Göteborgs-regionens strukturbild för blå stråk.
- Samhällsplanering ske med hänsyn till markernas ekologiska och vattenhushållande funktioner och med hänsyn till klimatförändringarnas effekter.
- Belastningen av föroreningar inte minska förutsättningarna för den biologiska mångfalden.

Enligt naturvårdsplanen och Mölndals miljömål är målet till 2022 att samarbetet mellan olika aktörer inom vattenområdet ska stärkas för att förbättra arbetet med att uppnå god kemisk och ekologisk status i sjöar och vattendrag.

Nedan listas principer och mål som Mölndals stad har presenterat i sina miljömål till 2022 (Mölndals stad, 2014).

Principer

I Mölndal ska:

- Insatser ske för att minimera bräddningar av spillvatten.
- Insatser för minskning av utsläpp av näringsämnen från jordbruk, skogsbruk, djurhållning och enskilda avlopp ske.
- Kretsloppsanpassning av enskilda avlopp förordas.

Mål

Till år 2022 ska:

- Nettotillskottet av övergödande ämnen inom kommunens gränser till Mölndalsån högst uppgå till 2,7 ton fosfor och 33 ton kväve och till Lindomeån högst uppgå till 1,6 ton fosfor och 31 ton kväve.
- Ytterligare 300 fastigheter i befintlig samlad bebyggelse vara anslutna till kommunalt VA.

1.4 Åtgärdsprioritering

Åtgärder som föreslås i detta program har givits en prioriteringsgrad som baseras på åtgärdens effekt och kostnad.

1.5 Uppföljning

Samtliga av de åtgärdsförslag som utförs bör uppföljas för att kunna utvärdera de reella effekterna av åtgärderna.

1.6 Rättsliga förutsättningar

Flera av de åtgärdsförslag som redovisas i detta program kräver anmälan eller tillstånd för att kunna genomföras.

2 Kålleredsbäcken

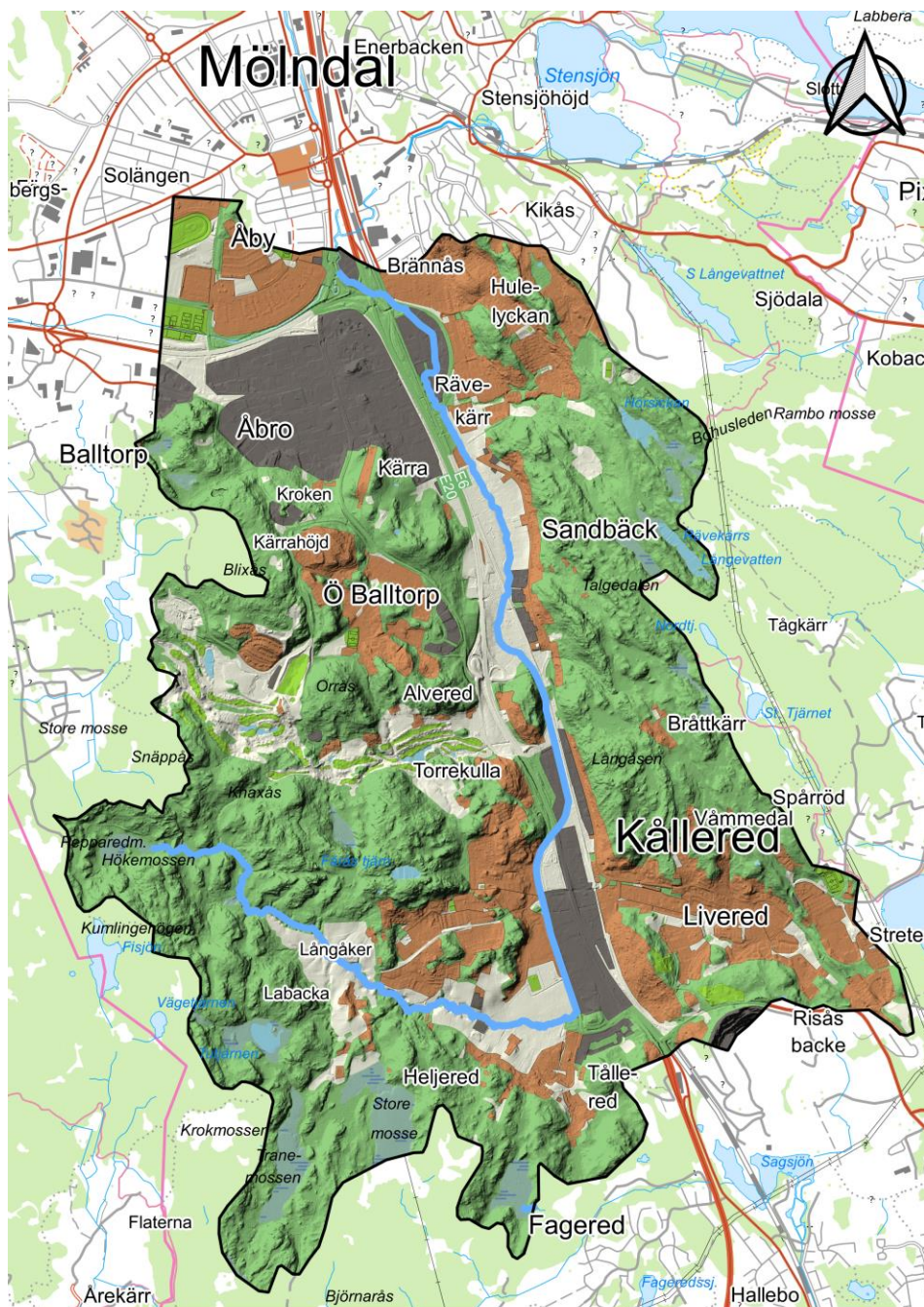
2.1 Allmän beskrivning

Kålleredsbäcken (SE 639524-127498) har sina källflöden uppe på Labacka höjd vid Hökemossen, Kålleröd. Kålleredsbäcken har idag en måttlig ekologisk status (VISS, 2021). Orsaken till att vattenförekomsten inte uppnår god ekologisk status beror i huvudsak på övergödningssproblematik och fysisk påverkan såsom avsaknad av naturliga strandzoner och en naturlig åfåra.

2.2 Markanvändning/Omgivning

Kålleredsbäckens avrinningsområde är cirka 24,1 km² stort och ligger inom Mölndals stad. Förutom skogsmark (vilket står för cirka 49 % av den totala arealen) utgörs den huvudsakliga markanvändningen av hårdgjorda ytor i form av bostadsbebyggelse, industrier och centrum för handel. Stora delar av Kålleredsbäcken rinner längs med järnvägsspår och vältrafikerade motorvägar. Jordbruksmark står för cirka 3,5 % av avrinningsområdets totala areal (SMHI, 2021). Markanvändningen redovisas i figur 1.

Utmed Kålleredsbäcken från Kärra bro till Kållereds köpstad finns tre markavvattningsföretag från 1914, 1954 och 1965 (ej registrerat men juridiskt gällande) som vid utövande av vattenverksamhet behöver tas hänsyn till.



Teckenförklaring

- | | |
|-----------------------|----------------|
| Utredningsområde | Rekreationsyta |
| Kålleredsbäcken | Sankmark |
| Markanvändning | Skog |
| Bostadsområde | Vattenområde |
| Industriområde | Öppen mark |

0 1 2 km

© Lantmäteriet, Terrängkartan

Figur 1. Översiktskarta med Kålleredsbäckens avrinningsområde (benämns utredningsområde).

2.3 Hydrologi och hydromorfologi

Kålleredsbäcken tillhör huvudavrinningsområde Göta älv - SE108000 samt delavrinningsområde Mynnar i Mölndalsån (SE639027-322698), och tillhör distrikt 5 Västerhavet. Kålleredsbäcken är 10 km lång och har sitt källflöde i Hökemossen (benämns som Hedbäcken på första sträckan) och rinner via Kålleröd norrut mot Mölndal där den i södra delen av staden, vid Åbromotet, ansluter till Mölndalsån.

Enligt en biotopkartering av delar av Kålleredsbäcken som utfördes 2018 utgörs omgivningen av stora delar av Kålleredsbäcken till övervägande del av bilvägar, industritomter, villaområden och öppna gräsytor (Ekologigruppen, 2018). Vid denna undersökning karterades Kålleredsbäcken på sträckan från Åbromotet till Kållereds köpstad. Närområdet och omgivningarna av den tätortsnära miljön bedömdes ha stor påverkan på bäcken. Kålleredsbäcken är till stor del rätat, kraftigt rensat/omgrävt med ett bottensubstrat av finsediment. Vattenhastigheten är i huvudsak lugnflytande med en del vegetation i kanterna. Beskuggningen är låg på huvuddelen av vattendraget och förutsättningarna för lek, uppväxt och ståndplatser för öring (*Salmo trutta*) är därför generellt dåliga.

Strukturelement såsom täckdike, dike, vattenuttag och korsande vägar indikerar mänsklig aktivitet och tätortsnära miljö.

Resultatet av en biotopkartering ger underlag för bedömning av vattendragets hydromorfologiska status. I statusklassningen ingår kvalitetsfaktorerna "konnektivitet i vattendrag" och "morfologiskt tillstånd". Den sträcka av Kålleredsbäcken som karterades 2018 klassades utifrån karteringsresultaten till "dåligt morfologiskt tillstånd". Denna sträcka är starkt påverkat av tätorterna i närmiljön. Anläggande av hårdgjorda ytor och behovet av vattenavledning har lett till rätning, breddning och fördjupning av vattendraget. Den bebyggelse, industrier och infrastruktur som präglar stora delar av Kålleredsbäcken nedströms medför ett begränsat utrymme för att rymma ett naturligt vattendrag med fritt utvecklad åfåra, svämplan, slänter och närmiljö.

År 2021 biotopkarterades den uppströms belägna delen av Kålleredsbäcken inkluderat den del som benämns som Hedbäcken och Långåkersbäcken (EnviroPlanning, 2021). Karteringen gjordes mellan Kållereds köpstad upp till gränsen för Sisjöns skjutfält. Den karterade delen av vattendraget passerar skogsmark, åkrar, bostadsområden samt vägar och andra artificiella ytor. Vattendraget rinner genom raviner längs en betydande del av det karterade området. Majoriteten av sträckorna inom området rinner över bottensubstrat dominerat av lera med vissa inslag av grövre substratfraktioner. Två av sträckorna rinner över grova sten- och blocksubstrat och längst uppströms rinner vattendraget genom torvmark. Beskuggningen varierar men är hög längs större delen av det karterade området då al, hägg och sälg tillsammans med vattenvegetation som växer över vattenytan bidrar till att stänga ute solljuset. Förutsättningar för öring och annan laxfisk är i majoriteten av området dåliga

men det förekommer trots allt några sträckor med goda habitatkvalitéer. Få av sträckorna är av naturlig karaktär då merparten är överfördjupade på grund av mänsklig påverkan. Ett flertal diken mynnar direkt ut i vattendragsfåran. Två av dessa förde vid besöket med sig grumligt vatten.

2.4 Naturvärden

I Kålleredsbäcken finns öring (*Salmo trutta*), lax (*Salmo salar*) och ål (*Anguilla anguilla*). Ålen är rödlistad och klassad som akut hotad (CR) (Artdatabanken, 2020). En del av Kålleredsbäcken (i höjd med Pilekrogen) är klassad till ett naturvärdesobjekt med klass 3 – påtagligt naturvärde, enligt den naturvärdesinventering som utfördes vid Pilekrogen 2020 (Naturcentrum, 2020).

3 Statusklassning

I detta åtgärdsprogram avhandlas enbart faktorer som kan påverka Kålleredsbäckens ekologiska status, varför utredning av åtgärdsbehov enbart har fokus på parametrar som avser ekologisk status. I Havs och vattenmyndigheternas författningssamling HVMFS 2019:25, som bygger på Europaparlamentets och Europarådets direktiv 2000/60/EG finns beskrivet hur klassningen av ekologisk status i ett vattendrag skall utföras. Den ekologiska statusen kan beskrivas som en övergripande klassning som främst innefattar vattendragets biologiska status men även vattnets fysikaliska och kemiska egenskaper, särskilda förorenande ämnen och hydromorfologi.

Klassningsskalan för ekologisk status består av de fem klassningarna Hög-, God-, Måttlig-, Otillfredsställande- och Dålig status (HVMFS, 2019).

För att klassa ekologisk status utförs analysen stegvis, först görs en klassning av ingående parametrar i den biologiska kvalitetsfaktorn. Om vattendraget klassas som hög- eller god status skall en ytterligare analys göras av de fysikaliska och kemiska egenskaperna. Detta innebär att en sammanvägning av resultaten sker, den kvalitetsfaktor som erhållit den lägsta klassningen är den som avgör den slutgiltiga ekologiska statusklassningen. Dock kan den fysikaliska och kemiska statusen endast sänka resultatet från den ekologiska statusklassningen från hög till god, eller från god till måttlig. Om resultaten från både den biologiska och fysikalisk-kemiska statusklassningen visar på hög ekologisk status skall även en hydromorfologisk undersökning utföras och sammanräknas i den slutgiltiga klassningen. Denna faktor kan endast försämra statusklassningen från hög till god ekologisk status (HVMFS, 2019). Se tabell 1 för aktuella faktorer som berör ekologisk status. Nedan bedömningar av kvalitetsfaktorerna i Kålleredsbäcken är hämtade från VISS.

Tabell 1. Kvalitetsfaktorer för ekologisk status, samt senaste bedömning av dessa för Kålleredsbäcken (VISS, 2021).

Kvalitetsfaktorer - Ekologisk status		VISS
Biologiska	Påväxt - Kiselalger	Måttlig
	Bottenfauna	Ej klassad
	Fisk	Måttlig
Fysikalisk-kemiska	Näringsämnen	Otillfredsställande
	Försurning	Ej klassad
	Särskilda förorenade ämnen	God
Hydromorfologi	Konnektivitet - uppströms och nedströms	Måttlig
	Konnektivitet - i sidled	Måttlig
	Hydrologisk regim	Otillfredsställande
	Morfologiskt tillstånd	Otillfredsställande

3.1 Biologiska parametrar

Den biologiska kvalitetsfaktorn utgörs av tre parametrar; kiselalger, bottenfauna och fisk. Klassningen baseras på provtagningar av påväxt av kiselalger, bottenfauna och fisk.

Påväxt – Kiselalger

Bedömning och klassning av påväxt-kiselalger görs med hjälp av ett flertal olika index som ger ett mått på tillståndet i vattendraget. Utifrån dessa index kan en bedömning av resultat från kiselalgsprovtagningar göras. IPS och ACID används för statusklassning och de övriga är så kallade stödparametrar. % PT (Pollution Tolerant values), TDI (Trophic Diatom Index), missbildningsfrekvens (inklusive missbildningstyp), antal räknade taxa, samt diversitet ska tas fram och kunna användas vid behov för att få ett bättre underlag för bedömningen och/eller för att identifiera påverkanstyp.

Parametern påväxt-kiselalger har för Kålleredsbäcken klassats som måttlig. Analyser av kiselalger har utförts i Kålleredsbäcken och enligt dessa är kiselalgerna påverkade av näringsämnen och organisk förorening. Provresultaten visade på att en betydande andel av kiselalgerna var missbildade (2,1%), vilket tyder på att algerna har påverkats av föroreningar som miljögifter, metaller, bekämpningsmedel eller andra kemikalier (VISS, 2021).

Bottenfauna

Vid klassificeringen av bottenfauna i vattendrag används två parametrar. ASPT (Average Score Per Taxon) (Armitage m fl 1983) är ett index där olika familjer av bottenfaunaorganismer får poäng efter deras känslighet mot en miljöpåverkan och som integrerar förorening av näringsämnen, organisk förorening (syretärande), samt ändrade livsmiljöer på grund av påverkan som

rätning/rensning (inklusive grumling). DJ-index (Dahl & Johnson 2004) är ett multimetriskt index för att påvisa eutrofiering med fem ingående enkla index.

Parametern bottenfauna är inte klassad i VISS för Kålleredsbäcken, men en undersökning av bottenfauna genomfördes 2018 (Ekologgruppen, 2018). Enligt denna undersökning dominerades bottenfaunan av föroreningståliga djur som trivs på den typ av dyg botten som dominerade den undersökta vattendragssträckan. På hårdare substrat som sten och vattenvegetation förekom även arter som förknippas med rent vatten. Den ekologiska statusen med avseende på bottenfaunan var god vid tre lokaler, samt måttlig vid två lokaler, skillnaden berodde sannolikt på lokalernas olika substrat. Kålleredsbäcken har en intressant nattsländefauna. Vid en av dessa lokaler hittades ett exemplar av den rödlistade och mycket ovanliga nattsländan *Wormaldia occipitalis*. Fyra andra ovanliga arter noterades. Naturvärdet, baserat på naturvärdesindex för bottenfauna, var allmänt i bäckens nedre del, medan övre delen (lokal 4 och 5) hade ett högt – mycket högt naturvärde.

Fisk

För fisk används ett huvudindex (VIX) som ger svar på allmän påverkan inklusive förorening av näringsämnen, försurning samt påverkan av morfologisk och hydrologisk karaktär. De sistnämnda två har över tid en stor inverkan på fiskbeståndet både ur positiv och negativ bemärkelse. Vid sidan av VIX finns även tre sidointerindex som svarar på försurning (VIX_{sm}), ändrade livsmiljöer till följd av hydrologisk påverkan (VIX_h) samt VIX_{morf} som ger svar på ändrade livsmiljöer till följd av morfologisk påverkan. Både lax, öring och ål har fångats vid provfisken i bäcken. Tätheten av de strömlökande arterna (lax och öring) ökar desto högre uppströms i huvudfåran (inkl. Hedbäcken) lokalerna ligger vilket visar att dessa lokaler utgör bättre habitat i Hedbäcken än i själva huvudfåran längre nedströms. Detta är heller inte så underligt med tanke på att höjdskillnaden är väsentligt högre i Hedbäcken än i de nedre delarna där det flackar ut. Strömmande vatten gynnar strömlökande fisk. Övrig sträcka nedströms är att betrakta som transportsträcka med undantag för några kortare strömsträckor. För att uppnå god status krävs förekomst av ett flertal olika fiskarter där öring och lax ska kunna uppvisa rekryterande bestånd. Samtliga index för fisk ligger till grund för bedömningen.

3.2 Fysikalisk-kemiska parametrar

Den fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorn utgörs av tre parametrar; näringsämnen, försurning och särskilt förorenade ämnen (SFÄ).

När de biologiska kvalitetsfaktorerna ger resultatet god eller hög status ska även de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna vägas samman. De fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna kan endast försämra den ekologiska statusen från hög till god eller från god till måttlig. Om biologin visar sämre än god status behöver inte de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna användas men de är

ofta bra stöd i bedömningen av hur tillförlitligt resultatet av statusklassificeringen är.

Vid klassificeringen av vissa biologiska kvalitetsfaktorer ingår användandet av fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer alltid i bedömningen av om tillståndet i naturen är påverkat av mänskliga aktiviteter.

I många fall där betydande påverkan har identifierats, saknas data för att klassificera i enlighet med bedömningsgrunderna. Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer kan då användas som stöd vid expertbedömningar av status.

Om statusen för en vattenförekomst konstaterats vara sämre än god kan ett förbättringsbehov behöva beräknas. Resultaten från klassificeringen av fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer kan vara ett bra underlag för sådana beräkningar eftersom de kan uttryckas i enheter som lättare går att koppla till åtgärder.

Näringsämnen

Parametern näringsämnen är klassad som otillfredsställande för Kålleredsbäcken. Vattendraget uppnår inte kraven för god ekologisk status avseende biologiska kvalitetsfaktorer kopplat till övergödning. Närsaltsbelastningen behöver minska med 260 kg fosfor och 1200 kg kväve för att kunna uppnå god status med avseende på näringsämnen. Fosforrelaterade utsläpp som går att påverka härrör främst från jordbruk (42 kg-P/år), små avlopp (16 kg-P/år) och dagvatten (107 kg-P/år). För kväve anges det framräknade förbättringsbehovet till 1190 kg-N per år, varav jordbruk 60 kg-N per år, urban markanvändning 1000 kg-N per år och VA 130 kg-N per år (Viss, 2021).

Försurning

Parametern försurning är ej klassad för Kålleredsbäcken. En undersökning av bäckens försurningsgrad bedöms inte vara nödvändig då den dominerande jordarten vid Kålleredsbäcken utgörs av lera, vilket ger en buffrande effekt som motverkar försurning.

Särskilt förorenade ämnen

Parametern särskilt förorenade ämnen (SFÄ) klassas som god i Kålleredsbäcken men bedömningen är osäker.

3.3 Hydromorfologiska parametrar

Den hydromorfologiska kvalitetsfaktorn delas in i tre huvudområden; konnektivitet, hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd.

Den hydromorfologiska kvalitetsfaktorn beskriver och ger ett mått på mänsklig påverkan på växter och djurs livsmiljöer. Hydromorfologiska parametrar visar om strukturer, form och andelen habitat för växter och djur i en vattenförekomst uppnår god ekologisk status eller ej. Statusen bedöms på basis av hela vattendragets längd och inkluderar parametrarna konnektivitet, morfologiskt tillstånd och hydrologisk regim (HVMFS, 2019). De olika parametrarna

klassificeras med utgångspunkt av ett tänkt referensförhållande och fastställs specifikt för respektive vattendrag eller typ. Referensförhållandet grundar sig främst på historiska data men kan också vara baserat på modellberäkningar. Parametern med sämst status avgör.

Konnektivitet

Begreppet beskrivs som möjligheten till spridning och fria passager för djur, växter, sediment och organiskt material i uppströms och nedströms riktning i bäcken och i dess biflöden samt från vattendraget till omgivande landområden, i relation till referensförhållandena. Likaså används parametern för att bedöma möjligheten för fauna och flora att röra sig till och ifrån översvämningsytor.

Konnektiviteten i Kålleredsbäcken bedöms som måttlig vilket beror på att det finns vandringshinder utmed bäcken som svagsimmande fiskarter inte kan passera. Samt att bedömning och kartläggning av vandringshinder i Kålleredsbäcken tidigare saknats. En inventering av vandringshinder har genomförts under 2021, vilket ökar kunskapen om dessa objekt och förutsättningen för fisk att röra sig i vattendraget.

Längs stora delar av Kålleredsbäcken saknas kontakt med översvämningsytor. Ursprungliga översvämningsytor bedöms till viss del vara utfyllda. Artificiella ytor förekommer i stor utsträckning inom vattendragets närområde.

Hydrologisk regim

Hydrologisk regim beskriver det hydrologiska tillståndet en ytvattenförekomst uppvisar avseende vattenflödesvolym, vattenflödesdynamik och tillgänglig flödeseffekt relativt referensförhållandet. Kvalitetsfaktorn klassificeras utifrån parametrarna specifik flödeseffekt, volymsavvikelse, flödets förändringstakt samt vattenståndets förändringstakt.

Parametern bedöms till otillfredsställande status. Mer än 35 % men högst 75 % av ytvattenförekomstens specifika flödeseffekt avviker från referensförhållandet. Människan har rätat ut stora delar av vattendraget exempelvis vid markavvattning. Vid sådana aktiviteter ökar lutningen och vattnets hastighet. Bredare och djupare vattendrag minskar vattenhastigheten, något som sker vid rensningar, fördjupningar och muddringar. Vid utfyllnader av vattendraget för exempelvis bebyggelse och vägar ökar vattnets hastighet generellt men vattenhastigheten är också beroende av mängden friktionsmaterial i bäcken; ju mer material desto lägre hastighet.

Morfologiskt tillstånd

Kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i vattendrag ska klassificeras utifrån parametrarna vattendragsfårans form, vattendragets planform, vattendragsfårans bottensubstrat, död ved i vattendrag, strukturer i vattendrag, vattendragets kanter, vattendragets närområde och svämplanets strukturer och funktion. Morfologiskt tillstånd beskrivs som de fysiska strukturer och funktioner

en ytvattenförekomst uppvisar avseende variation i vattendragets djup och bredd, dess morfologiska strukturer och substrat samt strandzonens och svämplanets strukturer relativt referensförhållandet.

Kvalitetsfaktorn bedöms till otillfredsställande status, eftersom stora delar av vattenförekomsten saknar naturliga livsmiljöer för vattenlevande växter och djur. Uppodlad mark, hårdgjorda ytor, erosionskydd, utfyllnader, rensning och muddring i vattnet är exempel på mänskliga verksamheter som gör att livsmiljöer för växter och djur försvinner. Kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd utgörs av ett genomsnitt av statusen för samtliga klassificerade underliggande parametrar, totalt åtta parametrar varav fyra är klassificerade till otillfredsställande.

4 Förbättringsbehov

4.1 Förbättringsbehov för ekologisk status

För att Kålleredsbäcken ska uppnå en god ekologisk status och utgöra en god levnadsmiljö för vattenlevande organismer behöver vattenkvaliteten och de hydromorfologiska parametrarna i bäcken förbättras. Nedan presenteras förbättringsbehov för de parametrar som är klassade och kan förbättra den ekologiska statusen i Kålleredsbäcken.

4.1.1 Biologiska parametrar

Fisk och kiselalger

Stora delar av Kålleredsbäcken saknar naturliga livsmiljöer för vattenlevande växter och djur (VISS, 2021). Det finns därmed ett stort behov av åtgärder för att i möjligaste mån återskapa eller åtminstone göra befintliga miljöer mer lämpade för vattenlevande arter. För att förbättra miljön krävs omfattande åtgärder både för att förbättra den fysiska miljön men även för att förbättra vattenkvaliteten. Utmed stora sträckor idag saknas lämpliga habitat för strömlevande fisk och bottenlevande fauna på grund av återkommande rensningar och omgrävningar av vattendraget. Dessa miljöer är svåra att återställa men går att förbättra genom att lägga ut block och leksten på de få strömsträckor som finns kvar vilket kan kompletteras med en trädbård utmed vattendraget. Dessa åtgärder gynnar många av de strömlevande arterna. Ytterligare förbättringar bör göras med tanke på vattenkvaliteten för att gynna fler arter av kiselalger och även bottenfauna.

4.1.2 Fysikalisk-kemiska parametrar

Näringsämnen

Närsaltsbelastningen behöver minska med 260 kg fosfor och 1200 kg kväve per år för att kunna uppnå god status med avseende på näringsämnen. Fosforrelaterade utsläpp som går att påverka härrör främst från jordbruk 42 kg-

P/år, små avlopp 16 kg-P/år och dagvatten 107 kg-P/år inom Kålleredsbäckens avrinningsområde. För kväve anges det framräknade förbättringsbehovet till 1190 kg-N per år, varav jordbruk 60 kg-N per år, urban markanvändning 1000 kg-N per år och VA 130 kg-N per år (Viss, 2021) inom avrinningsområdet. För att minska näringsbelastningen (N och P) med ovan angivet värde krävs åtgärder som kan öka näringsretentionen, såsom anläggande av våtmarker och sedimentationsdammar. Se kap. 7 för åtgärdsförslag.

Utsläppsbehandlande och/eller förebyggande åtgärder behöver genomföras för att minska utsläppet så att god status kan nås 2027 (VISS, 2021).

4.1.3 Hydromorfologiska parametrar

Parametrarna konnektivitet, hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd visar att delar av vattendraget saknar naturlig strandkant och åfåra och har bland annat rensats i syfte att underlätta avvattningen. Det finns ett stort förbättringsbehov av dessa kvalitetsfaktorer genom att återskapa naturliga strandzoner och öka habitat för djur och vegetation, samt anläggning av trädbårder som stabiliserar marken intill vattendraget och bidrar med beskuggning.

Konnektivitet

En inventering av vandringshinder har genomförts av Sportfiskarna under våren 2021 (skriftlig rapport ej färdigställd). Inventeringen syftade till att kartlägga de fasta vandringshinder som idag utgör problem för fisk och annan akvatisk fauna att röra sig i vattensystemet. Enligt undersökningen finns 11 partiella eller definitiva objekt som utgör vandringshinder för starksimmande arter i Kålleredsbäcken och dess biflöden. I huvudfåran finns det några partiella hinder, dels strax innan sammanflödet med Balltorpsbäcken och dels vid Kållereds köpstad. Dessa hinder utgörs av kulverteringar av vattendraget som är cirka 350 m respektive 500 m långa. Kulverteringar kan utgöra hinder för vissa vattenorganismer då de dels är mörka, dels har ett laminärt (utan strömvirvlar) flöde som kan vara svårt att passera för svagsimmande organismer. Här finns behov av att öppna upp de delar av kulverteringarna där det är möjligt i annat fall kan det anläggas ljusinsläpp (var 50 m) utmed kulverteringen.

Hydrologisk regim

Att återskapa svämplan och naturliga strandzoner leder till förbättrad förståelse för bäcken att hålla vatten och inte svämma över i lika hög grad som det gör idag, på grund av fårans skarpa kanter som saknar svämplan. Anläggning av trädbårder intill vattendraget bidrar till en viss stabilisering av marken och ger också beskuggning vilket gynnar bäckens flora och fauna. Avsaknaden av träd och buskar utmed bäcken kan även bidra till läckage av näringsämnen till vattenförekomsten och därmed leda till ökad övergödning.

Morfologiskt tillstånd

Kålleredsbäcken har inom samtliga bedömda delparametrar för morfologiskt tillstånd en otillfredsställande status (VISS, 2021). För att uppnå en god status för närområde/morfologiskt tillstånd krävs att vattenförekomstens närområde utgörs av 5–15 % anlagda ytor eller brukad mark. För att uppnå en måttlig status ska andelen anlagda ytor eller brukad mark utgöras av 15–35 %. Liknande procentsatser gäller även för parametrarna hydrologisk regim och konnektivitet.

I dagsläget utgörs huvudfåran enbart av rätade, kulverterade och rensade sträckor påverkade av mänskliga aktiviteter. I Hedbäcken är situationen något bättre och där bedöms cirka 20 % av biflödet utgöras av naturliga miljöer som är i stort opåverkade av mänskliga aktiviteter. För att förbättra hydromorfologin behöver naturliga sedimentations- och erosionsprocesser återställas, och vattendragsfårans form och planform behöver återfå naturligare karaktärer. Kontakten med svämplanen behöver ökas och närområdets ekologiska funktion behöver förbättras. Det förstnämnda bedöms som svårt att uppnå i huvudfåran upp till där Hedbäcken tar vid. Delvis kan naturliga sedimentations och erosionsprocesser tillskapas då delar av kulverteringarna öppnas upp men eftersom stora delar av bäcken ska få ökad avbördningskapacitet (se avsnitt 6.1,2) går dessa åtgärder stick i stäv med återskapandet av naturliga sedimentations- och erosionsprocesser. Vad som är möjligt och göra inom dessa områden är att öka kontakten med svämplanen samt öka närområdets ekologiska funktion genom att plantera träd och buskar utmed vattendraget och även förbättra bottenmaterialet i form av natursten där det bedöms göra nytta för exempelvis öring (där vattnet strömmar).

5 Påverkanskällor

5.1 Markanvändning

5.1.1 Hårdgjorda ytor/ytor med bebyggelse

En av de viktigaste orsakerna till att Kålleredsbäcken inte når god vattenstatus idag är att stora ytor hårdgjorts i bäckens närområde, vilket påverkat bäckens hydromorfologi, fåran har till exempel rätats på flertalet sträckor. Eftersom dagvattnet är ett transportmedium för föroreningar innebär det att avrinningen och föroreningskoncentrationerna av näringsämnen och miljögifter ökar när ytor hårdgörs med asfalt och betong samt takmaterial i metall, tegel och betong. Om hårdgjorda ytor dominerar närmiljön till ett vattendrag sker ingen naturlig fördröjning och filtrering av vattnet vilket bidrar till att föroreningar transporteras direkt till vattendraget.

5.1.2 Översvämningssrisk

I flera vattendrag inom Mölndals stad finns en mer eller mindre omfattande översvämningssrisk. Ett av de mer drabbade vattendragen är Kålleredsbäcken som har en tydlig översvämningssproblematik. Genom åren har till exempel flera skyfall eller ihållande regn bidragit till höjda vattennivåer i Kålleredsbäcken som skapat problem på bland annat E6 och Ekenleden omkring Kållereds köpstad, samt delar av järnvägen i Kållereds centrum.

Längs med Kålleredsbäcken förekommer ett flertal trummor samt en järnvägsbro. Dessa är exempel på begränsande sektioner där stora fallförluster uppstår vid höga flöden i vattendraget. En utredning av befintlig kapacitet av trummor och vattendrag har genomförts i Kålleredsbäcken, där en tydlig slutsats är att bäcken idag inte klarar extremflöden, samt att trummorna som finns i Kålleredsbäcken i dagsläget är kraftigt underdimensionerade (i synnerhet den trumma som ligger under E6) (Sweco, 2017). Även vattendragets sektioner bedöms i denna utredning behöva åtgärdas. I samband med detta har en åtgärdsplan arbetats fram, vars syfte är att utreda optimal utformning av de trummor som idag finns i Kålleredsbäcken. Föreslagna åtgärder i åtgärdsplanen ska säkerställa att vattenståndet längs bäcken inte överstiger nivåer som bedöms som kritiska ur översvämningssynpunkt. Bedömning som gjorts är att kringkostnaderna för anläggande av nya trummor under trafikleder med stor trafik, såsom anläggningar för tillfällig omledning av trafik är väsentligt högre än kostnaden för själva trummorna (Sweco, 2017). I planen beskrivs även att ett enklare alternativ skulle vara att bredda och fördjupa själva ån, om framtida flöden skulle öka än mer än vad som är beräknat. I övre delen av Kålleredsbäcken finns ett stort antal trummor, från en lång trumma utmed Ekenleden till nedströms om Bangårdsvägen, som enligt utredningen ger upprepade fallförluster i trummor. Vidare beskrivs att det sammantaget innebär att det är rimligt att trummorna ges en så stor dimension så att de inte ger större fallförluster än vad själva ån ger i utbyggnadsförslaget (Sweco, 2017). Enligt samma utredning är det område som är mest känsligt för marköversvämningar området längs Ävavägen och korsningen med Labackavägen.

För att åtgärda problemen avser kommunen att öka bäckens avbördningskapacitet genom att bredda och fördjupa bäcken, samt dimensionera upp berörda trummor, på en cirka 4,6 km lång sträcka, från Köpstadsområdet i Kållerred (i höjd med IKEA) till Kärra Bro. Arbetet kommer att ske under en längre tid, fördelat på flera etapper. Etapp 1, som har inletts, avser den översta delen av den berörda bäcksträckan och omfattar totalt cirka 1550 meter. I Swecos utredningar finns mer detaljerad information om arbetet (Sweco 2017).

5.1.3 Jordbruk/Skogsbruk

Jordbruk och skogsbruk kan utgöra stora påverkanskällor av näringsämnen till omgivande mark. Om skogsmarken brukas med kalhyggesbruk, finns stor risk att marken efter avverkning kommer att ligga och läcka växthusgaser och

näringsämnen. I dagsläget finns cirka 1170 ha skog samt cirka 84 ha jordbruksmark inom Kålleredsbäckens delavrinningsområde.

Olika jordarter har olika stor leveransförmåga av kväve. En sandjord innehåller i medeltal 4 ton kväve per ha (1 ha = 10 000 m²) i matjordslagret, dvs i de översta 25 cm av jordlagret. En sådan jord ger en årlig leverans av 30–50 ton kväve/ha som växten kan ta upp. En lerjord innehåller dubbla mängden kväve i matjordslagret och levererar 40–80 ton kväve per ha. En ren mulljord, som innehåller mycket organiskt material, beräknas bestå av 30 ton kväve i matjordslagret och kan leverera mellan 100–250 ton kväve per ha. Det innebär att grödor som odlas på rena mulljordar sällan behöver kvävegödsas utan de klarar sig på det kväve som redan finns i marken (Hemträdgården nr 6 2002).

5.1.4 Infrastruktur

I stora delar av vattendraget, från Åbromotet, där Kålleredsbäcken rinner ut i Mölndalsån, till Kållereds köpstad omges bäcken till stor del av infrastrukturmiljö. Omgivningen består främst av tungt trafikerade bilvägar, där både E20/E6, järnväg och andra vägar på flera platser går längs med bäcken. Dessa infrastrukturuområden utgör en utsläppskälla av vägdagvatten/spillvatten som kan innehålla en hög andel förorenande ämnen, olja med mera. För att minska påverkan av dessa utsläppskällor behövs väl fungerande dagvattenlösningar med oljeavskiljare och plan för rening av vattnet. Vägdagvattnet bidrar också med tillförsel av närsalter, främst kväve från atmosfäriskt nedfall, men kan även bidra som spridare av fosfor i jordbrukstäta bygder.

5.2 Vatten- och avloppsledningar

I framtagna handlingsplan för vatten och avlopp i omvandlingsområden som togs fram 2014 inkluderades 32 områden med samlad bebyggelse i kommunen (Mölndals stad, 2021). För 17 områden gjordes bedömningen att avloppsfrågan fortsatt ska kunna lösas med enskilda avloppsanordningar. För 15 områden gjordes bedömningen att det utifrån miljö- och hälsoskyddsaspekter finns behov av anslutning till det kommunala VA-systemet. Tidplan för genomförande sträcker sig i nuläget till år 2030. Samtliga områden där planer finns för anslutning till det kommunala VA-systemet ligger dock utanför Kålleredsbäckens avrinningsområde.

5.2.1 Bräddningar från avloppsnätet

Bräddning är när avloppsvatten tvingas släppas ut i en recipient utan att först behandlas i ett reningsverk. Bräddningar sker framför allt i samband med höjda vattennivåer vid kraftigt regn/skyfall eller snösmältning. Bräddningar sker mycket sällan inom Mölndals stad och står därför i dagsläget inte för någon stor del av utsläpp av näringsämnen till närbelägna vatten.

5.2.2 Enskilda avlopp

Inom Kålleredsbäckens avrinningsområde finns ett fåtal enskilda avlopp. Enligt handlingsplan för vatten och avlopp i omvandlingsområden (Mölnadal stad, 2021) hanteras fortsatt fyra områden inom (eller delvis inom) Kålleredsbäckens avrinningsområde med enskilda avlopp och miljötillsyn; Alveredsdalen, Balltorp, Bråttkärr (Olas väg) och Brännemaden. De enskilda avloppen är främst koncentrerade till så kallade omvandlingsområden som är äldre fritids-
husområden där folk börjat bosätta sig permanent. Balltorp ligger inom den avgränsning som gjorts för avrinningsområdet för Kålleredsbäcken, däremot avleds inte vattnet till Kålleredsbäcken och därmed kommer det att hanteras inom kommande arbete med Balltorpsbäcken och Stora ån. Lämpligen bör en utredning av tillrinnande vatten från Balltorpsbäcken och Stora ån göras.

5.3 Förorenade områden

Vid översvämningar kan sekundära effekter uppstå som påverkar miljökvalitetsnormerna. I samband med översvämningar kan till exempel föroreningar från förorenad mark respektive vägar och vägdiken lakas ut och påverka vattnets status negativt. Utmed Kålleredsbäcken finns ett fåtal områden som klassats som potentiellt förorenade områden, några av dessa är verksamheter som har klassats som stor risk (Länsstyrelsens webbgis, 2021).

5.4 Vattenkvalitet

Under projektets gång med åtgärdsprogrammet för Kålleredsbäcken har provtagningar av näringsämnen, metaller och polycykliska aromatiska kolväten (PAH) utförts i bäckvattnet i syfte att utröna vilka tillflöden som bidrar mest med ovannämnda ämnen. Då dessa provtagningar skett under en begränsad tidsperiod går de inte att använda för att beräkna årsmedelvärden eller basera någon statusklassning på utan ska ses som ett komplement till den kontinuerliga provtagningen som sker vid provpunkt MP8 (sammanflödet med Mölnadalån). Provtagningar har skett efter en längre tids torrperiod (23 juni) och efter en kortare tids regn då cirka 10 mm regn kom under två dagars tid (15 september). Valet av provpunkter gjordes med hänsyn till tillflöden dels bäckar/diken och dels vägdagvatten (se karta figur 8). Alla provpunkter provtogs under samma dag med den uppströms liggande punkten först (Hedbäcken) och den längst nedströms sist (MP 8) varav tre prover togs i bäckens huvudfåra och resterande i dess tillflöden.

5.4.1 Vattenflöden

Resultaten visar på stora skillnader gällande flödesmängd (mättillfälle 15 september 2021) mellan de olika tillflödena där Hagabäcken (44 l/s) bidrar med mest vatten av de tre bäckarna. Därefter Hedbäcken (8 l/s) och Alebäcken (2,5 l/s). Huvudfåran nedströms strax ovan sammanflödet med Balltorpsbäcken hade vid mättillfället ett flöde på cirka 65 l/s. Vattenståndet var vid mättillfället lågt. Resultaten visar att ytterligare cirka 10 l/s tillrinner längs vägen, till

exempel, mättes inte flödet från diket vid golfbanan men resultatet ger dock en fingervisning om vilka som är de större tillflödena till vattensystemet vid detta specifika tillfälle. Orsaken till att just Hagabäcken tillförde de största vattenmängderna är oklar. För att med säkerhet reda ut vilka biflöden som bidrar mest bör ytterligare flödesmätningar göras.

5.4.2 Närsalter

Näringsämnen fosfor och kväve undersöktes och resultaten visar vid en jämförelse att Alebäcken håller de högsta halterna av fosfor medan Hagabäcken har de högsta halterna av kväve (nitrat), detta gällde vid båda mättillfällena. Med hänsyn taget till vattenflödena är det dock Hagabäcken som är den största bidragande källan till näringstillförseln. Vägdagvattnet från Kringlan visade också höga halter av främst nitratkväve och vid kraftiga regn efter en längre tids torka kan det också vara en källa till så kallade first flush effekt med höga halter av nitratkväve till följd. Längst nedströms i Kålleredsbäcken anlades en provpunkt (nr 7) i syfte att kunna påvisa eventuella skillnader mellan provpunkten MP 8 (sammanflödet med Balltorpsbäcken) och Kålleredsbäcken. Resultaten från båda mättillfällena visar på relativt stora skillnader för dels metaller och dels närsalter. Gällande närsalter var halterna av fosfor cirka 30 % högre i MP8 jämfört med i Kålleredsbäcken medan halterna av nitrat var likvärdiga. Däremot var halterna av ammoniumkväve och ammonium cirka 3 gånger högre vid punkten MP 8 (Resultaten redovisas mer utförligt i PM Vattenprovtagning, bilaga 3).

5.4.3 Metaller

Halterna av metaller var generellt låga vid samtliga mätpunkter vilket var något förvånande då punkten Kringlan (vägdagvatten) förväntades ge något högre halter. De högsta halterna kunde noteras i punkten MP8 vilket tyder på att Balltorpsbäcken bidrar med en hel del. Halterna av metaller var cirka 2–3 gånger högre vid denna punkt (se PM Vattenprovtagning för mer information).

5.4.4 Polyaromatiska föreningar

Halterna av samtliga polyaromatiska föreningar var vid alla provpunkterna under det detekterbara, vilket visar att påverkan av oljebaserade ämnen är marginell, åtminstone latent. Enstaka utsläpp går dock inte att påvisa med denna typ av undersökning.

5.5 Planarbeten och exploateringar

Nedan beskrivs några av de större planarbeten och exploateringsprojekt som pågår eller planeras i områden kring Kålleredsbäcken.

5.5.1 Pågående

Kållerød köpstad

Ett 25 000 m² område i västra Kållerød, väster om Kållerødsbäcken, är sedan 2017 detaljplanlagt med syfte att möjliggöra för förnyelse och utökning av handelsområdet Kållerød köpstad (Mölnåls stad, 2016). Arbetet med ombyggnation pågår och omfattar ett nytt IKEA-varuhus samt ett nytt köpcentrum, inklusive parkeringsplatser. Genom planområdet passerar Kållerødsbäcken samt den anslutande Hagabäcken.

Ombyggnationen innebär en ökning av hårdgjorda ytor i området vilket resulterar i höjd avrinningskoefficient och därmed högre dagvattenflöde. En dagvattenutredning med föreslagna åtgärder har inför ombyggnation tagits fram av ÅF Infrastructure på uppdrag av Mölnåls stad (ÅF Infrastructure AB, 2015). Resultat från utredningen visar att flödet efter ombyggnation medför en marginell ökning av flöden till recipient.

För att inte öka flödet efter ombyggnation föreslås åtgärder i form av makadamdike och genomsläppliga ytor. Fördjupning och breddning av befintligt öppet dagvattendike på västra sidan om planområdet behövs för att det ska finnas kapacitet att avleda dagvattenflödet från planområdet. I planområdet föreslås även genomsläppliga parkeringsytor bredvid E6. Dagvattnet från planområdet som avleds till Kållerødsbäcken bedöms innehålla en del föroreningar som sediment och olja, därför föreslås oljeavskiljare klass 1 installeras vid utlopp till recipient. Föreslagna åtgärder bedöms minska dagvattenflödet vid ett 10-årsregn samt förbättra dagvattenkvalitet med cirka 50 %. Åtgärder bedöms förbättra vattenkvaliteten i Kållerødsbäcken.

Kållerød centrum

Mölnåls stad startade 2015 upp ett detaljplanearbete för Våmmedal och Kållerød centrum (Mölnåls stad, 2018a). Syftet är att möjliggöra uppförandet av nya bostäder och centrumverksamhet i Kållerød centrum. Planområdet omfattar cirka 123 000 m².

Dagvattenflödet från planområdet förväntas öka med cirka 25 % till följd av ökad andel hårdgjorda ytor samt mer intensiv nederbörd (ÅF Infrastruktur, 2016). Kapaciteten på de befintliga dagvattenledningar som är aktuella för anslutning av de nya bostadsområdena har bra kapacitet och skulle troligtvis avleda dagvattnet utan problem vid anslutning.

Dagvattnet föreslås fördröjas inom planområdet, motsvarande totalt cirka 150 m³. Åtgärder för rening av dagvattnet i området som bedömts lämpliga är bland annat oljeavskiljare vid parkeringsplatser samt gröna avvattningsstråk inom kvartersmark. Åtgärderna resulterar i en betydande minskning av halterna förorenande ämnen i dagvattnet. Det bedöms dock fortsatt vara utmanande att komma ned till satta målvärden.

Det befintliga systemet bedöms inte klara ett 100-årsregn utan problem med fyllda ledningar och översvämmade brunnar. Konsekvensen är att dagvattnet inte längre avleds via ledningsnätet utan att avrinningen sker via gator och parkeringsytor. Då den östra delen av planområdet är högre belägen är översvämningsrisken där mindre än de västra delarna vilka ligger lägre. Ytliga rinnvägar inom planområdet leder vattnet mot sydväst. Det föreslås att en översvämningsbar yta skapas i planområdets sydvästra del i den så kallade Triangelparken genom att sänka parken så den får tillräcklig kapacitet att fördröja flödet som uppkommer vid ett regn med en återkomsttid på 100 år. Risken för översvämnings vid extrema regn gör det också viktigt att ta hänsyn till nivån för färdigt golv för nya byggnader. Beroende på de nya husens läge i området, varierar föreslagen nivå färdigt golv mellan cirka +12,7 för nya hus i den västra delen till cirka +23,3 för nya hus i den östra delen.

5.5.2 Planerade

Heljered etapp 2

I Heljered i västra Kållerred pågår sedan 2018 ett detaljplanearbete med syfte att möjliggöra en utbyggnad av bostäder i anslutning till befintlig bebyggelse i området (Mölndals stad, 2020a). Planförslaget innebär en utbyggnad av drygt 350 bostäder.

Planområdet omfattar den uppodlade dalgången i Heljered där Hedbäcken rinner igenom. Hedbäcken är en del av Kålleredsbäckens vattensystem och utgör recipient för dagvatten från planområdet. På uppdrag av Mölndals stad har Norconsult AB utarbetat en VA- och skyfallsutredning till detaljplanearbetet för Heljered etapp 2 (Norconsult, 2020).

Planområdet består främst av lera och gyttja samt mindre områden med berg. Kvikklara förekommer i den östra delen av planområdet. Geoteknisk utredning har fastställt att stabiliteten är otillräcklig intill Hedbäcken, varför påläggning av byggnader krävs. Det finns idag kommunala VA-anläggningar utbyggda i och intill den östra delen av planområdet. Befintlig avrinning inom planområdet sker via grunda vägdiken, markavrinning och några nyanlagda diken och trummor. Utmed Hedbäcken finns ett torrlägningsföretag (Kållerred mfl. TF 1914).

Hedbäcken fungerar som ett reproduktionsområde för öring, vilket elfiske utfört i juni 2016 visar (elfiskeregistret, SERS). Vid elfisket fångades ganska rikligt med såväl årsungar av öring som äldre öringar, vilket visar att den berörda bäcksträckan används som uppväxtområde för öring (både havsvandrande och stationär öring). Den berörda sträckan bedöms i någon utsträckning kunna användas som lekområde, men på grund av att partierna med strömmande vatten med grusig botten är något begränsade, är det troligt att sträckan har större betydelse som uppväxtområde för öring. Enligt den bäckinventering som utfördes av kommunen förekommer det vissa partier med

strömmande vatten och grusig-stenig botten uppströms det aktuella utbyggnadsområdet. Eventuellt används dessa som lekområden.

Utbyggnadsförslaget leder till förändrade dagvattenflöden och ett förändrat föroreningsinnehåll i dagvattnet. I framtiden väntas även klimatförändringar leda till förändrade dagvattenflöden, varför det också ska beaktas vid dimensionering av det framtida dagvattensystemet inom planområdet. Samtliga hårdgjorda ytor inom planområdet ska, i enlighet med stadens riktlinjer (Mölnads stad, 2018b), kompenseras med fördröjningsanläggning med effektiva volymen 2,0 m³ per 100 m² hårdgjord yta. Ett flertal anläggningar föreslås för hantering av dagvatten.

Dagvattenanläggningar föreslås inom allmän platsmark, i form av dammar, diken, kassetmagasin och filterbrunnar. Anläggningarna har dimensionerats för att uppfylla Mölnads stads krav på fördröjning av 20 mm från hårdgjorda ytor samt för att inte försvåra arbetet med uppfyllande av miljökvalitetsnormerna med hänsyn till dagvattenföroreningar. Ett flertal befintliga diken behöver flyttas till nytt läge för att möjliggöra exploateringsplanerna. Beräkning av föroreningskoncentrationer och mängder har utförts i modelleringsverktyget StormTac. Föroreningsbelastning från föreslagen dagvattenhantering jämförs med befintlig mark och Mölnads stads riktvärden. Med föreslagna anläggningar för rening av dagvatten bedöms inte planens genomförande försvåra arbetet med uppfyllande av miljökvalitetsnormerna.

Skyfallskarteringen har genomförts med en tvådimensionell hydraulisk modell. Hedbäcken har tidigare översvämmats vid flera tillfällen. För framtida situation har ett 3 500 m³ stort översvämningsmagasin inkluderats i anslutning till Hedbäcken för att avlasta bäcken vid extrema flöden. Lägsta golvnivå föreslås generellt inte understiga 0,5 m över marknivån vid förbindelsepunkt. Planerade nivåer för färdigt golv bedöms, med stöd av skyfallskarteringen, översiktligt vara tillräckliga för att säkra planerad bebyggelse vid extrema nivåer i Hedbäcken.

Uppställningsspår Pilekrogen

Trafikverket är i gång med arbetet att bygga det nya järnvägssystemet Västlänken. Samtidigt försvinner befintlig uppställningsbangård i centrala Göteborg till följd av pågående stadsomvandling. I samband med detta planeras det nu för två nya lägen för uppställningsspår, ett norr och ett söder om Västlänkens mynningar. För läget i syd har Trafikverket identifierat Sandbäck som ett lämpligt område. Sandbäck ligger öster om Västkustbanan mellan Mölnad och Källered. Projektet benämns Pilekrogen och omfattar uppställningsspår som ska hantera norrgående lokal- och regionaltåg. Anläggningen kommer att fungera som uppställning med drivmotorström, tågvärme och underlätta nyttjandet av de tjänster som erbjuds av andra aktörer (Trafikverket, 2020).

Planområdet ligger delvis inom Kålleredsbäckens vattenområde. Flera diken inom vattenområdet, som är en del av den befintliga åkerdräneringen, sträcker sig vinkelrätt från Västkustbanan ut till Kålleredsbäcken. Vissa av dessa kan komma att ledas om i samband med anläggningen av uppställningsspåret. Planerat uppställningsspår kommer delvis att hamna inom vattenområdet i främst de norra och södra delarna av projektområdet. Detta omfattar utfyllnad för ny järnvägsbank ovan befintlig marknivå. Nya permanenta broar kommer att uppföras för de servicevägar som kommer att leda över Kålleredsbäcken från Kungsbackavägen till det planerade uppställningsspåret. Befintliga broar för gång- och cykelväg vid tennisanläggningen intill Råvekärrsgatan kan komma att rivas. Erosionsskydd bestående av sten och grus kan komma att anläggas där de nya uppställningsspåren hamnar närmast Kålleredsbäcken. Grundläggningen för det planerade uppställningsspåret kommer att anläggas under frostfritt djup. Tillfälliga sänkningar av grundvattnet kan komma att behöva göras under byggskedet vid anläggandet av broar över Kålleredsbäcken. Projektet förväntas inte medföra någon permanent grundvattensänkning.

Under projektets gång bedöms kontinuerligt risken att projektets olika planerade åtgärder försämrar vattenmiljön eller äventyrar möjligheten att uppnå den status som vattnet Kålleredsbäcken ska ha enligt miljö kvalitetsnormerna. Tekniska lösningar utformas så långt som möjligt för att inte påverka bäckens status negativt men är i nuläget inte fastställda. Trafikverket utreder även möjligheter att utföra åtgärder på ett sådant sätt så att bäckens utformning kan bli mer naturlig och livsmiljöerna för växter och djur i området förbättras. Vid bedömning av påverkan från projektet på bäckens status hanteras situationen i vattenförekomsten som en helhet tillsammans med den förväntade påverkan som kan uppstå av andra pågående och planerade åtgärder.

Projektet bedöms i första hand påverka bäckens hydromorfologi. Dels kommer servicevägar att behöva korsas bäcken på minst två platser och anläggandet av brostöd och erosionsskydd riskerar att påverka bland annat bäckens morfologiska tillstånd. Även utfyllnad för grundläggning av bland annat uppställningsspår och serviceväg kommer troligtvis att göras inom vattenområdet. Påverkan på konnektivitet i sidled kan bli aktuell om servicevägar eller brostöd byggs inom bäckens svämplan. Erosionsskydd kan också komma att anläggas där de nya uppställningsspåren hamnar närmast Kålleredsbäcken. Åtgärderna kommer inte att skapa några nya vandringshinder eller andra effekter som bedöms kunna påverka statusen för fisk negativt. Dagvatten från anläggningen kommer att tas omhand så att föroreningar inte sprids till omgivningen.

Tågdepå Sandbäck

Västfastigheter planerar inför byggnation av Tågdepå Sandbäck i Mölndal. Satsningen är en del i regionens arbete för att öka tågresandet och behövs för

att kunna ta hand om den utökade tågflotta som kommer att trafikera regionen i framtiden. År 2018 tecknade Trafikverket, Mölndals stad och Västtrafik en avsiktsförklaring avseende planläggning och byggande av spår för omloppsnära uppställning och verkstadsdepå i Sandbäck, Mölndal. Arbetet med verkstadsdepån har tagits över av Västfastigheter som driver arbetet tillsammans med Västtrafik och i nära samråd med Trafikverket som arbetar med de intilliggande uppställningsspåren i projektet Pilekrogen.

Depån ska bland annat innehålla verkstadshall, städhall, tvätt, svarv, lager och personalutrymmen. Arbetet med planering av depån pågår sedan 2018 med avsikt att påbörja byggnation under 2024. Inom projektet utreds miljöpåverkan för Tågdepå Sandbäck. Västfastigheter har en dialog med länsstyrelsen kopplat till bland annat Kålleredsbäcken. Västfastigheter har sökt planbesked hos kommunen. När detaljplanen är i gång kommer en miljökonsekvensbeskrivning att tas fram.

Ekåsens koloniområde, del av Tålleröd 1:8

Planläggning av befintligt koloniområde som idag omfattas av områdesbestämmelser pågår sedan 2017. Planförslaget säkerställer befintliga kolonistugor och reglerar byggrätten till 55 m² för huvudbyggnad och 15 m² för komplementbyggnad per tomt (Mölndal stad, 2017).

På uppdrag av Mölndals stad har Sweco tagit fram en VA-och dagvattenutredning (Sweco, 2017) till detaljplan för Ekåsens koloniområde beläget cirka 500 m söder om Kållereds köpstad. Inom området finns idag 66 stugor. Syftet med detaljplanen är inte att skapa nya byggrätter utan att planlägga redan befintlig bebyggelse. Syftet med området är fortsättningsvis koloniändamål.

Vid genomfört platsbesök noterades främst problem med ytvatten i områdets västra del. Därtill uppgav boende att det finns problem med stora mängder vatten som rinner in från naturmarken i söder. Inga större förändringar planeras i och med detaljplanen, varför hårdgöringsgraden bedöms enbart marginellt förändras. Däremot är det ändå önskvärt med viss fördröjning av dagvattnet inom området för att öka kapaciteten på dagvattensystemet samt minska risk för översvämning. Därmed också öka områdets (och även nedströms områdets) tålighet mot klimatförändringar. För att komma till rätta med de problem som råder med befintlig dagvattenhantering bör naturmarksavrinningen i största möjliga mån ske till ett öppet system. Vidare bör det befintliga ledningssystemet huvudsakligen användas för avledning av dagvatten från kolonilotterna (och inte från naturmark). Därför föreslås att den befintliga kulverteringen av den västra bäcken till stor del öppnas upp. Det kan även finnas möjlighet till viss utjämning av dagvatten med hjälp av en torr dagvat-tendamm/översvämningsyta på cirka 100 m³.

Långåker 1:2 m.fl.

Mölndals stad har tagit fram ett förslag på ny detaljplan för fastigheten Långåker 1:2 med flera i västra Kållerred (Mölndals stad, 2020b). Planförslaget möjliggör för uppförande av tio nya enbostadshus i en våning med möjlighet till suterrängvåning på del av fastigheten Långåker 1:2 i Hallen i västra Kållerred. Planen omfattar även befintlig bostad på Långåker 1:5. Även Långåkersvägen omfattas då förslaget möjliggör för en mindre flytt av vägen västerut.

Inom planområdet ska dagvatten fördröjas och renas lokalt inom enskild fastighet. Det löses lämpligast genom att stuprör, dränering och dylikt ansluts till någon form av fördröjningsanläggning inom respektive tomt alternativt i gemensam anläggning som sedan avleds till lämplig yta för infiltration i marken. Avledning bör ske i öppna diken eller andra typer av öppna system. Kombinationen av fördröjning och infiltration ökar möjligheterna att hantera större regnmängder då infiltration säkrar en långsam bortledning till omkringliggande jord. För att kunna hantera dagvatten inom kvartersmark krävs tillräckligt med yta och att marken är eller görs infiltrationsvänlig. Dagvatten som uppkommer på den nya allmänna platsmarken hanteras av gatans dräneringssystem samt ett nytt öppet vägdike som planeras väster om Långåkersvägens nya sträckning. Det nya diket kommer fortsatt att avleda vatten via Labackavägens diken eller grönytor till recipienten Hedbäcken. Innan avledning placeras med fördel ett strypt utlopp för att begränsa flödet från området vid större regn. Totalt finns en potentiell fördröjningskapacitet i diket om 200 m³. Dikets potentiella area uppgår i cirka 1800 m², alltså finns goda möjligheter att tillgodose kraven både med avseende på rening och på fördröjning.

5.6 Fysiska förändringar av vattenmiljön

5.6.1 Vandringshinder

Enligt undersökning av vandringshinder som utförts av Sportfiskarna 2021 finns elva objekt som utgör partiella eller definitiva vandringshinder för starksimmande fiskarter (lax, öring) i Kålleredsbäcken och dess biflöden. Av dessa finns enbart ett partiellt vandringshinder i huvudfåran och denna utgörs av en lång trumma.

5.6.2 Hydromorfologi

Samtliga sträckor mellan Åbromotet och Kållereds köpstad är överfördjupade och merparten är kraftigt rensade eller omgrävda med pågående kanterrosion eller ökad risk för kanterrosion. Vattendraget är i stor utsträckning rätat inom området.

Mellan Kållerred köpstad och Sisjöns skjutfält är större delen av vattendraget negativt fysiskt påverkat. Ursprungligt meandrande sträckor på marker av fin-

korniga sediment är numera rätade och av dikeskaraktär. Dessa saknar kontakt med svämplan och har rubbats ur sina jämviktstillstånd med strandkantserosion som följd. En sträcka som rinner genom grövre jordarter är rensad på sten och block vilket där har gjort vattendragsmiljön mer likformig. Översvämningsfrekvensen är minskad vid flera av sträckorna på grund av den rensning och rätning som förekommit. Detta gäller i synnerhet de sträckorna som ligger närmast Kållereds köpstad där de ursprungliga svämplanen ligger högt i förhållande till vattendragets botten. Några sträckor som rinner genom finsediment har kvar eller har återfått ett ringlande till meandrande lopp även om de flesta är raka.

6 Åtgärder för att nå god vattenstatus

I detta avsnitt presenteras förslag på åtgärder som syftar till att bidra till förbättring av MKN för Kålleredsbäcken. Vid ny exploatering förutsätts att en hållbar dagvattenhantering tillämpas och att kvarvarande intakta svämplan inte påverkas i negativ bemärkelse vid ny exploatering och ombyggnation.

6.1 Platsspecifika åtgärder

6.1.1 Vattenförbättrande åtgärder

Som en del av framtagandet av åtgärdsprogrammet för Kålleredsbäcken har en analys av vattenförbättrande åtgärder genomförts inom Kålleredsbäckens delavrinningsområde. Det primära syftet med åtgärderna är att förbättra vattenkvaliteten genom att ta upp övergödande ämnen som kväve och fosfor samt att bromsa flödes hastigheten och därmed minska erosion, vilket också bidrar till både övergödning och grumling. Utöver ovanstående syfte bidrar dessa åtgärder även till en ökad magasinering av vatten, vilket innebär en ökad kapacitet att omhänderta vatten vid skyfall eller ihållande regn som ett led i att minska den översvämningssrisk som är överhängande i området idag. Anläggande av våtmarker intill Kålleredsbäcken innebär således ökad magasineringsförmåga, rening av inkommande vatten och andra ekosystemtjänster samtidigt som det kan utgöra livsmiljö för växt- och djurarter och verka som rekreationsområde.

Potentiella lägen för åtgärder har först identifierats genom GIS-analyser. Därefter har dessa rankats utifrån potentiell miljönytta och eventuella motstående intressen. De åtgärder som rankats högst har därefter besökts i fält för att samla ytterligare information om åtgärdens potentiella miljönytta, motstående intressen och genomförbarhet, möjliga storlek och anläggningssätt.

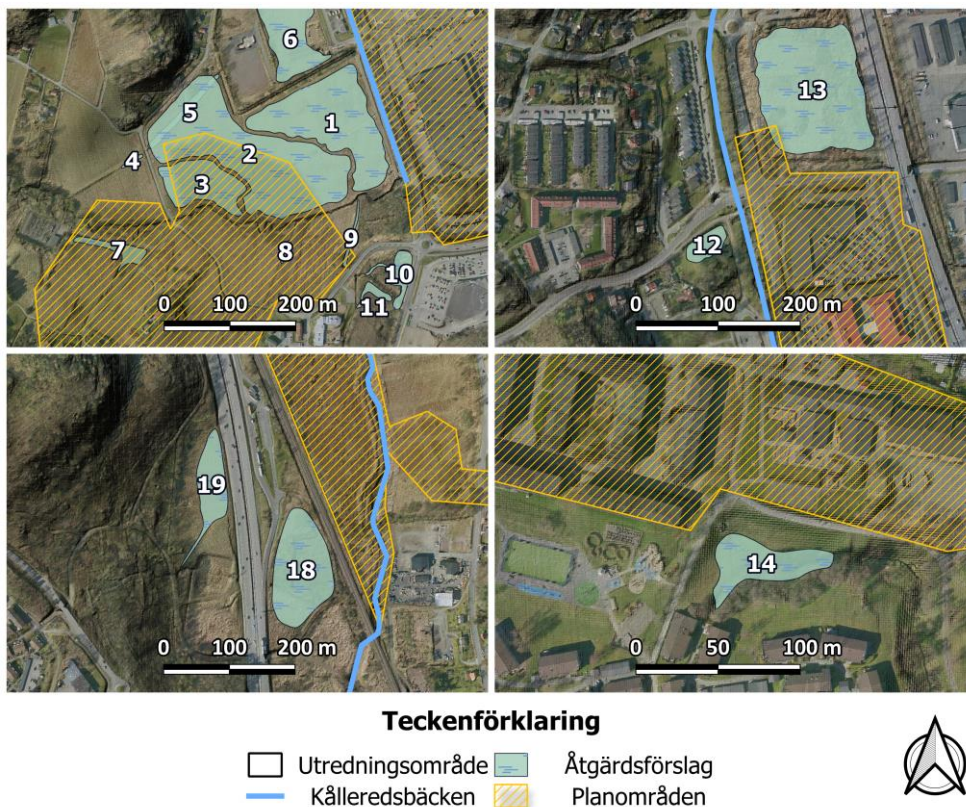
Sammanlagt kunde 19 lämpliga åtgärder pekas ut inom Kålleredsbäckens delavrinningsområde. Bland dessa utgörs tio av våtmarker och nio av reningsdammar med fokus på fosfor/sedimentupptag. Den sammanlagda ytan av åtgärderna ligger på cirka 18,7 ha. Vid ett scenario att samtliga åtgärder genomförs uppskattas den samlade vattenhållande förmågan hos åtgärderna till cirka 67 500 m³ och den samlade reningsförmågan till cirka 2 000 kg fosfor och 32 000 kg kväve per år.

Resultaten av denna utredning, samt detaljer och beräkningar presenteras i separat rapport (se bilaga 1).

Fem av de föreslagna åtgärderna överlappar med kommunala planområden och presenteras i figur 2. Vid dessa åtgärder bedöms nyttan vara så stor att genomförandet av dem bör ges förtur över annan planerad markanvändning. Ett

av dessa är åtgärdsförslag 1, 2 och 3 som delvis krockar med detaljplan för Heljered etapp 2. Åtgärdsförslag 1, 2 och 3 är ett sammankopplat system av våtmarker som föreslås på en yta där markförhållandena är av sådan karaktär att de lämpar sig bättre för våtmarksanläggning än för bostäder. Samtidigt som det också är svårt att hitta lägen för anläggning av en sådan stor våtmark intill övrig del av Kålleredsbäcken. Ju större våtmark desto effektivare blir dess ekosystemtjänster, som till exempel vattenrening och kapacitet att magasinera vatten, samtidigt som rekreations- och biologiska värden ökar.

Då åtgärdsförslag 1, 2 och 3 krockar med detaljplanerat område finns en möjlighet att enbart utföra åtgärdsförslag 1. Dock minskar ytan betydligt och så även dess effekt.



Figur 2. Karta över föreslagna åtgärder i relation till kommunala planområden.

6.1.2 Återskapande av habitat och hydromorfologi

6.1.2.1 Kålleredsbäckens huvudfåra

Huvudfåran från sammanflödet med Mölndalsån upp till Kållereds köpstad är gravt påverkad av rätning och rensning av vattendraget. Några kvarvarande sträckor finns dock med lite högre strömhastighet som är värda att förbättra med block och sten i syfte att förbättra lek- och uppväxt möjligheter för strömlökande fisk samt bottenfauna.

På kartorna i 4 och 5 visas hur Ekologigruppen delade in Kålleredsbäcken i olika sträckor vid deras undersökning (Ekologigruppen, 2018). Indelningen görs på grundval av flera olika parametrar såsom strömhastighet, bottensubstrat, död ved och så vidare. I nedanstående text prioriteras åtgärder i de mer strömmande partierna i syfte att gynna de strömlekande arterna, men utöver dessa sträckor skulle det även gå att gynna de mer lugnflytande delsträckorna genom att skapa breddningszoner av vattendraget cirka 0,5 m djupa i syfte att skapa lek- och uppväxt miljöer för exempelvis karpfisk och gädda. Dessa zoner skulle även fungera som vattenfördröjare vid höga vattennivåer. Dessa åtgärder tas dock inte upp här för de gynnar inte den ekologiska statusklassningen på samma sätt som biotoprestaurering i strömmande vatten.

I huvudfåran finns en sträcka strax innan bäcken rinner in i kulverten som leder ut i sammanflödet med Balltorpsbäcken (sträcka 2a). På sträckan finns en elfiskelokal vilket gör att den bör prioriteras. Sträckan är cirka 41 m lång och har en svagt strömmande till strömmande vattenhastighet. I dagsläget råder det brist på både leksten och större sten och block. Ytan är drygt 200 m². För att undvika dämningseffekter bör nuvarande bottensubstrat grävas bort cirka 30 cm och nytt stenmaterial tillföras av dimensionen 30–70 mm, cirka 50 m³. På denna sula av leksten läggs därefter ut block (100–200 mm), cirka 10 m³. Kostnad för åtgärden blir cirka 150 000 kr.

Vid bron över bäcken vid Möbelgatan finns ytterligare ett område på cirka 200 m² under bron med en liten strömsträcka som går att förbättra. Tillvägagångssättet är som vid sträcka 2a, en sula med leksten och därefter påföres block. Mängden leksten uppgår till cirka 30 m³ och block cirka 5 m³. Kostnad för åtgärden bedöms bli cirka 100 000 kr.

På sträcka 6a finns den sista delsträckan i själva huvudfåran som är värd att biotoprestaurera. Sträckan är cirka 240 m lång och består delvis av passande bottensubstrat. För att ytterligare höja delsträckans värde som rekryteringsområde bör sträckan tillföras cirka 100 m³ med leksten och 50 m³ med block av ovannämnda dimensioner på de ytor där nuvarande material inte är optimal. Kostnaden blir cirka 450 000 kr.

6.1.2.2 Kålleredsbäcken–Hedbäcken–Långåkersbäcken

Nedströms Kållereds köpcentrum är Kålleredsbäcken likartad och samtliga sträckor transportbegränsade (rinner genom grus och finare substrat och har låg lutning). Från Kållereds köpstad uppströms till Sisjöns skjutfält är Kålleredsbäcken som där även benämns Hedbäcken och Långåkersbäcken mångformig. Där finns sträckor av blandad karaktär innefattande både transportbegränsade (TB) sträckor och sedimentbegränsade sträckor (rinner genom sten och grövre substrat och har hög lutning).

De sedimentbegränsade (SB) sträckorna är stabila och förändras inte naturligt i någon större utsträckning med tiden. TB-sträckorna är omformbara och förändras däremot genom naturliga sedimentation- och erosionsprocesser med tiden.

Vid SB-sträckorna bör åtgärder fokuseras till direkt återställandet av form och struktur medan åtgärder på TB-sträckor bör se till att dels återskapa ekologiska kvalitéer, dels att återskapa ett jämviktsförhållande mellan sedimentation- och erosionsprocesserna så att dessa ekologiska kvalitéer blir beständiga.

Vid restaurering av TB-sträckor är det viktigt att vidta försiktighet för att målbilden skall kunna uppfyllas. Kontinuerlig uppföljning bör ske efter restaureringsåtgärd för att se om vattendragets form utvecklas mot målbilden eller om morfologin förändras mot ett annat tillstånd. Om det senare är fallet och om detta upptäcks finns det möjlighet att utföra nya åtgärder som styr utvecklingen åt rätt håll.

Många av Kålleredsbäcken delar är TB-sträckor som är överfördjupade och di-kesartade (Figur 3). Uppströms Kållereds köpstad på sträcka 3b–7b (Figur 6) finns möjlighet att höja basnivån genom anläggande av nya bestämmande sektioner eller förstärkande av befintliga bestämmande sektioner. Detta bör endast ses som ett alternativ om översvämningar kan tillåtas på sträckorna. Om översvämningar tillåts ske uppströms minskar risken att de sker nedströms. Nedströms Kållereds köpstad är möjligheterna att höja basnivån begränsande på grund av att det är ett översvämningskänsligt tätortsområde.



Figur 3. Sträcka 15a/1b (vänster) och sträcka 3b (höger) är båda överfördjupade och rätade.

Återkommande översvämning räknas vara en viktig del för ett funktionellt vattendragsekosystem. Ett flertal av de TB-sträckor som förekommer i Kålleredsbäcken har mist kontakten med ursprungliga översvämningsytor på grund av mänsklig påverkan. Att höja basnivån möjliggör för vattendraget att återigen översvämma kringliggande marker men där detta inte kan tillåtas kan i stället tvåstegsdikning göras. På sträcka 1a–14a samt 15a/1b och 3b–7b. kan tvåstegsdikning tillämpas (Figur 4-6).

Grus och grövre substrat har svårt att via naturliga processer transporteras nedströms. Därför bör tillförseln av sådant material övervägas på de TB-sträckor som förlorat sådant material genom direkt mänsklig påverkan som rensning eller indirekt mänsklig påverkan via ökad bottenerosion. Tillförsel av

sådant material på TB-sträckor kan dock riskera att erodera bort eller begravas i sediment om det råder andra obalanser i systemet både upp- och nedströms platsen där åtgärden utförs. I samband med rätning av TB-vattendrag minskar vattendragshabitatets mångformighet. I naturliga TB-vattendrag är botten undulerande, det vill säga varierar i djupled. För att återfå mångformighet kan strukturelement som död ved och sten tillsättas i delar av de rätade sträckorna. Sådana strukturelement bidrar med variation i strömhastighet, och bottennivå. Det leder också till en sortering av substrat vilket i sin tur leder till att olika småhabitat skapas. Om det nuvarande substratet i fåran är löst packat kan det innan tillförseln av strukturelement vara bra att anlägga en så kallad stensula (Naturvårdsverket & Fiskeriverket, 2008). De TB-sträckor där tillförande av grövre substrat och strukturelement bör övervägas är i synnerhet sträcka 10b, 2a och 6a men även sträcka 15a/1b (15a och 1b är samma sträcka), 3b-7b samt 1a, 3a och 7a-14a (Figur 4-6).

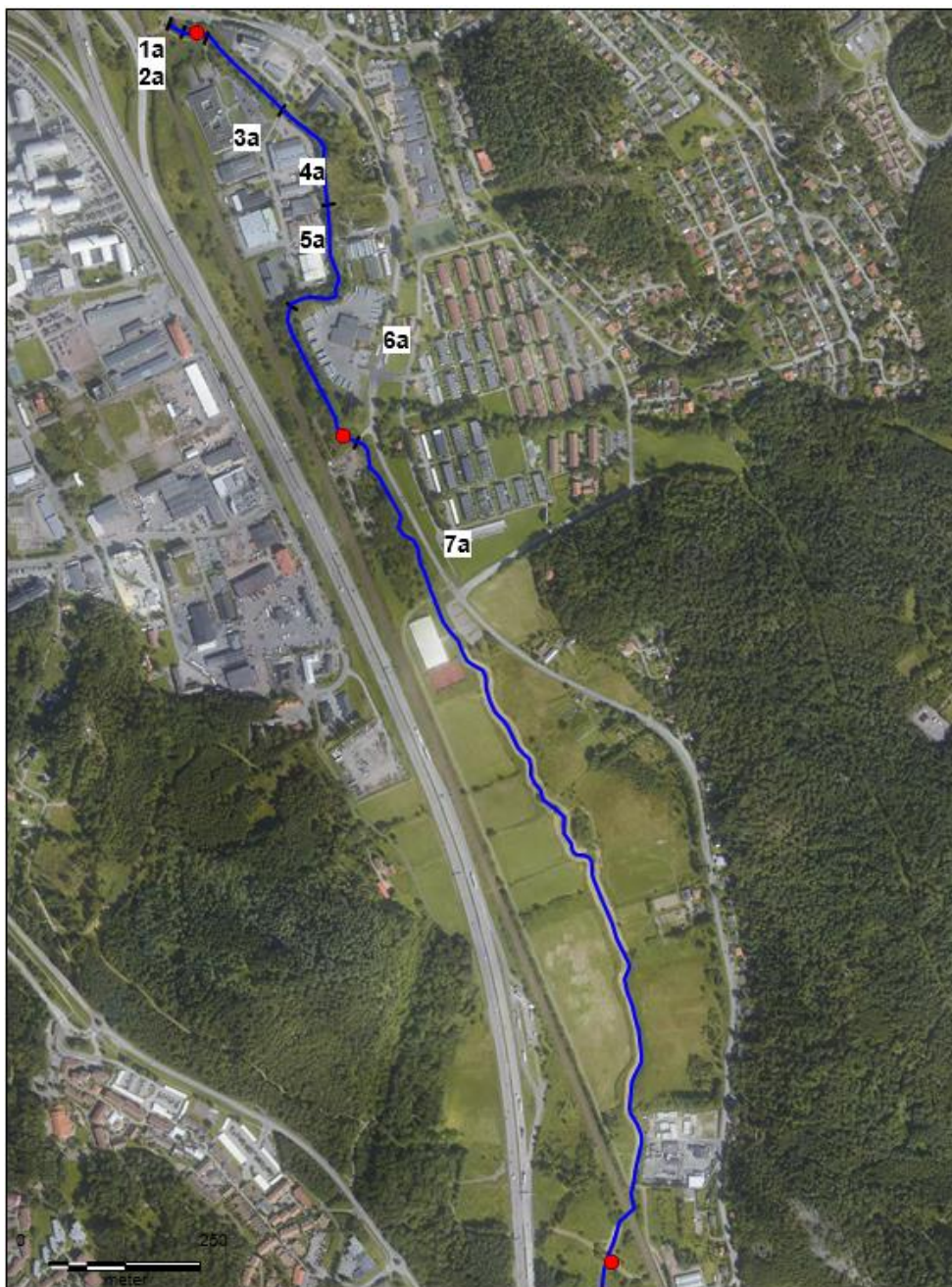
I de SB-sträckor som är rensade bör rensat substrat återföras till fåran genom naturanpassad återplacering. I de fall där substrat rensats och därefter flyttats långt från vattendragsområdet kan nytt substrat tillföras. Detta substrat bör vara naturanpassat på det sätt att det matchar tidigare bortrensat substrat till storleken och placerat på ett sätt som man naturligt kan förvänta sig i vattendragstypen. Eftersom substratet i SB-vattendrag är grövre än i TB-vattendrag samt att lutningen i SB-vattendrag är högre riskerar inte tillfört naturanpassat substrat att varken erodera bort eller täckas av sediment på samma sätt som nytillfört substrat i TB-vattendrag. Sträcka 8b (Figur 6) kan restaureras med återförande av det rensade substrat som ligger längs sidorna av vattendragsfåran på sträckan.

Återmeandring kan utföras på dikesartade TB-sträckor genom att gräva om vattendragsfåran med maskin. På så sätt kan fåran få tillbaka ett naturligt lopp. Att återmeandra ett vattendrag kräver dock ofta rigorösa undersökningar för att det ska ge ett önskat resultat med hög stabilitet i vattendraget (Degerman & Näslund, 2021). Återmeandring kan övervägas uppströms Kållereds köpstad på sträcka 3b-5b, 7b och 10b-12b (Figur 6) där utrymme finns i sidled. Nedströms Kållereds köpstad råder små avstånd mellan den nuvarande vattendragsfårans placering och bebyggda markytor och återmeandring är där inte praktiskt möjligt med undantag för sträcka 7a (Figur 4) där mer utrymme finns.

6.1.2.3 Hagabäcken

I Hagabäcken finns strömmande partier från Kålleredsbäcken och upp till Gamla riksvägen. En sträcka på cirka 400 m. I nuläget utgörs bottensubstratet av mestadels krossten (i de övre delarna och mer finpartikulärt i de nedre närmast Kålleredsbäcken. Flera personer som vistas i området har sett fisk som står vid trummorna som löper under bangårdsvägen och inte kommer vidare. Det finns därmed anledning och tro att bäckavsnittet används som uppväxtmiljöer redan idag. För närvarande råder det brist på leksten och större

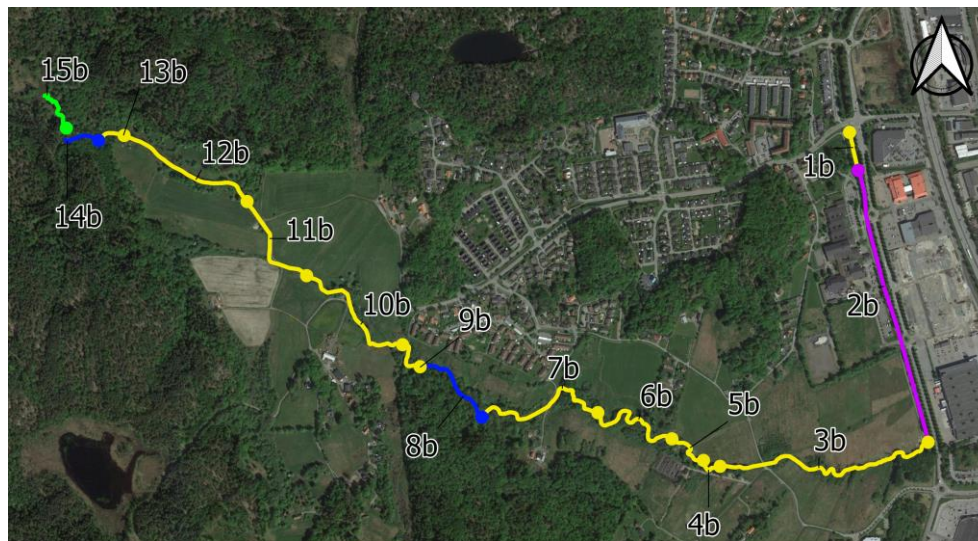
block. Sträckan mellan E6 och bangårdsvägen är eroderad och är i behov av erosionssäkrande material. Sträckan kan med fördel biotopförbättras och samtidigt som det görs även erosionssäkras. För åtgärden krävs cirka 120 m³ med natursten varav cirka 80 m³, leksten (20–70 mm) och resterande del block (100–200mm). För erosionssäkringen krävs cirka 60 m³ sten och block med dimensionen 50–150 mm. Lika mycket massor ur bäcken bör grävas upp som det tillförs för att undvika dämningseffekter. Kostnad beräknas till 450 000 kr.



Figur 4. Ekologigruppens indelning av sträckor 1a-7a som ligger nedströms Kållereds köpstad. Kartan modifierad från Ekologigruppen, 2018. Röda punkter visar provtagningslokaler för bottenfauna.



Figur 5. Ekologigruppens indelning av sträckor 7a-15a som ligger nedströms Källareds köpstad. Sträcka 15a och 1b är samma sträcka. Röda punkter visar provtagningslokaler för bottenfauna. Modifierad från Ekologigruppen, 2018.



Teckenförklaring

Sträckor TB SB Torv N/A

0 250 500 m

Figur 6. Sträckorna 1b–15b som ligger i Källeredsbäcken (nedströms)-, Hed- och Långåkersbäcken (uppströms). Sträcka 1b är samma som 15a (EnviroPlanning, 2021). Färger representerar vattendragstyp. TB=Transportbegränsade sträckor, SB=Sedimentbegränsade sträckor, Torv=sträckor i torv och N/A=Typ kunde ej bedömas på grund av kulvertering.

6.1.3 Åtgärdande av vandringshinder

6.1.3.1 Källeredsbäckens huvudfåra upp till Hedbäcken

Generellt bör vandringshinder långt ner i vattensystemen åtgärdas först och de högre upp senare. I Källeredsbäcken finns ett partiellt vandringshinder i och med den kulvert som är belägen strax innan sammanflödet med Balltorpsbäcken likaså finns en kulvert vid Källeredsbäcken köpstad. Totalt utgör de kulverterade delarna cirka 20 % av huvudfårans totala längd. Dessa kulvertar bör i första hand öppnas upp alternativt anlägg ljusinsläpp var femtionde meter. Dessa kulverteringar utgör partiella vandringshinder och minskar dessutom möjligheten för vattendraget att röra sig i sidled. Vad det gäller kulverteringarna i huvudfåran bedöms det lättare att öppna upp kulverteringarna vid Källeredsbäcken köpstad jämfört med de strax innan sammanflödet med Balltorpsbäcken. Där bör i stället anläggas ljusinsläpp var femtionde meter.

Kostnaden är svår att uppskatta då ljusinsläpp inte är standard men sannolikt går varje ljusinsläpp på mellan cirka 25 000–35 000 kr inkluderat schaktarbeten. Kostnaden för att öppna upp kulvertering ligger på cirka 3000–6000 kr per meter.

Ytterligare ett partiellt vandringshinder finns där Hedbäcken övergår till att heta Källeredsbäcken. Här bör delar av gallret tas bort, kostnad ca 3000 kr.



Figur 7. Inloppet till den långa kulverteringen vid Kållereds köpstad utgör ett partiellt hinder i huvudfåran.

6.1.3.2 Hagabäcken

I Hagabäcken, som utgör ett av de största tillflödena till vattensystemet, (enligt mätningar 15 september 2021) finns ett flertal vandringshinder. Det första vandringshindret nerifrån Kålleredsbäcken och uppströms går under bangårdsvägen och utgörs av två trummor med ett stälp (fall) på cirka 3 dm (figur 8) på nedströms sidan. Detta stälp bör åtgärdas till exempel med att tröskla upp på nedströms sidan. Idag finns redan en tröskel men det behövs ytterligare en för att säkerställa fria vandringsvägar. Trösklingen kan med fördel göras av natursten. Åtgärden bör utföras i nära samarbete med VA-avdelningen på kommunen för att säkerställa att eventuella dämningseffekter inte påverkar uppströms liggande delar. I samband med trösklingen erosionssäkras bäckkanterna. Kostnad för trösklingen ligger på cirka 20 000 kr.

Uppströms bangårdsvägen finns en mindre strömsträcka och därefter en mycket lång kulvert på cirka 600 m som mynnar vid Östergårdsskolan där ytterligare ett vandringshinder finns vid inloppet till kulverten. Den långa kulverten bör åtgärdas med ljusinsläpp på var femtionde meter. Inloppet till kulverten (figur 8) bör öppnas upp så att det blir lättare för fisken att vandra. Det är oklart hur men relationsritningar bör studeras för att om möjligt åtgärda vandringshindret.



Figur 8. Till vänster ses en tröskel och i bakgrunden finns två trummor som i dagsläget ligger för högt. Till höger visas inloppet till den långa kulvert som mynnar vid Östergårds-skolan och utgör ett vandringshinder i dagsläget.

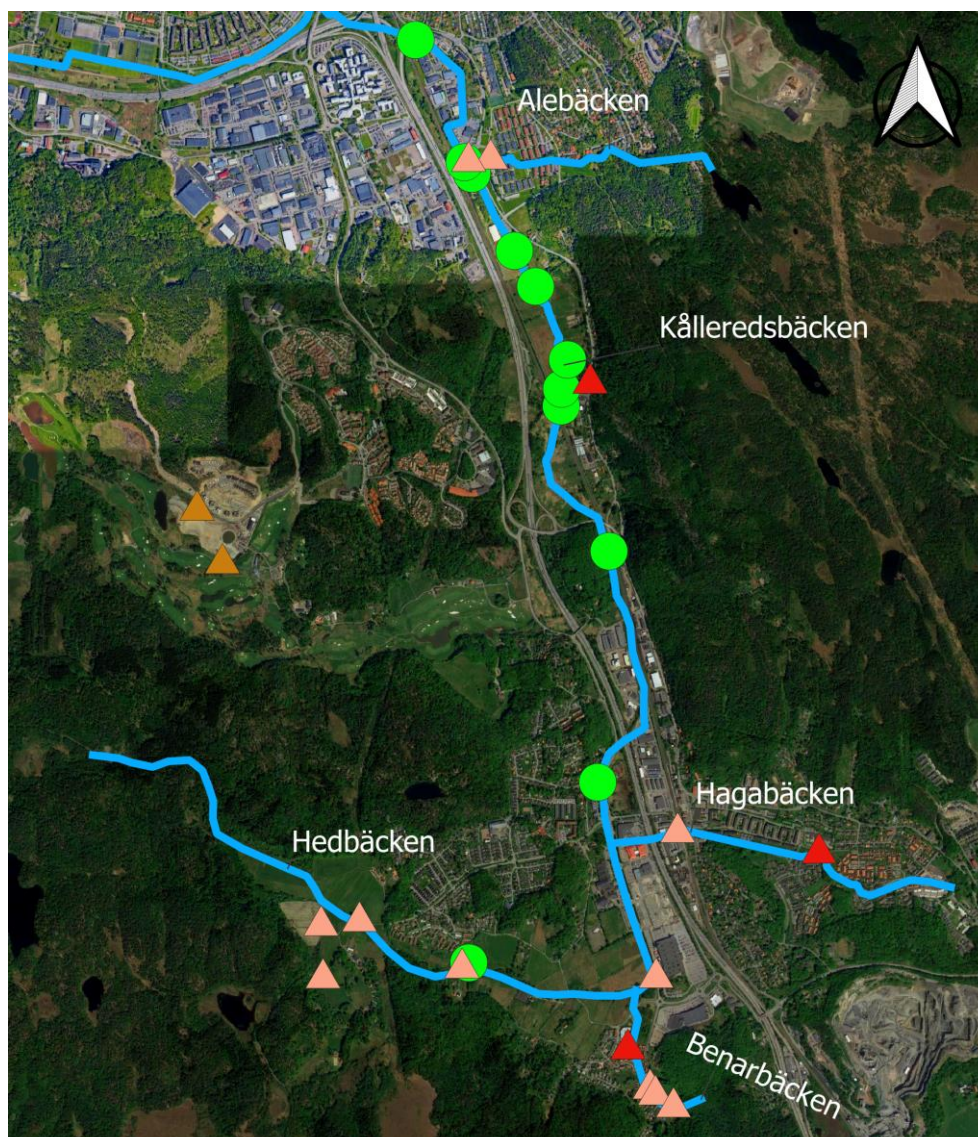
6.1.3.3 Alebäcken

Alebäcken är ett av de minsta biflödena i systemet två vandringshinder är värda att åtgärda det ena ligger precis där bäcken rinner ut i Kålleredsbäcken (figur 9a) och det andra cirka 140 m uppströms sammanflödet (figur 9b). Åtgärder för att förbättra vandringsmöjligheter för vattenorganismer bör göras efter att problemen med allt för höga ammoniumhalter åtgärdats.

Det partiella hindret vid sammanflödet bör rivas ut alternativt att botten på trumman rivs upp och trösklar anläggs för att möjliggöra bättre passagemöjligheter för fisk. Kostnaden bedöms som billig, cirka 10 000 kr. Det andra vandringshindret (figur 9b) bör gallret kapas för att underlätta fiskpassage men ändå förhindra äventyrliga barn att krypa in, kostnad cirka 2000 kr.



Figur 9a och 9b. Till vänster: Alebäckens utlopp i Kålleredsbäcken. Till höger: en gallerförsed trumma cirka 140 m uppströms.



Teckenförklaring

Vandringshinder

- ▲ Oklar passerbarhet
- ▲ Partiellt hinder
- ▲ Ej passerbart hinder
- Elfiskelokaler



Figur 7. Elfiskelokaler och vandringshinder i Kålleredsbäcken med biflöden.

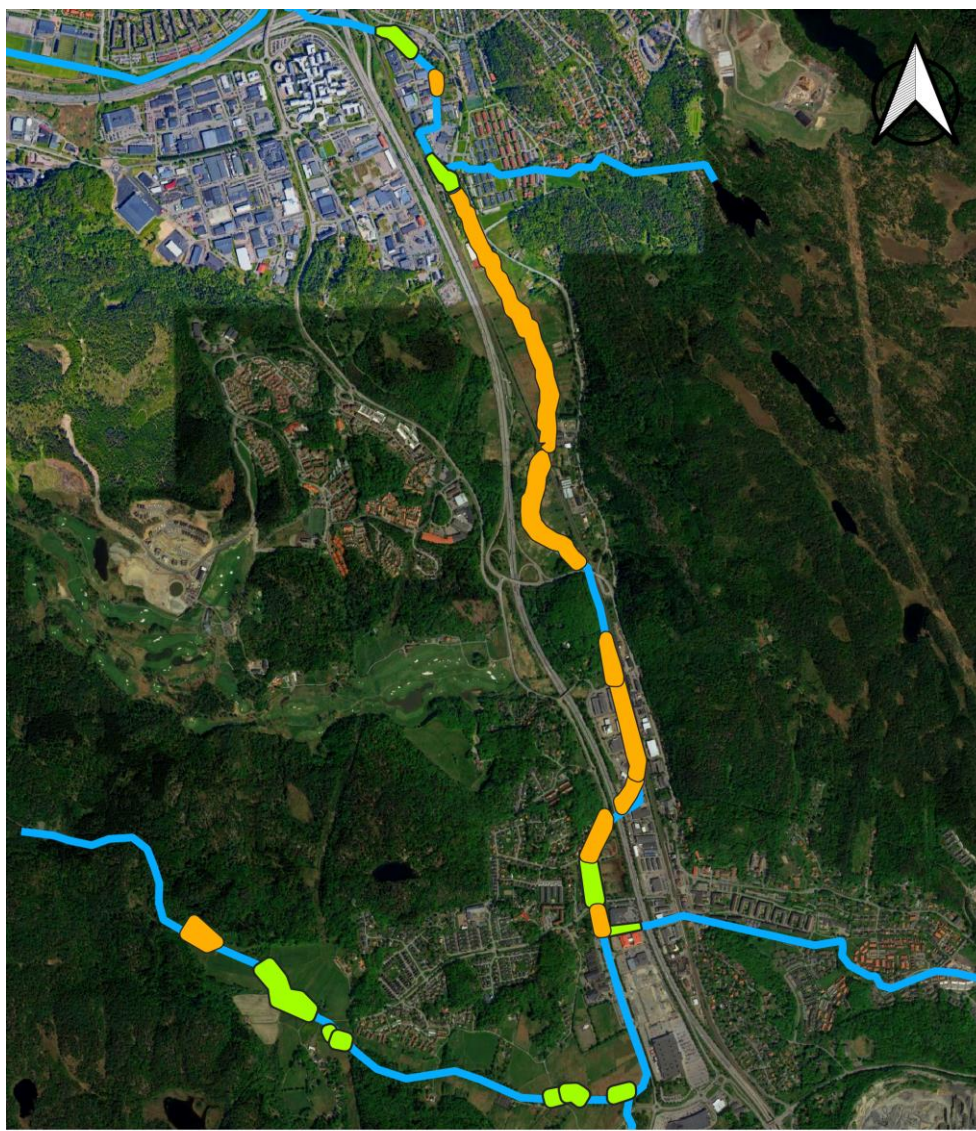
6.2 Generella åtgärder

Ekologiskt funktionella kantzoner

Kantzoner är gränslandet mellan vatten och land och kan – om de bevaras eller nyskapas på ett naturbaserat vis – tillhandahålla flera viktiga ekologiska funktioner, däribland:

- ◆ Rening – en bred och vegetationsrik kantzon med motverkar erosion, filtrerar vatten och tar upp näringsämnen som annars hade hamnat i det närliggande vattendraget
- ◆ Habitat – växter, träd, buskar, död ved och stenar som annars rensas från intilliggande mark blir viktiga utposter av mångfald i ett annars fragmenterat jordbrukslandskap.
- ◆ Mikroklimat – ett mer stabilt mikroklimat med fukt, skugga och vindskydd gynnar en rad organismer som annars vantrivs på åkrar

Ekologiskt funktionella kantzoner bör återskapas där utrymme finns (helst 20–45 m breda zoner på vardera sida av vattendraget) (Länsstyrelsen Jönköpings län, 2010). Det finns flera områden längs vattendraget där träd skulle kunna planteras för att skapa kantzoner. Några av dessa lämpliga områden visas på karta i figur 9. En yta som bör prioriteras för återskapande av svämplan, möjligen tvåstegsdiken samt ekologiskt funktionella kantzoner är till exempel den sträcka (Labackavägen till Kärre bro) som kan komma att breddas och fördjupas i samband med utökning av hydraulisk kapacitet i Kålleredsbäcken. Om ekologiskt funktionella kantzoner anläggs längs denna sträcka stabiliseras marken och risken för erosion minskar genom inplantering av träd och ett mer naturligt habitat skapas vilket gynnar både akvatisk och terrester fauna.



Teckenförklaring

Etablering av buskar och träd

■ Prioriterat

■ Möjligt

— Vattendrag

0 1 2 km

Figur 8. Karta som visar områden där ekologiskt funktionella kantzoner kan anläggas. Gröna och orangea polygoner visar var återetablering av buskar och träd bör göras för att gynna ekologin i vattendraget. Prioriterade är de områden (gröna polygoner) där det finns elfiskelokaler, och där detaljplan inte är oförenlig med etablering av växtlighet. Prioriterade områden saknar också buskar och träd i större utsträckning än andra områden där etablering är möjlig (orangea polygoner).

Skogsbruk, jordbruk och djurhållning

Förslag på åtgärd för att minska näringsutsläppet från skogsbruk är att införa ett hyggesfritt skogsbruk på den yta som utgörs av skogsmark och som ligger på kommunal mark. Syftet med hyggesfritt skogsbruk är att minska läckage av näringsämnen, växthusgaser och utsläpp av andra ämnen, till exempel tungmetaller, från avverkade skogsmarker samt att bidra till att bevara biologisk mångfald.

Genom att kommunen har kontinuerliga kontroller av verksamheter i området som hanterar gödslande ämnen, såsom jordbruk, hästgårdar och annan typ av djurhållning minskar risken för onödiga utsläpp av näringsämnen. Att genomföra insatser för minskning av utsläpp av näringsämnen från jordbruk, skogsbruk och djurhållning går i linje med Mölndals stads principer för förbättrad miljö.

Avlopp och bräddningar

Enligt Mölndals stads principer ska insatser ske för att minimera bräddningar av spillvatten för att främja miljömålet Ingen övergödning. Vidare utredning av hur denna princip kan omvandlas till praktiska åtgärder bör göras för att minska risken för läckage av näringsämnen ut till kommunens vattendrag och sjöar. Det är också viktigt att fortsätta ha en målsättning att separera spillvatten från dagvatten och undvika kombiledningar.

Diffusa utsläpp från dräneringar

Flertalet diken mynnar ut i Kålleredsbäcken och dess biflöden utan översilning (EnviroPlanning, 2021) eller möjlighet att på annat sätt renas från grumlande partiklar (Figur 10). Sedimentationsdammar kan förhindra tillflödet av grumligt vatten till vattendraget. Även kalkfilterdiken med strukturkalk är en åtgärd som kan minska läckage av näring (främst fosfor) från lerjordar. Detta är en relativt enkel åtgärd som företrädesvis bör finnas med som standardlösning vid anläggning av nya täckdiken eller omtäckdikning på lerjordar. Åtgärden innebär att strukturkalk blandas in i jorden när täckdiken fylls igen, vilket gör att jorden kan binda fosfor från inkommande vatten och samtidigt förbättra dräneringens funktion. Infiltrationen förbättras och risken för stående ytvatten minskar, vilket innebär en minskad ytvavrinning och erosion (Länsstyrelsen, 2016).



Figur 9. Två olika diken som vid besöket förde med sig grumligt vatten till bäcken. Ett flertal diken mynnar direkt i bäcken utan översilning.

Vid biotopkarteringsbesöket upptäcktes upplag av förmultnande organiskt material i den uppströms belägna delen av vattendraget (Figur 11). Sådana upplag bör förflyttas längre bort från vattendraget.



Figur 10. Grumligt och näringsberikat vatten (vänster) tillförs från ett stort upplag av förmultnade organiskt material (höger) vid sidan av bäcken. Bilderna är tagna vid en vattendragssträcka i som rinner genom Långåker.

7 Prioritering av åtgärdsförslag

7.1 Uppskattade effekter och kostnadsuppskattning

Nedan presenteras bedömning av effekter och kostnadsuppskattning för de åtgärdsförslag som redovisas i kapitel 7. Prioriteringen av åtgärdena bygger på dess kapacitet, kostnadseffektivitet och genomförbarhet.

Vattenförbättrande åtgärder

Nedan presenteras en prioriteringsordning av de åtgärdsförslag som syftar till att minska övergödningen och förbättra vattenkvaliteten samt mervärden för olika artgrupper i form av ökade livs- och reproduktionsmiljöer.

Nedan visas ett förslag till prioriteringsordning av de åtgärder som presenteras i rapporten "Förslag på vattenförbättrande åtgärder i Kålleredsbäckens delavrinningsområde" (tabell 2). Prioriteringen bygger på den beräknade kostnaden för att ta upp ett kilo kväve, fosfor, samt en kubikmeter vatten. Till exempel bedöms åtgärd 17 kunna ta upp cirka 5000 kg kväve och 400 kg fosfor/år samt kunna hålla 11 000 m³ vatten. Genom att dividera kostnaden för åtgärden, 850 000 kr, med ovan nämnda värden erhålls ett mått på kostnadseffektivitet. Det sammanlagda värdet av dessa beräkningar utgör grunden till prioriteringen. Andra bedömningsfaktorer är förekomsten av signifikanta motstående intressen, vilka anses vara av sådan dignitet att de kan göra åtgärden mer kostsam eller omöjlig att genomföra. Ett exempel är förekomsten av konkurrerande planprogram för det aktuella markområdet. Slutligen ges även ett visst företräde till större åtgärder och våtmarker då dessa även tillhandahåller fler och starkare ekosystemtjänster (biologisk mångfald, växthusgasupptag, rekreation mm).

Utöver nedan nämnda motstående intressen ska hänsyn även tas till de markavvattningsföretag som finns i Kålleredsbäcken. Omprövning eller upphävning av markavvattningsföretaget kan krävas för att få igenom åtgärdsförslag som ligger inom båtnadsområdet för markavvattningsföretaget.

Våtmarker är multifunktionella och tillhandahåller även flera olika mervärden om den anläggs på rätt ställe med rätt förutsättningar. Se tabell 3 för olika mervärden våtmarker kan tillhandahålla.

Våtmarker tillhandahåller generellt fler mervärden än de mer riktade åtgärder såsom fosfordammar. Rent prioriteringsmässigt bör därför våtmarker ställas i företräde mot andra åtgärder som tillhandahåller endast ett par ekosystemtjänster. Däremot går det att utforma även fosfordammar på ett visst sätt för att förstärka och ge andra mervärden utöver vattenrening. Även storleken på

åtgärden har en inverkan på hur effektiv ekosystemtjänsten är. Detta gäller för både våtmarker och andra typer av reningsdammar.

Tabell 2. Förslag till prioriteringsordning av de åtgärder som presenteras i rapporten "Förslag på vattenförbättrande åtgärder i Kålleredsbäckens delavrinningsområde.

Prioriteringsordning av åtgärder	Kostnad kr/kg/år (kväve)	Kostnad kr/kg/år (fosfor)	Kostnad kr/m ³ (vatten)	Signifikanta motstående intressen	Mervärden för olika artgrupper
1 – Åtgärd 17 (våtmark)	159 kr (tot. Ca 5000 kg/år)	1 954 kr (tot. Ca 400 kg/år)	78 kr (tot. Ca 11 000 m ³)	Närhet till järnväg	Fåglar, groddjur, insekter
2 – Åtgärd 16 (våtmark)	213 kr (tot. Ca 2500 kg/år)	2619 kr (tot. Ca 200 kg/år)	104 kr (tot. Ca 5000 m ³)	Närhet till väg	Fåglar, groddjur, insekter
3 – Åtgärd 6 (våtmark)	217 kr (tot. Ca 2500 kg/år)	2666 kr (tot. Ca 225 kg/år)	106 kr (tot. Ca 5500 m ³)	Annan markanvändning	Fåglar, groddjur, insekter
4 – Åtgärd 13 (våtmark)	241 kr (tot. Ca 3000 kg/år)	2963 kr (tot. Ca 250 kg/år)	122 kr (tot. Ca 7000 m ³)	Annan markanvändning	Fåglar
5 – Åtgärd 18 (våtmark)	249 kr (tot. Ca 2000 kg/år)	3055 kr (tot. Ca 180 kg/år)	213 kr (tot. Ca 4500 m ³)	Närhet till järn- och motorväg	Groddjur, fåglar, insekter
6 – Åtgärd 2 (våtmark)	151 kr (tot. Ca 7500 kg/år)	3720 kr (tot. Ca 300 kg/år)	74 kr (tot. Ca 16 000 m ³)	Planprogram	Fåglar, groddjur, insekter
7 – Åtgärd 1 (våtmark)	177 kr (tot. Ca 4500 kg/år)	4359 kr (tot. Ca 200 kg/år)	87 kr (tot. Ca 10 000 m ³)	Planprogram	Fåglar, groddjur, insekter
8 – Åtgärd 3 (våtmark)	217 kr (tot. Ca 1800 kg/år)	5333 kr (tot. Ca 75 kg/år)	106 kr (tot. Ca 4000 m ³)	Planprogram	Fåglar, groddjur, insekter, fladdermöss
9 – Åtgärd 7 (fosfordamm)	1359 kr (tot. Ca 100 kg/år)	5555 kr (tot. Ca 30 kg/år)	500 kr (tot. Ca 300 m ³)	-	Groddjur
10 – Åtgärd 10 (fosfordamm)	1553 kr (tot. Ca 130 kg/år)	6349 kr (tot. Ca 30 kg/år)	381 kr (tot. Ca 500 m ³)	Närhet till väg	
11 – Åtgärd 5 (fosfordamm)	1630 kr (tot. Ca 100 kg/år)	6666 kr (tot. Ca 25 kg/år)	600 kr (tot. Ca 250 m ³)	-	Groddjur
12 – Åtgärd 19 (våtmark)	543 kr (tot. Ca 450 kg/år)	13 000 kr (tot. Ca 20 kg/år)	133 kr (tot. Ca 1800 m ³)	Närhet till motorväg	Groddjur, fåglar, insekter
13 – Åtgärd 15 (våtmark)	659 kr (tot. Ca 300 kg/år)	8080 kr (tot. Ca 25 kg/år)	161 kr (tot. Ca 800 m ³)	-	Fåglar, groddjur, insekter, fladdermöss

14 – Åtgärd 11 (fosfordamm)	2174 kr (tot. Ca 50 kg/år)	8888 kr (tot. Ca 10 kg/år)	800 kr (tot. Ca 120 m ³)	-	Groddjur, fåglar
15 – Åtgärd 14 (fosfordamm)	2174 kr (tot. Ca 70 kg/år)	8888 kr (tot. Ca 20 kg/år)	800 kr (tot. Ca 200 m ³)	-	Groddjur
16 – Åtgärd 12 (fosfordamm)	2508 kr (tot. Ca 60 kg/år)	10 256 kr (tot. Ca 15 kg/år)	923 kr (tot. Ca 150 m ³)	-	
17 – Åtgärd 9 (fosfordamm)	5435 kr (tot. Ca 30 kg/år)	22 000 kr (tot. Ca 10 kg/år)	2000 kr (tot. Ca 75 m ³)	Planprogram	Groddjur, fladdermöss
18 – Åtgärd 4* (fosfordamm)	8700 kr (tot. Ca 15 kg/år)	35 000 kr (tot. Ca 5 kg/år)	3200 kr (tot. Ca 30 m ³)	-	Groddjur
19 – Åtgärd 8* (fosfordamm)	8700 kr (tot. Ca 15 kg/år)	35 000 kr (tot. Ca 5 kg/år)	3200 kr (tot. Ca 30 m ³)	Planprogram	Groddjur

Prioriteringsåtgärder är baserade på reningseffektivitet och anläggningskostnad och tar inte hänsyn till eventuella förändringar vad gäller framtida planer och program. För att ta hänsyn till rådande näringsförhållanden bör åtgärd 14, 16 och 1 prioriteras baserat på läge, detaljplaner och uppmätta näringshalter.

Tabell 3. Ekosystemtjänster som våtmarker tillhandahåller. (Russi, o.a., 2013).

Ekosystemtjänst	Struktur & funktion
Erosionskontroll	Stabiliserar sediment och jord
Översvämningsskydd	Reglerar vattenflöden
Vattentillgång	Bidrar till grundvattenbildning
Vattenrening	Renar växtnäring och föroreningar
Biologisk mångfald	Lek- och uppväxtmiljö, rastplats, födosöksområde, skydd
Temperaturreglering	Reglerar och stabiliserar klimatet
Mat och material	Biologisk produktivitet och mångfald
Kolinlagring	Biogeokemisk aktivitet, biologisk produktion
Turism, rekreation, utbildning, forskning	Erbjuder unika och estetiska landskap, rik biologisk mångfald

Återskapande av habitat och hydromorfologi

I tabellen nedan (Tabell 4) presenteras en prioriteringsordning av de åtgärdsförslag som syftar till att förbättra vattendragets hydromorfologi och återskapa habitat. Anläggnings- respektive markkostnad visas för varje åtgärd.

Anläggningskostnaden innefattar kostnad för arbetstid, inköp samt transporter. Kostnad för markinlösen beräknades med schablonbelopp för åkermark på 100 000 kr/ha. Den mark som tas i anspråk vid tvåstegsdikning samt vid återmeandring bedöms vara 15 m bred (7,5 m på vardera sidan av vattendraget). Marken som tas i anspråk vid etablering av kantzoner bör vara minst 30 m bred (15 m på vardera sidan av vattendraget), likaså kan ett 30 m brett område förväntas översvämmas efter basnivåhöjning. Trettio respektive 15 m användes därav vid kostnadsberäkningar för markinlösen.

För varje åtgärd visas vilka parametrar inom de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna som förbättras direkt. Om någon av de hydromorfologiska parametrarna förbättrar tillståndet för bottenfauna och fisk listas även dessa (HVMFS, 2019). Fler parametrar och kvalitetsfaktorer kan indirekt komma att förbättras av åtgärderna efter en längre tid men sådana indirekta förbättringar listas ej i tabellen nedan.

Parametrarna och kvalitetsfaktorerna benämns i tabellen med följande bokstaveringar:

- A - Konnektivitet i sidled till närområde och svämplan i vattendrag
- B - Vattendragsfårans form
- C - Vattendragets planform
- D - Vattendragsfårans bottensubstrat
- E - Död ved i vattendrag
- F - Strukturer i vattendraget
- G₁- Vattendragsfårans kanter
- G₂ - Vattendragets närområde
- G₃ - Svämplanets strukturer och funktion i vattendrag
- H – Fiskindex VIX och sidindex
- I – Bottenfaunaindex
- J – Hydrologisk regim (kvalitetsfaktor)

Åtgärder som prioriteras högst är anläggning av kantzoner, eftersom stora delar av Kålleredsbäcken saknar detta, tillförsel av grovt substrat (natursten) eftersom bäcken har brist på lek- och uppväxtområden för strömlökande fisk samt basnivåhöjning, vilket skulle innebära en ökning av en mer naturlig fåra med tillhörande strukturer uppströms. Sträckor som bör prioriteras högst vad gäller tillförsel av substrat är sträcka 2a, 6a och 10b (figur 4 och 6) samt Haga-bäcken, nedströms Banvägen. Den sammanlagda längden för dessa sträckor blir 1075 m.

Tabell 4. Prioriteringsordning av åtgärdsförslag för återskapande av habitat och hydromorfologi.

Åtgärdsförslag Återskapande av habitat och hydromorfologi	Maximal längd som kan åtgärdas	Anläggningskostnad (kr/m)	Kostnad Markinlösen (kr/m)	Mervärde	Genomförbarhet	Kvalitetsfaktorer och parametrar som förbättras	Prioritet
Tillföra nytt grovt substrat inkl. stensula*	6240 m	9020kr/m (A-sträckor) 4700kr/m (B-sträckor)	Ingen	Ökar biotopens mångformighet	Lätt	B, D, E (om död ved tillförs), F, H, I och J	Hög
Återmeandering (ÅM) eller Tvåstegsdikning (TD)	4373 m (ÅM) 6292 m (TD)	1400 kr/m (A-sträckor) 700 kr/m (B-sträckor)	150 kr/m (bredd 15 m)	Ökar biotopens mångformighet (ÅM) Ökad näringsretention (ÅM och TD)	Svår (ÅM) Medel (TD)	B, C och J (ÅM) A, B och J (TD)	Låg (ÅM) Medel (TD)
Återmeandering eller tvåstegsdikning inkl bortfraktande av massor	(Se rad ovan)	5400 kr/m (A-sträckor) 3050 kr/m (B-sträckor)	150 kr/m (bredd 15 m)	(se rad ovan)	Svår	(se rad ovan)	(se rad ovan)
Basnivåhöjning i hedbäcken (sträcka 3b-7b)	1675 m	16 kr/m (B-sträckor)	300 kr/m (bredd 30 m)	Motverkar översvämning nedströms	Medel	A, B, F, G ₁ , G ₃ och J	Hög
Plantering av träd på 30 m breda kantzoner	5000 m	250 kr/m	300 kr/m (bredd 30 m)	Spridningskorridor	Lätt	A, E, G ₂ , G ₃ och J	Hög

*De sträckor som bör prioriteras högst är sträcka 2a, 6a och 10b (figur 4 och 6) samt Hagabäcken nedströms Banvägen till Kålleredsbäcken.

Åtgärdande av vandringshinder

Nedan presenteras en prioriteringsordning av de åtgärdsförslag som syftar till att öka konnektiviteten i vattensystemet (tabell 5). En åtgärd som bör prioriteras högt är att åtgärda vandringshinder vid Kållereds köpstad eftersom merparten av nuvarande uppväxts- och lekområden för strömlekande fisk finns i Hedbäcken. En annan åtgärd som också bör prioriteras högt är att anlägga erosionsskydd på sträckan från Banvägen till E6:an i Hagabäcken då erosionsrisken där är stor. Åtgärden bör utföras i samband med biotopförbättring av ungefär samma sträcka.

Tabell 5. Prioriteringsordning av åtgärdsförslag för borttagande av vandringshinder i vattensystemet. Tabellens innehåll baseras på texten under 7.1.3. I tabellen är vandringshinder (Vh) uppdelade i kulverterade vandringshinder och enbart vandringshinder. För kulverterade vandringshinder anges borttagningskostnaden per meter. Erosionsskydd tas med som extraåtgärd i Hagabäcken.

Vattendrag/plats	Längd (m)	Kostnad per meter (kr)	Totalkostnad (kr)	Prio
Kålleredsbäckens huvudfåra				
Upprivning kulvert strax innan sammanflödet	420	4 500	1 890 000	Medel
Upprivning kulvert vid Kållereds köpstad	730	3 000	2 190 000	Medel
Kulvertar (ovan) ljusinsläpp, 23 st.		25 000 per st.	575 000	Låg
Vh Kållereds köpstad (galler)	-		3 000	Hög
Alebäcken				
Vh Mynningen (upprivning och/eller tröskling)	4	2 500-3 000	10 000-12 000	Medel
Vh140 m uppströms mynningen (galler)	-		2 000	Låg
Hagabäcken				
Vh bangårdsvägen (tröskling)			20 000	Medel
Kulvert Vämmedal ljusinsläpp, 12 st.	600	30 000 per st.	360 000	Låg
Kulvert Vämmedal inlopp	-		50 000-100 000	Låg
Erosionsskydd i Hagabäcken	140		200 000	Hög

8 Slutsatser och möjligheten att nå god ekologisk status

Möjligheten för Kålleredsbäcken att nå god ekologisk status bygger på att åtgärder som presenteras i detta åtgärdsprogram utförs.

Om vattenförbättrande åtgärder genomförs senast år 2027 kan Kålleredsbäckens status höjas och så småningom nå god status vad gäller övergödning. Förutsättningarna för att uppnå god status avseende fysisk påverkan är däremot sämre. Befintlig och detaljplanerad markanvändning, som till betydande stor del utgörs av hårdgjorda ytor, försämrar chansen att uppnå den andel som krävs för att uppnå god status vad gäller hydromorfologi i bäcken.

För att kunna nå upp till en god ekologisk status krävs också att framtida verksamheter som kan påverka recipienten anpassas och utformas på ett sätt som alltid höjer kvalitetsfaktorerna. Vid de planerade infrastrukturprojekt och åtgärder som syftar till att höja den hydrauliska kapaciteten i Kålleredsbäcken finns en stor möjlighet att samtidigt utforma åtgärder som förbättrar samtliga kvalitetsfaktorer. I samband med vattenverksamheter såsom grävarbeten kan och bör till exempel svämplan anläggas, tvåstegsdiken utformas och botten-substrat förbättras. Vid sådana arbeten bör även närområdet formas i syfte att förbättra de hydromorfologiska och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna. Detta kan göras genom anläggning av vegetationsbekladda kantzoner som kan utgöra spridningskorridor för olika arter, stabilisera mark och förhindra läckage av näringsämnen genom en minskad erosionsrisk. Utöver ovan nämnda effekter bidrar kantzoner även till beskuggning av vattendraget som gynnar vattenlevande organismer, vilket ökar även de biologiska parametrarna fisk och bottenfauna.

Förutsättningarna för att höja den ekologiska statusen är svåra, då samtliga biologiska kvalitetsfaktorer måste uppvisa god status. Förutsättningen för att uppnå parametern fisk är dålig eftersom en stor del av Kålleredsbäcken utgörs av rensade, rätade sträckor av lugnflytande karaktär, varför flera av elfiskelokalerna är mindre lämpade som lek- och uppväxtmiljö för strömlökande fiskarter. För resterande parametrar inom den biologiska kvalitetsfaktorn är förutsättningarna bättre, då både kiselalger och bottenfauna gynnas av en förbättrad vattenkvalitet.

Eftersom vattenprover har indikerat att Balltorpsbäcken bidrar med höga halter av fosfor och till viss del även ökade metallhalter har Balltorpsbäcken en stor inverkan på statusklassningen för Kålleredsbäcken avseende fysikalisk-kemisk status. Detta gör att provpunkt MP8 kan anses vara icke representativ för klassningen av Kålleredsbäcken och därmed resultera i en lägre statusklassning avseende fysikalisk-kemisk status. För att få en mer representativ bild av Kålleredsbäckens vattenkvalitet bör en ny provtagningsplats tas fram.

För att övervaka Kålleredsbäckens vattenkvalitet bör kommunen vid varje vattenverksamhet föreskriva att undersökning av de biologiska kvalitetsparametrarna görs. Undersökning av bottenfauna, kiselalger och fisk bör då genomföras vid en provpunkt som är belägen nedströms kommande arbetsområden. Med fördel används samma nedströms provpunkt för miljöövervakning (MÖ) och samtliga kommande arbeten. Förslag till position för nedströms provpunkt är sträcka 2a (figur 4). Sträcka 2 a och provtagningspunkt 7 är lämpliga för provtagning, men eftersom sträcka 2a lämpar sig bättre för strömlevande organismer rekommenderas sträcka 2a som provpunkt för MÖ. För att få ett referensvärde att förhålla sig till bör kommunen snarast genomföra provtagning av bottenfauna, kiselalger och fisk vid utvald provpunkt. Eftersom kommunen är remissinstans finns goda förutsättningar till att få igenom dessa undersökningar.

Biologiska kvalitetsfaktorer

Möjligheterna att nå god status kopplat till den biologiska kvalitetsfaktorn är svår men inte omöjlig. Eftersom ekologisk status först och främst avgörs av de biologiska parametrarna fisk, bottenfauna och kiselalger bör åtgärder som gynnar vattenorganismerna i vattendraget prioriteras och sätts in först. Prioritet bör läggas på att förbättra för strömlekande arter såsom öring, lax och nejonöga. I nuläget baseras fiskstatusen enbart på elfisken på specifika elfiske-lokaler i vattensystemet och därav blir följden att dessa lokaler bör åtgärdas. Åtgärderna är också bland de mest kostnadseffektiva som går och utföra. Dessa åtgärder kommer även att gynna bottenfaunan som i likhet med fisken först och främst undersöks på strömsträckor. Att gynna de två djurgrupperna är den billigaste vägen att uppnå god status. Vad gäller kiselalger är de liksom bottenfauna beroende av god vattenkvalitet och därför bör även åtgärder prioriteras för att minska näringsbelastningen i vattendraget. Dessa tre djurgrupper är nyckeln till att uppnå god statusklassning i Kålleredsbäcken.

Fysikaliska/kemiska kvalitetsfaktorer

Vad gäller de fysikaliska och kemiska kvalitetsfaktorerna behöver närsaltsbelastningen minska med 260 kg fosfor och 1200 kg kväve per år för att kunna uppnå god status med avseende på näringsämnen. Fosforrelaterade utsläpp som går att påverka härrör främst från jordbruk 42 kg-P/år, små avlopp 16 kg-P/år och dagvatten 107 kg-P/år. För kväve anges det framräknade förbättringsbehovet till 1190 kg-N per år, varav jordbruk 60 kg-N per år, urban markanvändning 1000 kg-N per år och VA 130 kg-N per år (Viss, 2021).

Detta innebär att alla 19 förslag av vattenförbättrande åtgärder inte behöver genomföras för att uppnå den minskade näringsbelastning som krävs för att höja status vad gäller den fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorn. Prioriteringen av de olika åtgärderna kan baseras på olika grunder. I tabell 2 har kostnadseffektivitet baserat på rening och vattenfördröjande egenskaper legat till grund för prioriteringen. För att även ta hänsyn till andra förhållanden såsom detaljplaner, åtgärder kopplat till översvåmningsproblematiken i Kålleredsbäcken

och uppmätta näringsförhållanden bör en annan prioritering göras. Förslagsvis prioriteras då åtgärd 16, 14 och 1 (tabell 2). Hagabäcken är det biflöde som bidrar med högst näringstillförsel (enligt vattenprovtagning) varför åtgärd 14 bör prioriteras högt då detta är den enda åtgärd som går att utföra i Hagabäcken. Åtgärd 16 är placerad vid Torrekullamotet och kommer vara recipient för vägdagvatten från E6/E20, gamla riksvägen och Ekenleden. Denna åtgärd bör även prioriteras eftersom det är en av få åtgärder som är relativt stora och kan anläggas i denna del av Kålleredsbäcken.

Åtgärd 1 bör prioriteras för att öka magasineringskapaciteten av vatten i området och på så sätt bidra till en minskad risk för översvämning nedströms. Denna åtgärd kan med fördel även utformas som en kombination av miljönytta och rekreation/friluftsliv för att maximera dess värden.

Däremot är det mycket positivt om samtliga åtgärder genomförs eftersom alla åtgärder bidrar mer eller mindre med ökad näringsretention, vattenrening, magasineringskapacitet, rekreativsvärde samt ökat habitat för fåglar, groddjur med mera.

Genom att minska utsläpp av fosfor och kväve till Kålleredsbäcken samt öka vattenkvaliteten via våtmarker och reningsdammar kommer åtgärder i Kålleredsbäcken att ha en positiv inverkan även på vattenkvaliteten i Mölndalsån.

Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer

I likhet med de biologiska kvalitetsfaktorerna är det svårt, om inte omöjligt, att uppnå god status för samtliga parametrar inom kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd, då samtliga parametrar måste uppvisa minst 85 % naturlighet i ytvattenförekomsten. Till exempel får endast 5 % men högst 15 % av vattendragsfårans bottenstrukturer avvika väsentligt jämfört med referensförhållandet (procentsatsen avser vattendragets längd). Orsaken till att Kålleredsbäcken inte kan uppnå god morfologisk status beror på att bäcken är kulverterad, rätad och rensad på större delen av sträckan från sammanflödet med Mölndalsån upp till Hedbäcken. Därtill utgörs 35–75 % av Kålleredsbäckens närområde av hårdgjorda ytor och åkermark, vilket indikerar otillfredsställande status. Denna markanvändning kommer med stor sannolikhet inte att ändras och kommer därför omöjliggöra en god statusklassning avseende morfologiskt tillstånd. Däremot finns möjlighet att förbättra tillståndet i bäcken väsentligt genom åtgärder som dels kan höja dess procentuella naturlighetsgrad och samtidigt förhöja de biologiska kvalitetsfaktorerna, se avsnitt 6.1.

Kostnadsuppskattning

Uppskattning av kostnader för att genomföra de mest prioriterade åtgärderna blir cirka 12,5 miljoner kr. Om de högst prioriterade åtgärderna genomförs beräknas den fysikalisk-kemiska statusen höjas från måttlig till god. Vid genomförande av de högst prioriterade åtgärderna bedöms även de biologiska parametrarna bottenfauna och kiselalger kunna nå god status. För parametern

fisk finns en större osäkerhet kring möjligheten att nå upp till god status eftersom förutsättningarna är sämre, däremot finns en stor möjlighet att förbättra tillståndet för fisk och annan vattenlevande fauna.

9 Referenser

Degerman. E. & Näslund. I. (2021). *Fysisk restaurering av akvatiska miljöer. Vattendrag och sjöar med kantzon och våtmarker.*

Ekologigruppen. (2018). *Kålleredsbäcken - Biotopkartering och bottenfaunaundersökningar 2018.*

EnviroPlanning. (2021). *Biotopkartering i Kålleredsbäcken/Hedbäcken.*

Havs- och vattenmyndigheten. (2019). *Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten.* Rapport HVMFS2019:25.

Hemträdgården nr 6, 2002. https://www.tradgard.org/kunskap/kunskapsbank/visste_du_att/2002_06_kvave.html

Land, M., Granéli, W., Grimvall, A., Hoffmann, C. C., Mitsch, W. J., Tonderski, K. S., & Verhoeven, J. T. (2016). *How effective are created or restored freshwater wetlands for nitrogen and phosphorus removal? A systematic review.* Environmental Evidence.

Länsstyrelsen i västra Götalands län. (2017). *Utmaningar för ett hållbart Västra Götaland – Regionalt åtgärdsprogram för miljömålen 2017–2020.* Rapport 2017:25.

Länsstyrelsen. (2016). *Åtgärder mot övergödning för att nå god ekologisk status.* Rapport 2016:19.

Länsstyrelsen i Jönköpings län. (2010). *Ekologiskt funktionella kantzoner vid vatten.*

Länsstyrelsens webbGIS. (2021). <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>

Mölndals stad. (2021). *Handlingsplan för vatten och avlopp i omvandlingsområden.* Mölndal: Mölndals stad.

Mölnads stad. (2020a). *Planbeskrivning – Tillhörande detaljplan för Heljered etapp 2*. Mölnad: Mölnads stad.

Mölnads stad. (2020b). *Planbeskrivning – Tillhörande detaljplan för del av fastigheten Långåker 1:2 m.fl.* Mölnad: Mölnads stad.

Mölnads stad. (2018a). *Planbeskrivning – Tillhörande detaljplan för Kållerred centrum*. Mölnad: Mölnads stad.

Mölnads stad. (2018b). *Riktlinjer för rening av dagvatten*. Mölnad: Mölnads stad.

Mölnads stad. (2017). *Planbeskrivning – Tillhörande detaljplan för Ekåsens koloniområde, del av Tållerred 1:8*. Mölnad: Mölnads stad.

Mölnads stad. (2016). *Detaljplan för Kållerred köpstad*. Mölnad: Mölnads stad.

Mölnads stad. (2014). *Mölnads miljömål 2022 – Med Mölnads stads handlingsprogram för miljömålen 2014–2016*.

Naturcentrum AB. (2020). *Naturvärdesinventering - Pilekrogen, Mölnads stad*.

Naturvårdsverket & Fiskeriverket. (2008). *Ekologisk restaurering av vattendrag*.

Norconsult. (2020). *Heljered – VA-, dagvatten och skyfallsutredning*. Mölnad.

Russi, D., t. B., Farmer, A., Badura, T., Coates, D., Förster, J., . . . Davidson, N. (2013). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Water and Wetlands*. London & Brussels: Institute for European Environmental Policy (IEEP) & Ramsar Secretariat.

SMHI. (2021). *Modelldata hela Sverige*. Hämtad 2021-05-18 från <https://vattenwebb.smhi.se/modelregion/>

Sweco. (2017). *Omprovning av Kålleredsbäckens förrättning – hydraulisk utformning (preliminärhandling)*. Mölnads stad.

Trafikverket. (2020). *Samrådsunderlag – uppställningsspår Pilekrogen*. Göteborg: Trafikverket.

VISS. (2021). Hämtad 2021-05-05 från: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA88967654>

ÅF Infrastructure AB. (2015). *Dagvattenutredning Källered köpstad*. Göteborg: ÅF Infrastrucure AB.

ÅF Infrastructure AB. (2016). *Va- och dagvattenutredning för centrala Källered*. Göteborg: ÅF Infrastructure AB.

