HÖGSKOLAN I HALMSTAD

Naturvård och artmångfald 180p

EXAMENSARBETE

Marielundsbäcken, en miljöstudie under tolv månader

Ann-Caroline Karlsson

Biologi 15p

Halmstad 2016-06-03

Marielundsbäcken,

en miljöstudie under tolv månader

Ann-Caroline Karlsson

Examensarbete 15 p.

Naturvård och artmångfald 13

Vårterminen 2016

Abstract

Marielundsbäcken is a small eutrophicated stream north of Halmstad, Sweden. The stream has its springs in a spruce plantation on the ridge Nyårsåsen. It runs thru open, agricultural land where several tributaries join the main stream, and ends where it flows out in the river Suseån. An examination of the water quality was made from eight different sampling points in its tributaries and its main stream, to monitor the levels of the eutrophicating nutrients: phosphorus and nitrogen. The examination was made from December 2014 to November 2015. Chemical tests of the water, and benthic fauna inventory was used to examine the water quality. The ASPT indices were used to assess the ecological status of the river. The indices showed that the water quality was high. The average content of total nitrogen in the watercourses varied from moderate to extremely high levels according to the Swedish Environmental Protection Agency´s values of running waters in Swedish streams (NVV, 2012). Except for one of the sample sites, all sites showed extremely high concentrations of total phosphorus. The average content of total phosphorus varied from moderate to extremely high levels (NVV, 2012). Despite the positive results from the benthic fauna study, the results from the chemical analyses shows that Marielundsbäcken is significantly eutrophicated.

Keywords: benthic macroinvertebrates, organic pollution, eutrophication, southern Sweden, streams

Förord

Den här undersökningen är ett examensarbete som är utfört av Caroline Karlsson på programmet Naturvård och artmångfald på Högskolan i Halmstad. Efter förfrågningar från Suseåns vattenråd utfördes analyser av bottenfaunan och provtagning av vattenkvaliteten i Marielundsbäcken och dess biflöden i Halmstad kommun. Provtagningarna skulle ses som en uppföljning av tidigare provtagningar utförda av Länsstyrelsen, fast den här gången kompletterad med bottenfaunainventeringar.

Jag har genom arbetets gång bemötts av ett stort intresse för arbetet, och stor välvilja att hjälpa till från de myndigheter, organisationer, lärare och privatpersoner som jag har mött.
Jag vill därför passa på att varmt tacka min handledare Lars-Erik Widahl på Högskolan i Halmstad för stöttning och guidning i arbetet med mitt examensarbete. Jag vill även tacka Per-Magnus Ehde som genomfört analyserna av vattenproverna och lärt mig hur man utför dessa i laboratoriet. Tack till Sven-Olof Johansson på Suseåns vattenråd för visat intresse och engagemang i arbetet.

Jag vill även rikta ett stort tack till Lars Stibe på Länsstyrelsen i Halmstad som tillhandahållit aktuellt material kring Marielundsbäcken och statusklassning. Jag vill även passa på att tacka Camilla Stengren för bilderna på lokalerna och hjälpen med insamling av vattenprover.

Halmstad, maj 2016

Ann-Caroline Karlsson

Innehållsförteckning

1. Introduktion.....1

1.1 Miljömål inom Sverige och EU……1

1.1.1 Generationsmålet……1

1.1.2. Miljökvalitetsmål……2

1.1.3. EU's vattendirektiv……2

1.2. Marielundsbäcken……3

1.2.1. Marielundsbäckens påverkan av närliggande jordbruk……..4

1.3. Bottenfauna……..4

1.4. Syfte……5

1.5 Avgränsning……..6

2. Material och metoder……6

2.1. Provtagningsmetoder……...6

2.1.1. Insamling av vattenprover……..6

2.1.2. Insamling av bottenfauna……...7

2.2. Provtagningspunkter……...7

2.3. Provtagningstillfällen……8

2.4. Analysmetoder……9

2.4.1. Syrgaskoncentration, temperatur, pH och konduktivitet……9

2.4.2. Totalkväve (Tot-N)……9

2.4.3. Totalfosfor (Tot-P)……10

2.4.4. Flöde……10

3. Resultat……11

3.1. pH……11

3.2. Konduktivitet……12

3.3. Totalkväve……13

3.4. Totalfosfor……14

3.5. Bottenfauna……15

3.5.1. ASPT-index……16

3.5.2. Shannon's diversitetsindex……16

4. Bearbetning av data……16

4.1. MB1……17

4.2. MB2……17

4.3. MB3……18

4.4. MB4……18

4.5. MBB2……19

4.6. MBB3……19

4.7. MBB4……20

4.8. MBB5……20

5. Diskussion……21

6. Referenser……24

Bilaga 1 Analysresultat av vattenprover utförda av Länsstyrelsen 2013/2014……..…….....26
Bilaga 2 Analysresultat av vattenprover 2014/2015…….……..26
Bilaga 3 Värden från ASPT-index……..……31
Bilaga 4 Värden från Shannon's diversitets index…….31
Bilaga 5 Noteringar från provtagningstillfällen…….31
Bilaga 6 Beskrivning av provtagningspunkter……...33

1. Introduktion

Ett överhängande miljöproblem idag är eutrofieringen av våra vattendrag. Jordbruket och den atmosfäriska depositionen räknas idag som några av de största bidragande faktorerna till spridning av dessa ämnen (Carperter et al., 1998).

På grund av den till antalet ökande befolkningen och ett utökat behov av att använda resurser som marker nära vattendrag, påfrestar detta de känsliga ekosystemen som finns i vattendragen. (Malmqvist & Rundle, 2002). Näringsämnena förs via vattendragen vidare för att slutligen deponeras i den kustnära havsmiljön (Nixon, 1995). Den ökade förekomsten av kväve och fosfor möjliggör en förökning av autotrofer såsom cyanobakterier och alger (Corell, 1998). Autotrofernas nedbrytning orsakar i sin tur områden med akut syrebrist, vilket medför att andra organismer inte får det syre de behöver för att kunna överleva. De näringsämnen som står för den största delen av eutrofieringen är kväve och fosfor (Tilman et al., 2001).

För att kunna kontrollera hur mycket näringsämnen som vattendragen för med sig ut i havet kan vattenprover tas och analyseras. Övervakning av vattendrag är en viktig del i arbetet med att nå miljökvalitetsmålen *Bara naturlig försurning*, *Giftfri miljö*, *Ingen övergödning* och *Levande sjöar och vattendrag* (SNV, 2007). För att få en tillräckligt bra bild över vattendragets status, bör man alltid komplettera de kemiska vattenproverna med en undersökning och inventering av bottenfaunan. Man kan med hjälp av bottenfaunan utläsa vattenkvaliteten, då olika arter har varierande möjlighet att kunna överleva och fortplanta sig i olika vattenkvaliteter (Schofield & Davies, 1996).

1.1. Miljömål inom Sverige och EU

1.1.1. Generationsmålet

Riksdagens definition av generationsmålet lyder:
"Det övergripande målet för miljöpolitiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser."
(NVV, 2012)

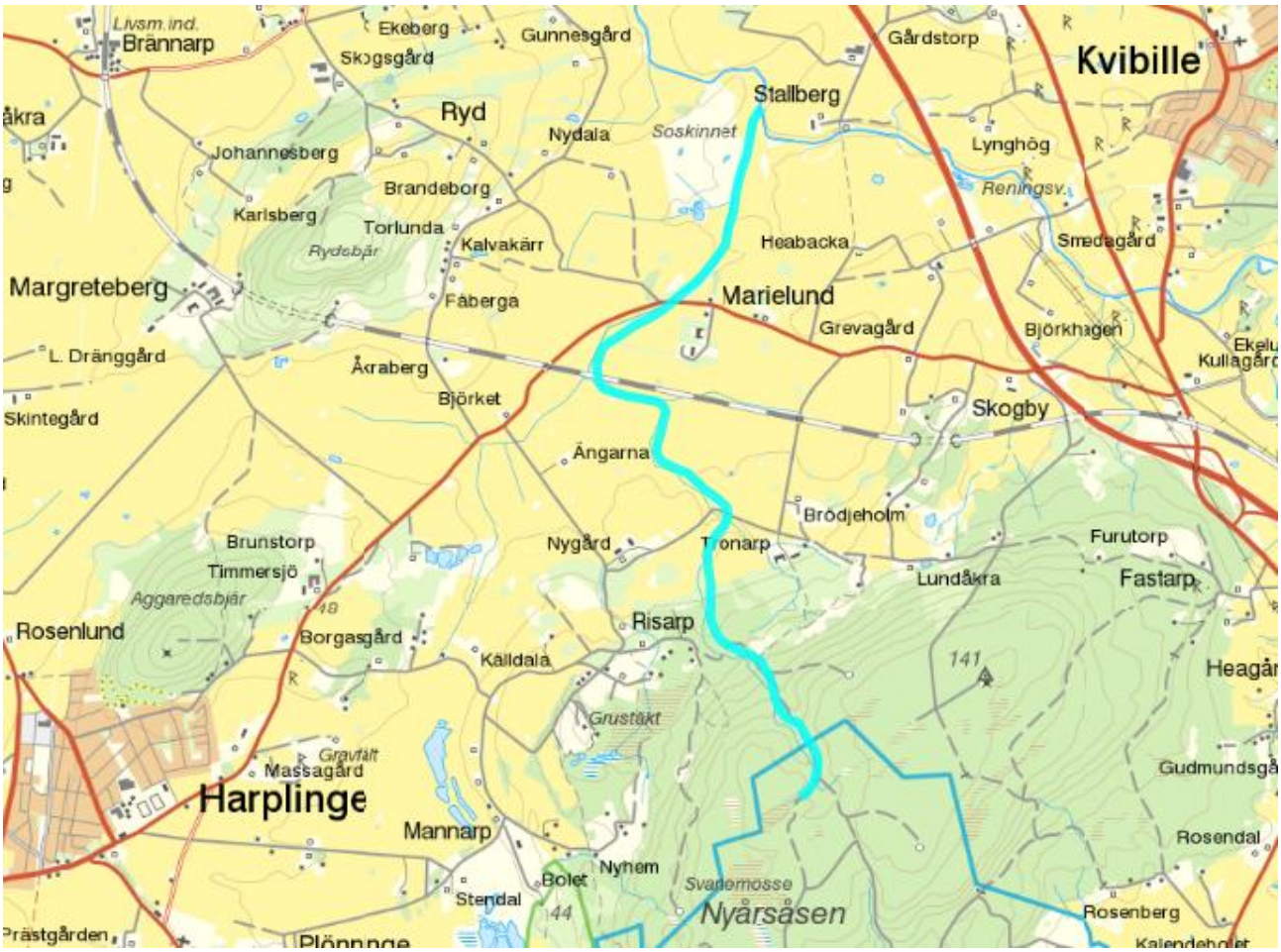
1.1.2. Miljökvalitetsmål

Sverige har 16 miljökvalitetsmål som allt arbete med miljön skall följa. Några exempel på dessa är: *Bara naturlig försurning, Ingen övergödning, Levande sjöar och vattendrag, Myllrande våtmarker och ett rikt växt och djurliv.* För att nå dessa mål förekommer en mängd olika projekt. För målet *Levande sjöar och vattendrag* har t.ex. myndigheten HaV finansierat olika forskningsprojekt som skall hitta lösningar som förhindrar läkemedelsrester från att lämna reningsverken. Olika projekt skapas, som bevarar och återskapar naturliga vattennivåer och vattenflöden genom restaurering och områdesskydd. Ett landsbygdsprojekt trädde i kraft under 2015 med strategier för att vattendragens påverkan av jordbruken skall minska. Detta är bara några få av de projekt och arbeten som är startade i Sverige av olika myndigheter och organisationer för att nå miljökvalitetsmålen (NVV, 2016).

1.1.3. EU's vattendirektiv

Då många vattendrag i världen sträcker över länders gränser, så behövs en gemensam samsyn för hur man skall skydda och förvalta vattendragen. I EU's ramdirektiv för vatten anges minimikraven för vattenkvaliteten. Vattenmyndigheten arbetar med vattenförvaltningen i arbetscykler om 6 år. Cykeln börjar med att vattnet kartläggs med de befintliga dokument över bevakning som finns tillhanda. Med hjälp av materialet sammanställer man bevakningarna som ger information om hur vattendraget skall klassas. Därefter fastställer man vilka miljökvalitetsnormer vattendraget har, och sedan bestäms vilka ingripanden som måste göras för att vattendraget skall nå miljökvalitetsmålet god vattenkvalitet. De olika miljökvalitetsnormerna (MKN) är hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig vattenkvalitet. För att vattnet skall klassas som godkänd kvalitet krävs att hög eller god vattenkvalitet uppfylls (HaV, 2014). När man fastställer miljökvalitetsnormer för vattendrag och sjöar, används främst totalfosfors värde (HaV, 2016).

1.2. Marielundsbäcken



Figur 1 Karta över Marielundsbäcken (Markerad med brett blått streck.) © Lantmäteriet ”00966” ©Länsstyrelsen i Hallands län

Marielundsbäcken är ett biflöde till Suseån vars källor finns på Nyårsåsen norr om Halmstad. Dess avrinningsområde är idag cirka 14,6 km² stort. Markanvändningen består av cirka 64 % jordbruksmark och 36 % skogsmark (SMHI, 2016). På grund av skogsbruk och jordbruk finns idag ett näringsläckage till Marielundsbäcken, vilken mynnar i Suseån, vilken i sin tur mynnar i havet söder om Falkenberg. Delar av Marielundsbäcken har genomgått dikning. På grund av detta har bäcken svårigheter att ta emot höga vattenflöden, då den naturligt hastighetssänkande meandringen inte finns kvar. Dikning av Marielundsbäcken kan även ha en bidragande effekt till ökade utsläpp av fosfor. Det sker genom att partikelbundet fosfor som finns i jorden rivs upp och följer med vattenmassorna.

Länsstyrelsen har tidigare år 2013/2014 tagit prover på åtta olika lokaler i Marielundsbäcken vid tre olika tillfällen (2013-04-29, 2014-01-14 och 2014-02-10). Dessa prover visade på förhöjda halter av kväve och fosfor i vattendraget, som lakas ur från omgivande marker (se bilaga 1). Detta leder till ökad övergödning av det anslutande vattendraget Suseån som slutligen når recipienten havet utanför Vesslunda i Falkenberg. Sedan 2009 är Marielundsbäcken klassad med

miljökvalitetsnormen ”måttlig ekologisk status”, men har målet att uppnå ”god ekologisk status” 2021(Vatteninformationssystem Sverige (VISS), 2016). Den undantas dock från faktorerna kontinuitet, flödesreglering, morfologiska förändringar och övergödning, och har där en tidsfrist till 2021 då man anser att målen är tekniskt omöjliga att uppnå innan dess. Ett nytt förslag på miljökvalitetsnorm är att uppnå god ekologisk status 2027(VISS, 2016) . Enligt VISS är de förekommande miljöproblemen i bäcken övergödning och syrefattiga förhållanden, miljögifter, och förändrade habitat genom fysisk påverkan. Länsstyrelsen har dock inte utfört några provtagningar på bottenfaunan, vilket jag har gjort för att kunna jämföra resultaten av de kemiska vattenproverna med makroevertebratindex.

1.2.1. Marielundsbäckens påverkan av närliggande jordbruk

För att bland annat kunna öka andelen brukbar jord att odla på, har människor i Norden i över hundrafemtio år påverkat vattendrag och sjöar. Detta har skett genom fysiska förändringar såsom att räta ut vattendrag och sänka och torrlägga befintliga sjöar. Ytterligare en metod har varit att dika ur våtmarker för att kunna göra om dessa till brukbara ytor. Ett bekymmer som kan uppstå när man vidtar dessa åtgärder är att den organiska jorden oxiderar och blir svårbrukad, då den sjunker ihop (Jansson, 2011). Ett annat problem som uppstår är att många organismer förlorar sitt naturliga habitat, och den naturligt renande funktionen som vattendragen har går förlorad (Feuerbach, 2004). Ytterligare ett problem orsakat av mänsklig aktivitet är den tillförsel av näringsämnen, framför allt kväve och fosfor som förs med av regnvattnet ut i vattendragen. Vid tillförsel av för mycket näringsämnen kan tillväxten av alger öka kraftigt, och så till den grad att de inte hinner konsumeras av andra organismer. Kvar blir då en stor mängd alger som slutligen dör och sjunker till botten och orsakar syrebrist när de bryts ner. Detta bidrar till en ogästvänlig miljö för andra organismer i vattendraget (Oscarsson, 2011).

1.3. Bottenfauna

Metoden att använda inventering av bottenfauna som underlag för att utläsa vattenkvaliteten i ett vattendrag, har använts i över hundra år. En undersökning av bottenfaunan kan ge en tydligare bild över hur det står till med ett vattendrags vattenkvalitet över en längre period, då vattenprover som analyseras endast ger ett svar på kvaliteten på vattnet just vid den tidpunkt provet tas (Diaz et al., 1995). Det finns idag ett stort antal index man kan använda sig av, och författaren eller beställaren av rapporten avgör vilket index som skall användas i rapporten. (Dahl et al., 2004). Över världen finns idag ingen övergripande praxis eller gemensamma bestämmelser för vilka index du skall använda dig av i olika områden. En bidragande faktor till att det är så kan vara att man måste ta

hänsyn till så många olika miljömässiga faktorer, beroende på var du befinner dig i världen (Sandin et al., 2004).

Sammansättningen av de arter som hittas ger en bild av hur vattenkvaliteten på lokalen är, genom att använda mig av artdiversitetsindex. Man har störst sannolikhet att hitta individer av en viss art där den har störst möjlighet att överleva och fortplanta sig. Genom att känna till vilka miljöpreferenser olika arter kräver kan man avgöra vattenkvaliteten efter de arter man finner (ter Braak & Prentice, 1998).

Om ett vattendrags ekologiska status ska fastställas, krävs enligt EC Water Framework Directive (WFD) en inventering av vattendragets biologiska samhällen och dess sammansättning (Dahl et al., 2004). ASPT indexet valdes på grund av att det ger oss en bild av påverkan från fysisk påverkan på vattendragen såsom rätning av bäckfåran, rensning av bråte och även syretärande ämnens påverkan och eutrofiering. ASPT indexet ger alltså en vägledning om den generella vattenkvaliteten på provtagningslokalen. Vid insamlade organismer av hög känslighet ger det ett högt indikatorvärde, och vid insamlande av organismer med hög tolerans ger det låga indikatorvärden. (Naturvårdsverket, 2007). Jag valde även att använda Shannon’s diversitetsindex, som ger ett värde på vattendragets biodiversitet. I detta index jämförs antalet arter och antalet individer av varje art. Vid en lokal med ett stort antal arter med få individer i varje art, ges ett högre artdiversitetsvärde. Vid en annan lokal med få arter och många individer i varje art, ges ett lägre artdiversitetsindex.

Naturvårdsverket rekommenderar att ASPT indexet är ett av tre index lämpade för att användas vid statusklassningar av vattendrag. Det betyder att det är värdena från ASPT indexet man skall gå efter vid en statusklassning. Använder man flera index skall man gå efter det index som visat på sämst vattenkvalitet (sämst styr). I utvärderingen skall de biologiska kvalitetsfaktorerna överväga de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna vid en bedömning av den ekologiska statusen. Om de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna visar på god eller sämre status skall dock klassificeringen bli god eller måttlig ekologisk status (SNV, 2007).

1.4. Syfte

På uppdrag av Länsstyrelsen i Halland tillsammans med Suseåns vattenråd har jag under en tolv månader lång period utfört inventering av bottenfaunan och provtagning av vattenkvaliteten. Det kom önskemål från markägare och arrendatorer runt omkring den aktuella bäcken att ytterligare prover skall tas för att undersöka bäckens status och jämföra med tidigare resultat från

Länsstyrelsens undersökning av Marielundsbäcken. Den tidigare undersökningen bestod av mätresultat från tre tidigare provtagningstillfällen. Min undersökning baserar sig på resultat från elva provtagningstillfällen spridda med cirka 30 dagars mellanrum under ett års tid.

Syftet med arbetet var att undersöka Marielundsbäckens och några av dess tillflödens vattenkvalitet, med fokus på belastningen av näringsämnena fosfor och kväve. Detta utfördes genom att ta vattenprover för att undersöka dess kemiska status genom att analysera totalfosfor och totalkväve, mäta pH, syrgaskoncentration och konduktivitet, samt att inventera och analysera bottenfaunan.

1.5. Avgränsning

Examensarbetet valde jag att begränsa till åtta olika provtagningspunkter i Marielundsbäcken och dess biflöden. Tanken var att kunna utföra både inventering av makroevertebrater och insamling av vattenprover under samma dag, för att resultaten skall bli så tillförlitliga som möjligt, och undvika att förutsättningar såsom nederbörd, temperatur eller andra faktorer skulle kunna ändra förutsättningarna för tillförlitliga mätresultat. Insamlingen av vattenprover utfördes från december 2014 till november 2015 vid elva olika tillfällen med cirka en månads mellanrum. Inventeringen av bottenfaunan utfördes vi fem tillfällen under tidsperioden, och resulterade i fyra bottenfaunainventeringar, två på våren och två på hösten. För att få fram ett kvalitetsvärde på vattnet använde jag mig av ASPT-index, och Shannon’s diversitetsindex.

2. Material och metoder

2.1. Provtagningsmetoder

2.1.1. Insamling av vattenprover

I mitt arbete med provtagningarna har jag arbetat enligt Naturvårdsverkets riktlinjer i deras handledningar för miljöövervakning i sötvatten *”Vattenkemi i vattendrag”* version 1:3 2010-02-17. Provtagningarna har utförts på åtta lokaler i Marielundsbäcken samt några av dess biflöden (se figur 2). Provtagningslokalerna är sedan tidigare bestämda av länsstyrelsen, och har använts i deras arbete med att fastställa Marielundsbäckens vattenstatus. Varje månad under ett tidsspann på cirka ett år, och med cirka trettio dagars intervaller har prover på vattenkemin inhämtats manuellt genom att fylla provtagningsburkar a 50 ml med bäckvatten vid de angivna provlokalerna. Vid varje provtagningslokal togs två prover, det ena användes till den kemiska vattenanalysen, och det andra sparades för att kunna användas om analysen skulle behöva göras om. Dessa burkar har sedan

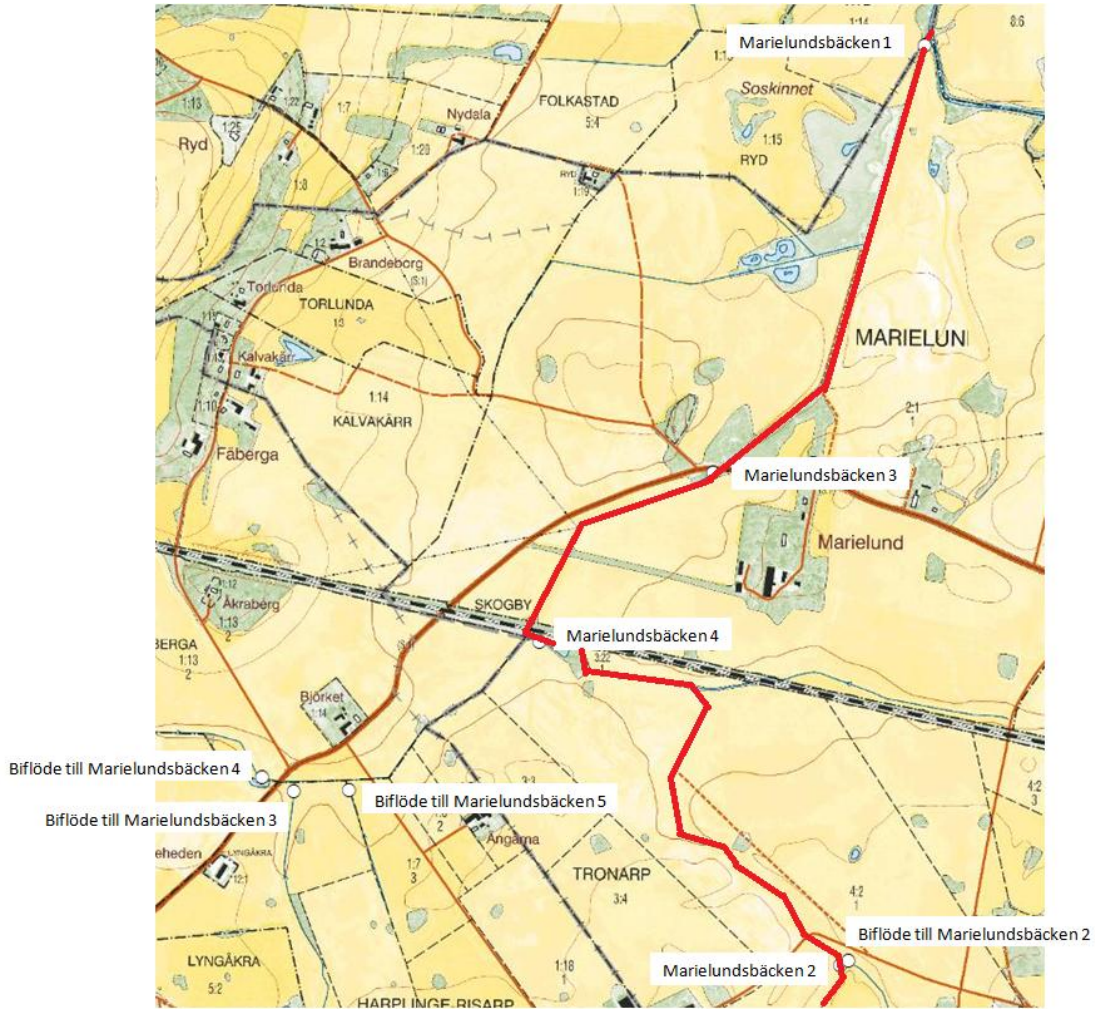
snabbt förslutits och märkts och tillfälligt lags i en kylbox för vidare transport till kylskåp. De vattenprover som inte analyserats direkt har förvarats i frysskåp till den dag analysen skett. I de vattenprover som samlades in, analyserades totalkväve och totalfosfor på Högskolan i Halmstad, med instrumentet FIAstar 5000. Ute i fält mättes syrgaskoncentration, konduktivitet, pH och temperatur.

2.1.2. Insamling av bottenfauna

Undersökningar av bottenfaunan utfördes vid fem tillfällen genom håvning och sparkprov. Spark-metoden är en svensk och europeisk standardmetod. Den går ut på att man sparkar och rör runt lite lätt med foten i bottensubstratet och håller en håv framför fötterna. Makroevertebraterna driver med strömmen in i håven och samlas sedan in för vidare artbestämning. Utformningen av undersökning-arna följde Naturvårdsverkets direktiv i dokumentet: *Bottenfauna i sjöars litoral och vattendrag – tidsserier*, version 1:1: 2010-03-01. Detta för att säkerställa att resultaten skall kunna användas i en eventuell EU-rapportering enligt standarden ISO/TC147/SC5. De insamlade proverna av botten-faunan artbestämdes så långt som möjligt och dokumenterades. Organismer som inte kunde artbe-stämmas på plats, preparerades i sprit för senare artbestämning på Högskolan i Halmstad, med hjälp av stereolupp och mikroskop. Artbestämningen har utförts enligt föreskrifterna i (NFS 2008:1), bi-laga 1, tabell 4.6, efter den standardiserade taxonomiska listan och passande index såsom ASPT (Average score per taxon) och Shannon's diversitetsindex (Jackson, 2010, Sandin et al., 2004, Dahl et al., 2004).

2.2. Provtagningspunkter

Provtagningspunkterna har de beteckningar som Länsstyrelsen använt sig av i sina tidigare undersökningar av Marielundsbäcken och dess biflöden. MB står för Marielundsbäcken och siffran är ett tilldelat nummer i den ordningsföljd proverna har tagits, med hänsyn till att göra en så tidseffektiv provtagning som möjligt. Förkortningen MBB står för Marielundsbäcken, biflöde. Provtagningspunkterna placerades ursprungligtvis av Länsstyrelsen så att de skulle vara någorlunda lättillgängliga för provtagning. Marielundsbäcken är rödmarkerad på kartan i figur 2.



Figur 2 Karta över provtagningspunkterna © Lantmäteriet ”00966” ©Länsstyrelsen i Hallands län

2.3. Provtagningstillfällen

Elva stycken provtagningar har utförts under en tidsperiod av cirka ett år. Tidpunkten för början av provtagningarna har varit runt åtta och nio på morgonen, och sedan sträckt sig fram mot eftermiddagen. Vid de tillfällen inventering av makrofaunan har utförts behövdes största delen av dagen för att samla in alla prover. Vid de tillfällen endast vattenprover samlades in sträckte sig tiden för utförandet en bit in på tidig eftermiddag. I tabellen nedan kan vi se rådande väder vid provtagningstillfällena.

Tabell 1 Väderförhållanden vid provtagningstillfällena

Provtagningstillfällen				
Datum	Lufttemp.	Dygnsmedelvärde temp	Dygnsmedelvärde vind	Väder
141226	0°C	6°C	4 m/s	Molningt/regn
150215	0°C	3°C	8 m/s	Mulet/blåsigt
150312	6°C	4°C	3 m/s	Soligt
150414	7°C	6°C	7 m/s	Regn/blåsigt
150506	13°C	13°C	6 m/s	Sol/moln
150604	10°C	12°C	7 m/s	Sol/moln
150721	16°C	16°C	5 m/s	Kraftigt regn
150819	14°C	18°C	5 m/s	Sol/moln
150918	13°C	15°C	9 m/s	Sol/moln
151012	7°C	7°C	4 m/s	Mulet/blåsigt
151117	5°C	8°C	6 m/s	Mulet/blåsigt

2.4. Analysmetoder

2.4.1. Syrgaskoncentration, temperatur, pH och konduktivitet

Mätningen av syrgaskoncentration, temperatur, pH och konduktivitet utfördes i fält. Instrumentet HANNA HI 991301 användes vid mätningarna. Instrumentet kalibrerades med hjälp av buffertlösningar inför varje ny mätning.

2.4.2. Totalkväve (Tot-N)

Totalkväve (Tot-N) är ett mått på vattnets kväveinnehåll oavsett i vilken form kvävet förekommer. Metoden är en flödesinjektionsanalys och är standard enligt AN 5201-SE. Med hjälp av automatpipett uppmättes 8 ml av provet i ett provrör. Därefter tillsattes 1.6 ml uppslutningslösning varefter provet förslöts och omskakades. För att påskynda reaktionen och möjliggöra en oxidation av kväveföreningar till nitrat så placerades proverna i en autoklav där de fick vara i 120° C under ca 30 minuter. Därefter analyserade man proverna i instrumentet FIAstar 5000. Vid resultat med höga eller extremt höga värden har analysen gjorts om för att säkerställa riktighet. För att få fram värdet på vattenkvaliteten följdes Naturvårdsverkets riktlinjer som står i tabell 8. För att inte ett av de högsta värdena på totalkväve skulle ge en felaktig bild av medelvärdet av vattenkvaliteten, har även en uträkning utan den månad flest vattendrag haft sina högsta värden gjorts, i det här fallet maj månad. Detta för att kunna se eventuella skillnader i resultaten. Naturvårdsverket riktlinjer förordar dock inga uteslutningar av extremvärden.

2.4.3. Totalfosfor (Tot-P)

Genom att mäta Tot-P erhålls ett värde på det fosfor som både är löst i vattnet och partikelbundet. Med hjälp av automatpipett uppmättes 8 ml av provet i ett provrör. Därefter tillsattes 1,6 ml uppslutningslösning och sedan 0,1 ml 4 M svavelsyra. Efter detta förslöts och omskakades proven. För att en oxidation av fosforföreningar skall kunna ske och bilda fosfat, placerades proverna i en autoklav i 120° C i 30 min. Slutligen analyserades proverna i instrumentet FIAstar 5000. Vid resultat med höga eller extremt höga värden har analysen gjorts om för att säkerställa riktighet. För att få fram värdet på vattenkvaliteten följdes Naturvårdsverkets riktlinjer (tabell 8). För att inte ett av de högsta värdena på Tot-P skulle ge en felaktig bild av medelvärdet av vattenkvaliteten, har även en uträkning utan det högsta värdet på totalfosfor gjorts, för att kunna se eventuella skillnader i resultaten. Naturvårdsverket riktlinjer förordar dock inga uteslutningar av extremvärden.

2.4.4. Flöde

För att ta reda på de för provtagningsdatumen aktuella värdena för flödet använde jag mig av SMHI´s verktyg för modellberäkning av vattenföring. Den lokala och totala vattenföringen i m^3/s per dygn, redovisas i tabell 2 för det aktuella delavrinningsområdet. Den totala vattenföringen beskriver avrinningen inom delavrinningsområdet, men även från eventuella delavrinningsområden uppströms. Den lokala vattenföringen beskriver bara avrinningen inom det enskilda delavrinningsområdet. Av tabell 2 kan vi utläsa att ingen betydande påverkan av områden uppströms bidrar till avrinningen inom delavrinningsområdet. Värdena på den totala och lokala vattenföringen är näst intill desamma.

Tabell 2 Vattenföring i Marielundsbäckens delavrinningsområde 1207

Vattenföring m^3/s		
Datum	Total vattenföring m^3/s	Lokal vattenföring m^3/s
2014-12-27	0,313	0,307
2015-02-06	0,171	0,170
2015-03-12	0,129	0,129
2015-04-14	0,234	0,232
2015-05-06	0,104	0,106
2015-06-04	0,291	0,278
2015-07-21	0,0394	0,0393
2015-08-19	0,0308	0,0308
2015-09-18	0,262	0,272
2015-10-12	0,0314	0,0314
2015-11-17	0,207	0,209

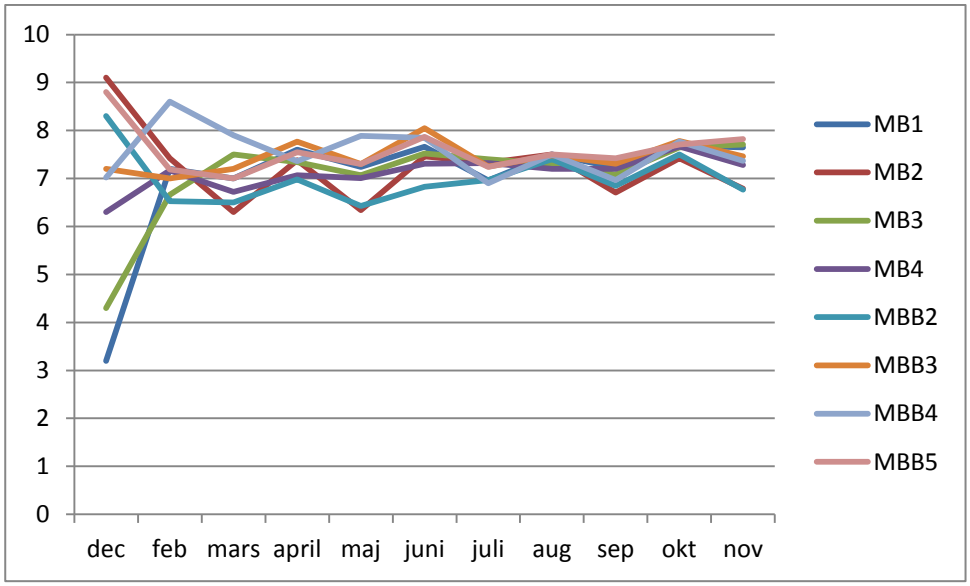
3. Resultat

3.1. pH

Medelvärdet av provtagningarna för pH visar på värden som ligger runt 7 och strax därintill. Vid ett par tillfällen uppmättes värden som tydligt avvek från medelvärdet, och det var i dec 2014 vid provpunkt MB1, då ett pH-värde på 3,2 uppmättes, och MB3 där ett pH-värde på 4,3 uppmättes. Dessa är de lägst uppmätta pH-värdena på alla provpunkter och provtagningstillfällen i Marielundsbäcken med biflöden. De provtillfällen som hade högst uppmätta värden var i december 2014 vid provpunkt MBB5 med ett pH-värde på 8,8, och vid provpunkt MB2 med ett pH-värde på 9,1.

Tabell 3 Uppmätt pH-värde i samtliga provtagningspunkter.

pH-värde			
Provpunkt	Min	Max	Medel
MB1	3,2	7,69	6,99
MB2	6,3	9,1	7,25
MB3	4,3	7,71	7,05
MB4	6,3	7,67	7,11
MBB2	6,43	8,3	7
MBB3	7	8,05	7,44
MBB4	6,9	8,6	7,56
MBB5	7	8,8	7,58



Figur 3 Uppmätta pH-värden i provpunkterna under perioden december 2014 till november 2015.

Här redovisas alla uppmätta värden för pH från samtliga provpunkter under provtagningsperioden som sträcker sig från december 2014 till november 2015. Från och med mars 2015 ser man att

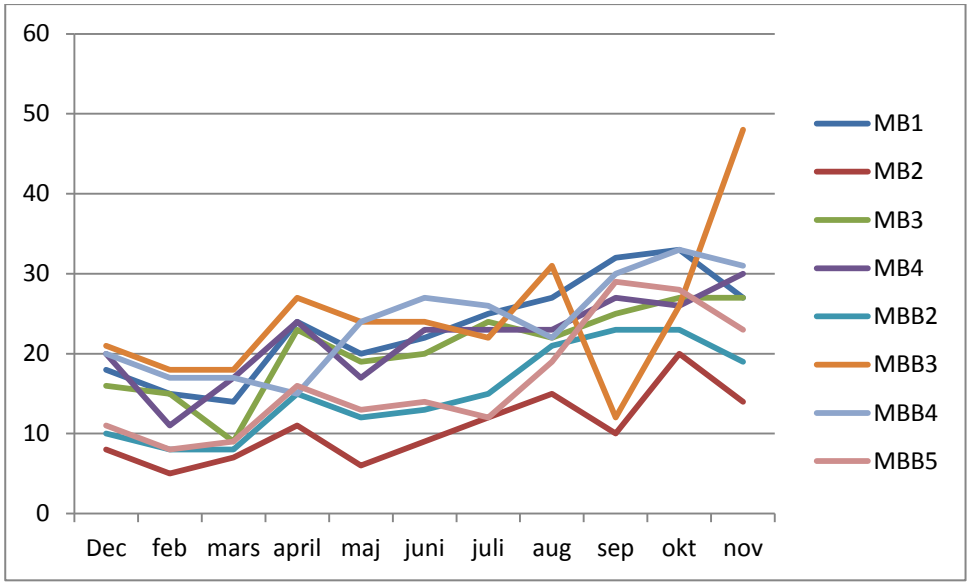
huvuddelen av vattendragens ökning och minskning i pH-värde följs åt. Figuren visar även de spridda pH-värden som uppmättes i december.

3.2. Konduktivitet

Resultaten från mätningarna av konduktiviteten visar att de flesta mätningar håller sig mellan 8 till 30 mS/m med ett par undantag (figur 4). De högst uppmätta värdena mättes i november vid MBB3 (48 mS/m) och i oktober vid MBB4 (33 mS/m). De mättillfällen som visade lägst värden var MB2 i februari och maj (5 mS/m respektive 6 mS/m). Det högsta årsmedelvärdet hade MBB4, och det lägsta årsmedelvärdet finner vi i MB2.

Tabell 4 Konduktivitet, värden uträknade från samtliga provtagningspunkter.

Konduktivitet (mS/m)			
Provpunkt	Min	Max	Medel
MB1	14	33	23
MB2	5	20	11
MB3	9	27	21
MB4	11	30	22
MBB2	8	23	15
MBB3	12	48	25
MBB4	15	33	24
MBB5	8	29	17



Figur 4 Konduktiviteten mätt i mS/m från december 2014 till november 2015.

I figur 4 visas alla uppmätta värden för konduktiviteten från samtliga provpunkter under provtagningsperioden från december 2014 till november 2015. Figuren visar hur huvuddelen av

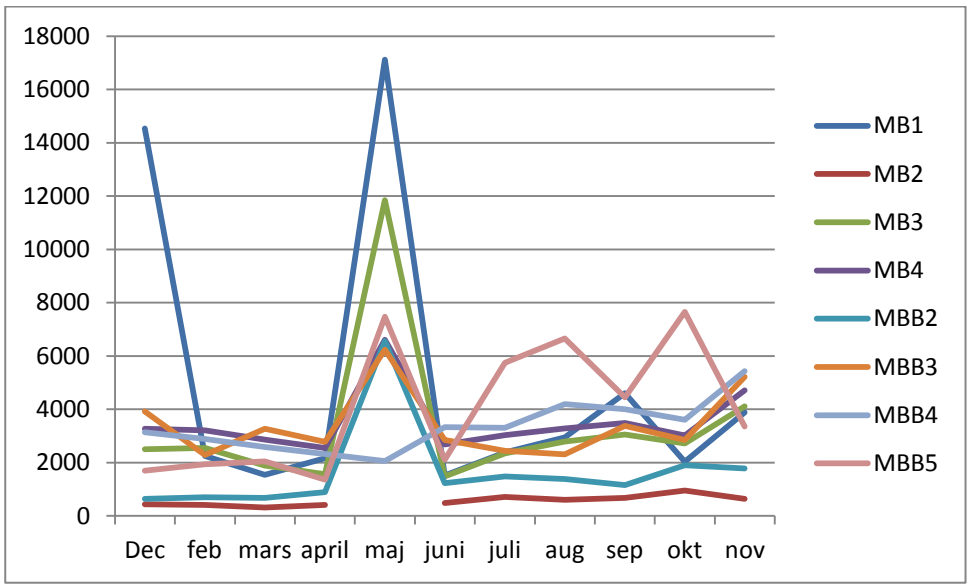
vattendragens uppmätta värden följer samma variation i ökning och minskning av konduktiviteten. De lägsta värdena för konduktivitet har MB2 i majoriteten av provtagningstillfällena.

3.3. Totalkväve

De högsta värdena för totalkväve uppmättes i MB1i maj med värdet 17112µg/l och i december med 14536µg/l. De lägsta uppmätta värdena för totalkväve kan vi hitta i MB2 med 312µg/l i mars, och 412µg/l i februari. Det högsta årsmedelvärdet för totalkväve innehar MB1 och det lägsta årsmedelvärdet har MB2. För gällande referensvärden, se tabell 8.

Tabell 5 Totalkväve, värden uträknade från samtliga provtagningspunkter.

Tot-N µg/l			
Provpunkt	Min	Max	Medel
MB1	1513	17112	4997
MB2	312	952	565
MB3	1478	11848	3350
MB4	2555	6614	3520
MBB2	637	6565	1673
MBB3	2290	6239	3413
MBB4	2053	5432	3350
MBB5	1366	7479	4042



Figur 5 Uppmätt värde för totalkväve i µg/l under perioden december 2014 till november 2015.

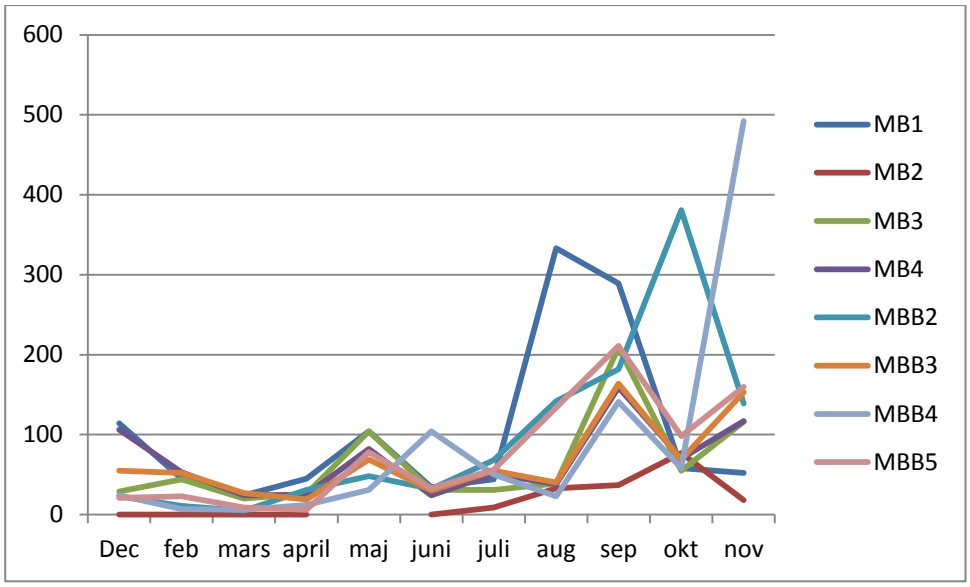
Här visas alla uppmätta värden för totalkväve från samtliga provpunkter under provtagningsperioden. Figuren visar hur majoriteten av vattendragens värden för totalkväve drastiskt höjs i maj, jämfört med de värden som uppmätts vid övriga månader. Vattendraget MB2 visar vid huvuddelen av provtagningstillfällena de lägsta halterna av totalkväve.

3.4. Totalfosfor

Tabell 6 visar att årsmedelvärdet på totalfosfor skiljer sig mellan de olika vattendragen. De vattendrag med högst årsmedelvärde är MB1 med 104µg/l, och MBB2 med 96 µg/l. De vattendrag som har lägst årsmedelvärde är MB2 med 17µg/l och MBB3 med 86 µg/l. Det högsta värdet för totalfosfor är 491µg/l som uppmättes i november i MBB4, och 381µg/l som uppmättes i oktober i MBB2. De vattendrag med lägst värde för totalfosfor är MB2, som vid fem tillfällen uppvisade en totalfosforhalt på 0µg/l. För gällande referensvärden, se tabell 8.

Tabell 6 Totalfosfor, värden uträknade från samtliga provtagningspunkter.

Tot-P µg/l			
Provpunkt	Min	Max	Medel
MB1	24	333	104
MB2	0	77	17
MB3	20	209	64
MB4	24	159	68
MBB2	4	381	96
MBB3	19	153	67
MBB4	6	492	86
MBB5	6	211	75



Figur 6 Uppmätt värde för totalfosfor i µg/l under provperioden december 2014 till november 2015.

Här visas alla uppmätta värden för totalfosfor i alla provpunkter under provtagningsperioden. Figuren visar hur huvuddelen av vattendragens uppmätta värden följer samma variation i ökning och minskning av halten totalfosfor, med några undantag. Vattendraget MB2 visar vid huvuddelen av provtagningstillfällena de lägsta värdena för halt av totalfosfor.

3.5. Bottenfauna

Som tabell 7 visar, skiljer sig artsammansättningen något mellan de olika vattendragen. Den enda arter som återfinns i alla vattendrag är familjen *Limnephilidae*, Husmasknattsländor, och det var även den art som återfanns i flest antal individer i vattendragen.

Tabell 7 Arter funna i vattendragen.

Familj	Art	MB1	MB2	MB3	MB4	MBB2	MBB3	MBB4	MBB5
Asellidae	Asellus aquaticus	x		x	x	x	x	x	x
Baetidae					x				
Beraeidade				x					x
Calopterygidae	Calopteryx virgo	x		x	x		x	x	
Corixidae							x		
Dytiscidae							x		x
Dytiscidae	Dytiscus marginalis							x	
Dytiscidae	Laccophilus hyalinus		x		x	x			
Elmidae			x	x	x	x		x	x
Ephemeridae	Ephemera Danica	x		x	x				
Erpobdellidae						x	x		
Hydrophilidae			x						
Hydropsychidae		x		x	x		x		
Leptoceridae	Trianodes bicolor						x		
Leptophlebiidae				x		x	x	x	x
Leuctridae 1			x			x			x
Libelluidae	Libellula depressa		x						
Limnephilidae 1		x	x	x	x	x	x	x	x
Limnephilidae 2		x	x		x	x	x	x	x
Limnephilidae 3		x			x			x	x
Limnephilidae 4		x							
Lymnaeidae		x		x		x	x	x	x
Notonectidae	Notonecta glauca	x		x					
Perlodidae		x		x	x			x	x
Perlodidae							x	x	
Planorbidae	Planorbarius corneus						x	x	
Rhyacophiloidea							x		
Sericostomatidae		x		x	x				x
Sialidae		x							
Simuliidae		x		x	x	x	x	x	x
Tabanidae			x	x	x				
Taeniopterygidae			x	x		x		x	
Taeniopterygidae			x			x	x		
Tipulidae			x			x			
Veliidae	Velia caprai				x			x	x
Antal funna taxa i vattendraget		14	11	15	15	13	16	15	14

3.5.1. ASPT- index

Av de fyra provtagningstillfällena blir medelvärdet för MB1 6,4, för MB2 6,6, för MB3 6,5 och för MB4 6,0. För biflödena till Marielundsbäcken så blev värdena MBB2 6,5, MBB3 6,4, MBB4 6,3 och MBB5 6,4. Enligt referensvärdena för svenska rinnande vatten, så betyder det att MB1, MB2, MB3, MBB2, MBB3, MBB4 och MBB5 hamnar inom ramarna för god vattenkvalitet. MB4 har ett vatten som klassas med medium vattenkvalitet.

För att kunna sätta status på vattendragen enligt ASPT indexet, måste den ekologiska kvalitetskvoten (EK) räknas ut. För uträkning av ASPT´s ekologiska kvalitetskvot används ett referensvärde tillhörande Illies ekoregion 14, centralslätten, enligt Naturvårdsverket bedömningsgrunder. Referensvärdet är i det här fallet 5,37, och för att få EK- värdet divideras ASPT värdet med referensvärdet. EK-värdet uträknat efter ASPT index visar att i samtliga vattendrag uppfylls en status med hög vattenkvalitet.

3.5.2. Shannon's diversitets index

Det genomsnittliga diversitetsindexet blir för MB1 2,09 vilket ger den en vattenkvalitetsklassning med låg kvalitet enligt referensvärdena för svenska rinnande vatten. Denna klassning får även MB2 med värdet 1,69, MB4 med värdet 2,15, MBB4 med värdet 1,9. De vattendrag som får vattenkvalitetsklassningen medium är MB3 med värdet 2,53, MBB2 med värdet 2,36, MBB3 med värdet 2,23 och MBB5 med värdet 2,23.

4. Bearbetning av data

Tabell 8 Referensvärden halter av Tot-N och Tot-P

Referensvärden			
Tot-N (µg/l)		Tot-P (µg/l)	
<185	Mycket låga halter	<7,4	Mycket låga halter
185-370	Låga halter	7,4-14,8	Låga halter
370-740	Måttligt höga halter	14,8-29,6	Måttligt höga halter
740-2960	Höga halter	29,6-59,2	Höga halter
>2960	Extremt höga halter	>59,2	Extremt höga halter

Av tabellen kan vi utläsa de gränser som gäller för halter av tot-N och tot-P i vattendrag (Naturvårdsverket, 1999). Beräkningarna är utförda av Länsstyrelsen i Halland, och grundar sig på avrinningsområdet som är 14,6 km² och dess avrinning som i medeltal ligger på 250 l/s. Dess

specifika avrinning blir då 17,1 l/s och km².

Statusklassning av vattenkvaliteten görs med hänsyn till resultaten av halten tot-P i vattendragen. För att kunna räkna ut detta behövs först ett referensvärde tillhörande provlokalerna. Detta referensvärde är uträknat av Länsstyrelsen, och är kopplat till den plats proverna har tagits. Referensvärdet räknas ut genom bedömningsgrundernas förenklade metod, och är i fallet för Marielundsbäcken 13µg/l. Statusklassningen bedöms utifrån vilket EK-värde (ekologisk kvalitetskvot) vattendraget får. EK-värdet beräknas genom att man tar referensvärdet (i det här fallet 13µg/l) dividerat med halten av tot-P i vattenprovet.

4.1. MB1 Enligt de vattenkemiska undersökningarna visar MB1 halter av totalkväve som ligger i intervallet mellan1512µg/l till 17112µg/l, vilket betyder höga till extremt höga halter enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8). Det lägsta värdet uppmättes i juni och det högsta värdet uppmättes i maj. Medelvärdet av totalkväve ligger på 4997µg/l vilket enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8) ger en vattenkvalitet med extremt höga halter av totalkväve.

Om provsvaren från maj månad tas bort erhålles ett medelvärde som fortfarande ger extremt höga halter av totalkväve.

Analysen av vattenproverna gällande totalfosfor visar halter som ligger mellan 24µg/l till 333µg/l, vilket betyder måttligt höga till extremt höga halter enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8). Det lägsta värdet uppmättes i mars och det högsta värdet uppmättes i augusti. Medelvärdet av totalfosfor ligger på 104µg/l vilket enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8) ger en vattenkvalitet med extremt höga halter av totalfosfor.

Om man tar bort den månad med högsta värdet av totalfosfor ges fortfarande en vattenkvalitet med extremt höga halter av totalfosfor.

En uträkning av EK-värdet ger i det här fallet vattendraget dålig status syftat på fosforhalt.

4.2. MB2 Enligt de vattenkemiska undersökningarna visar MB2 halter av totalkväve som ligger i intervallet mellan 312µg/l till 952µg/l vilket betyder låga till höga halter. Det lägsta värdet uppmättes i mars och det högsta värdet uppmättes i oktober. Medelvärdet ligger på 565µg/l vilket enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8) ger en vattenkvalitet med måttligt höga halter av totalkväve.

Om provsvaren från maj månad tas bort erhålles ett medelvärde som fortfarande ger måttligt höga halter av totalkväve.

Analysen av vattenproverna gällande totalfosfor visar halter som ligger mellan 0µg/l till 77µg/l, vilket betyder mycket låga till extremt höga halter enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8). Det lägsta värdet uppmättes i dec, feb, mars, april och juni, och det högsta värdet uppmättes i oktober. Medelvärdet av totalfosfor ligger på 17µg/l vilket enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8) ger en vattenkvalitet med måttligt höga halter av totalfosfor.

Om man tar bort den månad med högsta värdet av totalfosfor ges en vattenkvalitet med låga halter av totalfosfor.

En uträkning av EK-värdet ger i det här fallet vattendraget hög status syftat på fosforhalt.

4.3. MB3 Enligt de vattenkemiska undersökningarna visar MB3 halter av totalkväve som ligger i intervallet mellan 1478µg/l till 11848µg/l, vilket betyder höga till extremt höga halter enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8). Det lägsta värdet uppmättes i juni och det högsta värdet uppmättes i maj. Medelvärdet ligger på 3350µg/l vilket enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8) ger en vattenkvalitet med extremt höga halter av totalkväve.

Om provsvaren från maj månad tas bort erhålles ett medelvärde som ger höga halter av totalkväve.

Analysen av vattenproverna gällande totalfosfor visar halter som ligger mellan 20µg/l till 209µg/l, vilket betyder måttligt höga till extremt höga halter enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8). Det lägsta värdet uppmättes i mars och det högsta värdet uppmättes i september . Medelvärdet av totalfosfor ligger på 64µg/l vilket enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8) ger en vattenkvalitet med extremt höga halter av totalfosfor.

Om man tar bort den månad med högsta värdet av totalfosfor ges en vattenkvalitet med höga halter av totalfosfor.

En uträkning av EK-värdet ger i det här fallet vattendraget otillfredsställande status syftat på fosforhalt.

4.4. MB4 De vattenkemiska undersökningarna visar MB4 halter av totalkväve som ligger i intervallet mellan 2555µg/l till 6614µg/l, vilket betyder höga till extremt höga halter enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8). Det lägsta värdet uppmättes i april och det högsta värdet uppmättes i maj. Medelvärdet ligger på 3520µg/l vilket enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8) ger en vattenkvalitet med extremt höga halter av totalkväve.

Om provsvaren från maj månad tas bort erhålles ett medelvärde som fortfarande ger extremt höga

halter av totalkväve.

Analysen av vattenproverna gällande totalfosfor visar halter som ligger mellan 24µg/l till 159µg/l, vilket betyder måttligt till extremt höga halter enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8). Det lägsta värdet uppmättes i mars och det högsta värdet uppmättes i september. Medelvärdet av totalfosfor ligger på 68µg/l vilket enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8) ger en vattenkvalitet med extremt höga halter av totalfosfor.

Om man tar bort den månad med högsta värdet av totalfosfor ges en vattenkvalitet med höga halter av totalfosfor.

En uträkning av EK-värdet ger i det här fallet vattendraget dålig status syftat på fosforhalt.

4.5. MBB2 Enligt de vattenkemiska undersökningarna visar MBB2 halter av totalkväve som ligger i intervallet mellan 637µg/l till 6565µg/l, vilket betyder måttligt till extremt höga halter enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8). Det lägsta värdet uppmättes i december och det högsta värdet uppmättes i maj. Medelvärdet ligger på 1673µg/l vilket enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8) ger en vattenkvalitet med höga halter av totalkväve.

Om provsvaren från maj månad tas bort erhålles ett medelvärde som fortfarande ger höga halter av totalkväve.

Analysen av vattenproverna gällande totalfosfor visar halter som ligger mellan 4µg/l till 381µg/l, vilket betyder mycket låga till extremt höga halter enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8). Det lägsta värdet uppmättes i mars och det högsta värdet uppmättes i oktober. Medelvärdet av totalfosfor ligger på 96µg/l vilket enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8) ger en vattenkvalitet med extremt höga halter av totalfosfor.

Om man tar bort den månad med högsta värdet av totalfosfor ges fortfarande en vattenkvalitet med extremt höga halter av totalfosfor.

En uträkning av EK-värdet ger i det här fallet vattendraget dålig status syftat på fosforhalt.

4.6. MBB3 Enligt de vattenkemiska undersökningarna visar MBB3 halter av totalkväve som ligger i intervallet mellan 2290µg/l till 6239µg/l, vilket betyder höga till extremt höga halter enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8). Det lägsta värdet uppmättes i februari och det högsta värdet uppmättes i maj. Medelvärdet ligger på 3413µg/l vilket enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8) ger en vattenkvalitet med extremt höga halter av totalkväve.

Om provsvaren från maj månad tas bort erhålles ett medelvärde som fortfarande ger extremt höga halter av totalkväve.

Analysen av vattenproverna gällande totalfosfor visar halter som ligger mellan 19µg/l till 163µg/l, vilket betyder måttligt höga till extremt höga halter enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8). Det lägsta värdet uppmättes i april och det högsta värdet uppmättes i september. Medelvärdet av totalfosfor ligger på 67µg/l vilket enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8) ger en vattenkvalitet med extremt höga halter av totalfosfor.

Om man tar bort den månad med högsta värdet av totalfosfor ges en vattenkvalitet med höga halter av totalfosfor.

En uträkning av EK-värdet ger i det här fallet vattendraget dålig status syftat på fosforhalt.

4.7. MBB4 Enligt de vattenkemiska undersökningarna visar MBB4 halter av totalkväve som ligger i intervallet mellan 2053µg/l till 5432µg/l, vilket betyder höga till extremt höga halter enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8). Det lägsta värdet uppmättes i maj och det högsta värdet uppmättes i november. Medelvärdet ligger på 3350µg/l vilket enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8) ger en vattenkvalitet med extremt höga halter av totalkväve.

Om provsvaren från maj månad tas bort erhålles ett medelvärde som fortfarande ger extremt höga halter av totalkväve.

Analysen av vattenproverna gällande totalfosfor visar halter som ligger mellan 6µg/l till 492µg/l, vilket betyder mycket låga till extremt höga halter enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8). Det lägsta värdet uppmättes i mars och det högsta värdet uppmättes i november. Medelvärdet av totalfosfor ligger på 86µg/l vilket enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8) ger en vattenkvalitet med extremt höga halter av totalfosfor.

Om man tar bort den månad med högsta värdet av totalfosfor ges en vattenkvalitet med höga halter av totalfosfor.

En uträkning av EK-värdet ger i det här fallet vattendraget dålig status syftat på fosforhalt.

4.8. MBB5 Enligt de vattenkemiska undersökningarna visar MBB5 halter av totalkväve som ligger i intervallet mellan 1366µg/l till 7479µg/l, vilket betyder höga till extremt höga halter enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8). Det lägsta värdet uppmättes i april och det högsta värdet uppmättes i maj. Medelvärdet ligger på 4042µg/l vilket enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell

8) ger en vattenkvalitet med extremt höga halter av totalkväve.

Om provsvaren från maj månad tas bort erhålles ett medelvärde som fortfarande ger extremt höga halter av totalkväve.

Analysen av vattenproverna gällande totalfosfor visar halter som ligger mellan 6µg/l till 211µg/l, vilket betyder mycket låga till extremt höga halter enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8). Det lägsta värdet uppmättes i april och det högsta värdet uppmättes i september. Medelvärdet av totalfosfor ligger på 75µg/l vilket enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (se tabell 8) ger en vattenkvalitet med extremt höga halter av totalfosfor.

Om man tar bort den månad med högsta värdet av totalfosfor ges fortfarande en vattenkvalitet med extremt höga halter av totalfosfor.

En uträkning av EK-värdet ger i det här fallet vattendraget dålig status syftat på fosforhalt.

5. Diskussion

Enligt riktlinjer från Svenska naturvårdsverket, 2007 så har vattendragen MB1,MB3, MB4,MBB3, MBB4, MBB5, vattenkvalitet med extremt höga halter av totalkväve. Vattendraget MBB2 har höga halter av totalkväve och MB2 har måttligt höga halter av totalkväve. Vattendragen MB1, MB3, MB4, MBB2, MBB3, MBB4, MBB5 har extremt höga halter av totalfosfor. Vattendraget MB2 har måttligt höga halter (NVV, 2007). Lägst medelvärden för halten av totalfosfor och totalkväve har delen av vattendraget som kallas MB2. Värdet för pH sträcker sig mellan 3,2 och 9,1. De högsta pH-värdena skulle kunna förklaras med att omkringliggande marker kalkats. De mest extrema pH-värdena hittar vi i december månad och de varierar kraftigt mellan vattendragen. Det är svårt att hitta en naturlig förklaring till den stora variationen bland värdena. En möjlig förklaring till de extrema värdena i december skulle kunna vara att mätinstrumentet ej fungerat tillförlitligt vid tidpunkten för provtagningen.

Vi kan därmed konstatera att majoriteten av vattendraget och dess biflöden utsätts för näringsbelastning. Resultaten från bottenfaunainventeringen gav ett ASPT-index som visade på medium till god vattenkvalitet, medan resultaten från Shannon’s diversitetsindex pekade på ett vatten av låg kvalitet. Vi kan då konstatera att de olika makroevertebratindexen, och den vattenkemiska undersökningen ger olika resultat på vattenkvaliteten. Vi får dock inte glömma att i en statusklassning används alltid värden från det index som gett lägst resultat (NVV, 2007).

Vid undersökningar som denna, innehållande makroevertebrat index som ger olika resultat från de skilda indexen, underlättar det stort att även ha tagit prover på de vattenkemiska egenskaperna. Många studier som undersöker säkerheten hos makroevertebratindex utesluter att ta med vattenkemiska och hydromorfologiska förutsättningar. Det betyder att det blir svårt att veta om variationerna i indexen beror på antropogen påverkan av vattendraget, eller om det helt enkelt är naturliga variationer (Alvares-Cabria et al., 2009). En kombination av användning av makroevertebrat index och vattenkemiska analyser anses vara den bästa metoden att mäta vattenkvaliteten (Xu et al., 2014).

Enligt artlistan tabell 7, kan vi se att antalet olika taxa funna i vattendraget varierar mellan elva till sexton. Detta kan ses som ett relativt lågt antal arter per prov gällande de flesta av utförda provtagningar (Medin, 2009). I en undersökning av bottenfaunan i fjorton olika vattendrag i Kina, såg man tydligt att på förorenade platser hittades föroreningstoleranta taxa såsom *Chironomidae*, *Haliplidae*, *Tubificidae*, *Psychodidae*, *Libellulidae*, *Ephydridae*, *Psychodidae*, *Physidae*, *Sphaeriidae*, *Oligochaeta* och *Syrphidae*. Undersökningen visade också att på dessa platser var antalet taxa lågt och oftast dominerade en eller ett fåtal taxa (Xu et al., 2014).

I södra Sverige utfördes en studie som jämförde olika makroevertebratindex effektivitet att visa påverkan av organisk förorening. ASPT visade sig vara en god indikator på att påvisa organisk förorening, och man rekommenderade en fortsatt användning av ASPT indexet för detta ändamål (Dahl, et al., 2004). En annan studie undersökte makroevertebrat index och dess förmåga att påvisa organisk förorening i hela Europa. Även den visade att ASPT indexet var ett väl lämpat index för att påvisa organisk förorening i Sverige (Sandin & Hering, 2004).

I en studie från USA, (Jackson et al., 2010) påtalade man att om en inventering dominerades av ett fåtal arter, så kan utfallet av vissa index ge en annan bild än den egentliga vattenkvaliteten. Den dominanta taxan kan göra index mindre mottaglig för förändringar. Det betyder att om den dominanta taxan klassas som motståndskraftig, kan det bli så att det undersökta vattendragets vattenkvalitet fortsätter att försämras ända tills den försämras så mycket att inte ens de motståndskraftiga taxonet kan finnas kvar. (Jackson et al., 2010).

Även i andra studier har man upptäckt bekymmer om ett visst taxon blir dominant i ett vattendrag. I ett arbete från Sverige undersökte man vattendrags surhet i skogs och fjällbäckar. Man utförde provtagningarna på sen vår/tidig sommar och höst. Ett index som vanligtvis används i norra Sverige för att påvisa surhet visade ett tillförlitligt resultat på våren/tidiga sommaren. På hösten visade den dock ett missvisande resultat på grund av en rekolonisation av en mer surhetskänslig taxa. Det

betyder att resultaten visade på påverkade vattendrag på våren/tidiga sommaren, och opåverkade vattendrag på hösten, fast de i själva verket var påverkade. Detta stärker teorin att indexen kan bli otillförlitliga, om en taxa blir för dominant i ett vattendrag (Sandin et al., 2004).

Andra orsaker som kan påverka resultatet av index från insamlade makroevertebrater är olika flödesperioder. Undersöks ett vattendrag med betydande skiftande vattenflöden kan detta påverka sammansättningen av den makroevertebrat taxa man hittar vid insamlandet. I en studie från Spanien undersökte man olika makroevertebrat index förmåga att påvisa organisk förorening vid olika flödesperioder. ASPT indexet tillsammans med en mängd andra index, visade sig ha bäst riktighet att påvisa den organiska föroreningen vid stabila och låga flödesperioder (Alvares-Cabria et al., 2009). Förutom att undersöka ASPT indexets förmåga att påvisa organisk förorening vid olika vattenflöden, så undersöktes även vilken säsong som indexet passar bäst att använda. Det visade sig att det inte hade större betydelse vid vilken säsong på året man använde sig av indexet för att påvisa organisk förorening, utan det gick bra både vår och höst (Alvares-Cabria et al., 2009).

I användningen av makroevertebratindex för att kontrollera återhämtning av vattenkvalitet framhålls ett antal kriterier önskvärda att uppfyllas, bland annat en ökad artrikedom samt en ökning av föroreningskänsliga taxa (Vaughan & Ormerod, 2012). Man ser även värdet med att använda insamlad data över längre tid för att kunna påvisa negativa eller positiva förändringar i ett vattendrag. Om man vidtagit åtgärder vid ett vattendrag för att förbättra den ekologiska kvaliteten, kan det dröja innan de positiva effekterna visar sig. Därför är det en fördel att insamla data över en längre tidsperiod, så att man skall kunna skilja på naturliga skiftningar i miljön, och de effekter eventuella åtgärder har gett (Vaughan & Ormerod, 2012).

Trots de motstridiga resultaten mellan bottenfaunainventeringen och den kemiska analysen av vattenkvaliteten gällande tot-N och tot-P, undgår det inte att man kan konstatera att huvuddelen av Marielundsbäcken och dess biflöden utsätts för näringsbelastning från den intilliggande odlingsmarken. Enligt beräkningarna av tot-P skulle huvuddelen av Marielundsbäcken och dess biflöden klassas med dålig status. Ett behov av åtgärder för att minska näringsförlusten från intilliggande marker till Marielundsbäcken finns.

6. ***Referenser:***

Alvares-Cabria, M., Barquin, J., Juanes, J.A. 2010. *Spatial and seasonal variability of macroinvertebrate metrics: Do macroinvertebrate communities track river health?* Ecological indicators, Volume: 10, Pages 370-379.

AQEM-consortium. 2002. Manual for the application of the AQEM system file:///C:/Users/Admin/AppData/Local/Temp/AQEM-manual-version.pdf 2015

AQEM http://www.aqem.de/mains/products.php
Bydén, S. 2003. *Mäta vatten*. Göteborgs Universitet. Göteborg

Carpenter, S.R., Caraco, N.F., Correll, D.L. et al. 1998. *Nonpoint pollution of surface waters with phosphorus and nitrogen*, Environmental sciences, Volume: 8, Issue: 3, Pages: 559-568.

Correll, D.L. 1998. *The role of phosphorus in the eutrophication of receiving waters: A review* Conference: Symposium on Agricultural Phosphorus and Eutrophication Location: Indianapolis, Indiana. Nov 05, 1996 Sponsor(s): ASA; Soil Sci Soc Amer; CSSA . Journal of environmental sciences. Volume: 27, Issue: 2, Pages: 261-266.

Dahl, J. 2005. *Bottendjuren i våra sjöar och vattendrag hjälper oss vaka över miljön. En litteratur-sammanställning av Joakim Dahl*. Institutionen för Miljöanalys, SLU. Rapport 2005:2.

Dahl, J., Johnson, R.K., Sandin, L. 2004. *Detection of organic pollution of streams in southern Sweden using benthic macroinvertebrates*, Hydrobiologia, Volume: 516, Issue: 1, Pages: 161-172, DOI: 10.1023/B:HYDR.0000025264.35531.cb

Dahl, J., Johnsson R.K. 2009. *Detection of ecological change in stream macroinvertebrate assemblages using single metric, multimetric and multivariate approaches*. Ecological Indicators, Volume: 9, Pages: 659-669.

Diaz, R.J. Rosenberg, R. 1995. *Marine benthic hypoxia: A review of its ecological affects and the behavioral responses of benthic macro fauna*. Oceanography and marine biology – an annual review. Volume: 33, Pages: 245-303.

Diaz, RJ. 2001. *Overview of hypoxia around the world. Journal of environmental quality*. Volume 30. Issue: 2. Pages: 275-281.

EC Water Framework Directive (WFD)
http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/water-framework-directive.pdf 2010

Feuerbach, P., Strand, J. 2010. *Vatten och mångfald i jordbrukslandskapet – Att arbeta med vattenbiotoper ur ett nordeuropeiskt perspektiv*. Naturvårdsverket.

Feuerbach. P. 2004. *Anlagda våtmarker i jordbrukslandskapet – förbättringar och skötsel*. Hushållningssällskapet i Halland.

Greenhalgh, M., Ovenden, D. 2007. *Freshwater life Britain and Northern Europe*. Collins

Havs och vattenmyndigheten (HAV). 2016. Tillgänglig: https://www.havochvatten.se/hav/samordning--fakta/data--statistik/officiell-statistik/officiell-statistik--havs--och-vattenmiljo/kvave-i-sjoar-och-vattendrag.html 2016-05-16

Havs och vattenmyndigheten (HAV). 2014. Tillgänglig: https://www.havochvatten.se/hav/samordning--fakta/miljomal--direktiv/vattendirektivet.html 2016-05-13

Havs och vattenmyndigheten (HAV). 2016. Tillgänglig: https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/vattenforvaltning/om-vattenforvaltning/statusklassning-av-ytvatten.html 2016-05-13

Hering, D., Moog, O., Sandin, L., & Verdonschot, P. F. M. 2004. *Overview and application of the AQEM assessment system*. Hydrobiologica Volume: 516 Pages: 1-20.

Jackson, J.K., Battle, J.M., Sweeney, B.W. 2010. *Monitoring the health of large rivers with macroinvertebrates: do dominant taxa help or hinder the assessment?* River research and applications. Volume: 26, Issue: 8, Pages: 931-947, DOI: 10.1002/rra.1318

Jansson, U. 2011. *Jordbruk och skogsbruk i Sverige sedan år 1900*. Nordstedts Förlagsgrupp AB. Stockholm

Johnson, R.K. & Goedkoop, W. 2007 *Bedömningsgrunder för bottenfauna I sjöar och vattendrag - Användarmanual och bakgrundsdokument.* Department of Environmental Assessment, Swedish University of Agricultural Sciences, Report 2007:4, 84 p.

Johnson R.K, Wiederholm T. & Rosenberg D.M. 1993. *Freshwater biomonitoring using individuals organisms, populations, and species assemblages of benthic macroinvertebrates.* Freshwater Biomonitoring and Benthic Invertebrates. Pages: 40–158, Chapman and Hall.

Malmqvist, B. & Rundle, S., 2002. *Threats to running water ecosystems of the world*: Environ. Cons. 29: 134-153.

Medin, M., Ericsson, U., Liungman, M., Henriksson, A., Boström, A., Rådén, R. 2009. *Bedömningsgrunder för bottenfauna.* Medins biologi AB. Mölnlycke.

Naturvårdsverket. 2006. *Naturvårdsverkets föreskrifter om kartläggning och analys av ytvatten enligt förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön.* NFS2006:11, NFS2008:11

Naturvårdsverket. 2007. *Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag. Kustvatten och vatten i övergångszon: En handbok om hur kvalitetskrav i ytvattenförekomster kan bestämmas och följas upp*. Handbok 2007:4, Bilaga A.

Naturvårdsverket. 2008. *Övervakning av ytvatten*, Handbok 2008:2.

Naturvårdsverket. 2010. *Bottenfauna i sjöars litoral och vattendrag – tidsserier*, version 1:1: 2010-

03-01

Naturvårdsverket. 2010. *Vattenkemi i vattendrag*, version 1:3 2010-02-07

Naturvårdsverket. 2012. *De svenska miljömålen.* ISBN 978-91-620-8619-0

Naturvårdsverket. 2012. Tillgänglig: http://www.miljomal.se/sv/Miljomalen/Generationsmalet/ 2016-05-13

Naturvårdsverket. 2016. Tillgänglig: http://www.miljomal.se/sv/Miljomalen/8-Levande-sjoar-och-vattendrag/vad-gors/Vad-gors-2016/ 2016-05-13

Nixon, S.W. 1995. *Coastal marine eutrophication- A definition, social causes, and future concerns*. Conference: International Symposium on Nutrient Dynamics in Coastal and Estuarine Environments Location: Helsingor, Denmark. Date: OCT 13-16, 1993. Marine and freshwater biology. Volume: 41, Pages: 199-219.

Norris, K. R. & Georges, A. 1993. *Analysis and interpretation of benthic macro-invertebrate survey*. Pages 234-286 in D. M. Rosenberg & V. H. Resh, editors. Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Chapman & Hall, New York.

Oscarsson, H. 2011. *En liten bok om vatten*. Vattenmyndigheten, Västerhavets vattendistrikt. Tabergs tryckeri. Taberg.

RIVPACS http://www.ceh.ac.uk/products/software/rivpacs.html 2015

Sandin, L., Hering, D. 2004. *Comparing macroinvertebrate indices to detect organic pollution across Europe: a contribution to the EC Water Framework Directive intercalibration.* Hydrobiologia. Volume: 516, Issue: 1, Pages: 55-68, DOI: 10.1023/B:HYDR.0000025258.63416.11

Sandin, L., Dahl, J., Johnson, R. K. 2004. *Assessing acid stress in Swedish boreal and alpine streams using benthic macroinvertebrates.* Hydrobiologia. Volume: 516, Pages: 129–148.

Sandin, L., Dahl, J., Johnson, R. K. 2004. *Detection of organic pollution of streams in southern Sweden using benthic macroinvertebrates*. Hydrobiologia. Volume: 516, Pages: 161–172.

Sandin, L. & Hering, D. 2004. *Comparing macroinvertebrate indices to detect organic pollution across Europe: a contribution to the EC Water Framework Directive intercalibration.* Hydrobiologica. Volume: 516, Pages: 55-68.

Sveriges Geologiska Undersökningar (SGU). 2016. Tillgänglig: http://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-berggrund-1-miljon-sv.html 2016-05-13

Sveriges Geologiska Undersökningar (SGU). 2016. Tillgänglig: http://apps.sgu.se/SguMapViewer2/tmpout/slutpdf2129433559829518780.pdf 2016-05-13

Sveriges Geologiska Undersökningar (SGU). 2016. Tillgänglig: http://apps.sgu.se/SguMapViewer2/tmpout/slutpdf8298446122041997550.pdf 2016-05-13

Schofield, N. J., Davies, P. E. 1996. *Measuring the health of our rivers*, Australian Water Association www.environment.gov.au/water/publications/environment/rivers/nrhp/health_river.html

SMHI. 2016. http://rl.se/vadret/period.php tillgänglig 2016-05-10

SS-EN ISO 8689-1. 2000. *Vattenundersökningar - Biologisk klassificering av rinnande vatten - Del 1: Vägledning vid tolkning av biologiska kvalitetsdata från undersökningar av bottenfauna.* (ISO 8689–1:2000)

SS–EN 27828. *Vattenundersökningar – Metoder för biologisk provtagning – Riktlinjer för provtagning av bottenfauna med handhåv.* (ISO 7828: 1985) (ISO 7828: 1985).

Ter Braak, C. J. F., Prentice I. C. 1988. *A theory of gradient analysis*. Adv. Ecol. Res. 18: 271-317.

Tilman, D., Fargione, J., Wolff, B., D'Antonio, C., Dobson, A., Howarth, R., Schindler, D., Schlesinger, W.H., Simberloff, D., Swackhamer, D. 2001. *Forecasting agriculturally driven global environmental change.* SCIENCE Volume: 292, Issue: 5515, Pages: 281-284, DOI: 10.1126/science.1057544

VattenInformationSystem Sverige (VISS). 2016. Tillgänglig: http://www.viss.lansstyrelsen.se/MapPage.aspx?waterEUID=SE629699-131503 2016-05-20

VattenInformationSystem Sverige (VISS). 2016. Tillgänglig: http://www.viss.lansstyrelsen.se/ 2016-03-28

VattenInformationSystem Sverige (VISS). 2016. Tillgänglig: http://www.viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterEUID=SE629699-131503 2016-05-13

Vattenmyndigheterna. 2015. Tillgänglig: http://www.vattenmyndigheterna.se/Sv/vasterhavet/Pages/default.aspx 2016-03-28 2016-05-13

Vaughan, I. P. & Ormerod, S. J. 2012. *Large-scale, long term Trends in British river macroinvertebrates.* Global Change Biology, Volume: 18, Pages 2184-2194.

Xu, M., Wang, Z., Duan, X., Pan, B. 2014. *Effects of pollution on macroinvertebrates and water quality bio-assessment*. Hydrobiologica, Volume: 729, Pages 247-259.

Bilaga 1 Analysresultat av vattenprover utförda av Länsstyrelsen 2013/2014

Namn	Plats	Datum	pH	Kond. mS/m	Total-P µg/l	Total-N µg/l
MB1	Soskinnet mynningen	2013-04-29	8,1	22,8	30	2100
MB1	Soskinnet mynningen	2014-01-14	7,5	20,5	66	2900
MB1	Soskinnet mynningen	2014-02-10	7,0	14,3	240	4400
MB3	Marielund	2013-04-29	7,9	21,4	28	2100
MB3	Marielund	2014-01-14	7,4	20,0	49	2900
MB3	Marielund	2014-02-10	7,0	14,6	190	4500
MB4	Vid järnväg	2014-01-14	7,3	16,9	49	1500
MB4	Vid järnväg	2014-02-10	6,9	12,3	240	3300
MB2	Tronarp	2013-04-29	6,4	9,2	5,1	510
MB2	Tronarp	2014-01-14	4,9	11,5	5	520
MB2	Tronarp	2014-02-10	4,8	9,7	22	840
MBB2	Tronarp	2013-04-29	7,3	13,9	28	1000
MBB2	Tronarp	2014-01-14	6,7	13,4	19	1000
MBB2	Tronarp	2014-02-10	6,6	11,2	62	1400
MBB3	Borgasgård, dike från S	2013-04-29	7,8	23,1	26	2800
MBB3	Borgasgård, dike från S	2014-01-14	7,6	24,1	74	4600
MBB3	Borgasgård, dike från S	2014-02-10	7,2	18,2	200	5600
MBB4	Borgasgård, dike från V	2013-04-29	7,6	24,8	10	2700
MBB4	Borgasgård, dike från V	2014-01-14	7,1	24,8	23	5300
MBB4	Borgasgård, dike från V	2014-02-10	7,0	17,7	160	5000
MBB5	Björket	2014-01-14	6,7	14,3	28	1700
MBB5	Björket	2014-02-10	6,9	13,0	120	2700

Bilaga 2 Analysresultat av vattenprover från provtagningar 2014/2015. Konduktivitet anges i mS/m, temperatur i grader C, tot-P och tot N anges i µg/l.

MB1	temp	pH	kond mS	Syre	tot- P µg	tot- N µg
12-2014	3,4	3,2	18	151	114	14536
02-2015	2,5	7,2	15	102,6	44,951	2245
03-2015	12,6	7	14	87,2	23,952	1541
04-2015	5,8	7,6	24	115	45,114	2165
05-2015	13,5	7,24	20	102,3	104,224	17112
06-2015	15	7,66	22	107,4	34,613	1513
07-2015	18	6,96	25	116,3	43,574	2376
08-2015	21,6	7,5	27	111	332,946	2945
09-2015	16,3	7,23	32	92,1	289,584	4607
10-2015	8,8	7,69	33	104,2	57,673	2035
11-2015	9,1	7,65	27	71,6	52,323	3888
Medelv.	11,50909	6,993636	23,36364	105,5182	103,9049	4996,636
MB2	temp	pH	kond mS	Syre	tot- P µg	tot- N µg
12-2014	1,8	9,1	8	151	0	440
02-2015	2,1	7,42	5	110	0	412

03-2015	4,5	6,3	7	93	0	312
04-2015	5,8	7,38	11	120	0	409
05-2015	13,5	6,34	6	102		
06-2015	13,6	7,46	9	104,2	0	485
07-2015	18	7,33	12	122,3	8,781	712
08-2015	22	7,5	15	124	33,315	606
09-2015	14,8	6,71	10	122	37,451	679
10-2015	9,5	7,42	20	91	76,537	952
11-2015	6,9	6,79	14	74,7	18,074	643
Medelv.	10,22727	7,25	10,63636	110,3818	17,4158	565
MB3	temp	pH	kond mS	Syre	tot- P µg	tot- N µg
12-2014	2,4	4,3	16	150	28,872	2505
02-2015	2,4	6,66	15	110	43,624	2553
03-2015	10,8	7,5	9	92,1	19,931	1884
04-2015	5,5	7,34	23	120	26,036	1565
05-2015	14,2	7,07	19	102	104,1	11848
06-2015	17,2	7,52	20	119	30,71	1478
07-2015	18	7,4	24	98	31,438	2348
08-2015	24	7,3	22	121	38,677	2790
09-2015	16,3	7,08	25	93,5	208,587	3054
10-2015	8,6	7,65	27	92,2	55,096	2713
11-2015	9,6	7,71	27	77,2	116,2	4115
Medelv.	11,72727	7,048182	20,63636	106,8182	63,93373	3350,273
MB4	temp	pH	kond mS	Syre	tot- P µg	tot- N µg
12-2014	2,5	6,3	20	151	105,835	3274
02-2015	2,4	7,17	11	111,6	53,005	3209
03-2015	8,8	6,72	17	98,1	24,134	2860
04-2015	6	7,07	24	120	24,864	2555
05-2015	14,6	7,01	17	104,3	82,082	6614
06-2015	14,7	7,31	23	101,4	23,775	2686
07-2015	19	7,32	23	121	50,722	3026
08-2015	24	7,2	23	119,6	38,37	3277
09-2015	14,3	7,2	27	136	158,718	3491
10-2015	8,5	7,67	26	88,2	69,958	3014
11-2015	8,6	7,28	30	75,4	117,385	4715
Medelv.	11,21818	7,113636	21,90909	111,5091	68,07709	3520,091
MBB2	temp	pH	kond mS	Syre	tot- P µg	tot- N µg
12-2014	1,1	8,3	10	141	22,772	637
02-2015	1,6	6,53	8	120	10,701	703
03-2015	7,2	6,5	8	91	4,514	680
04-2015	5,6	6,98	15	98	31,384	892
05-2015	14,2	6,43	12	103,2	47,687	6565
06-2015	11,6	6,83	13	109	31,871	1224

07-2015	18,8	6,97	15	122,5	67,793	1476
08-2015	22	7,4	21	119	142,25	1386
09-2015	14,4	6,85	23	135	181,576	1151
10-2015	8,5	7,5	23	90,2	381,249	1905
11-2015	9,8	6,77	19	72,2	139,097	1785
Medelv.	10,43636	7,005455	15,18182	109,1909	96,44491	1673,091
MBB3	temp	pH	kond mS	Syre	tot- P µg	tot- N µg
12-2014	2,9	7,2	21	131	54,836	3922
02-2015	3,9	7	18	110	52,178	2290
03-2015	5,1	7,2	18	100,7	27,488	3270
04-2015	6,9	7,77	27	97,4	19,318	2778
05-2015	14,8	7,3	24	101,9	69,355	6239
06-2015	16	8,05	24	119	29,5096	2849
07-2015	19,1	7,25	22	123,1	54,555	2439
08-2015	22	7,48	31	106	39,685	2307
09-2015	15	7,31	12	96	163,979	3378
10-2015	8,1	7,78	26	95,4	69,47	2849
11-2015	10	7,46	48	83,5	153,028	5220
Medelv.	11,25455	7,436364	24,63636	105,8182	66,67287	3412,818
MBB4	temp	pH	kond mS	Syre %	tot- P µg	tot- N µg
12-2014	4,7	7,02	20	118	24,017	3140
02-2015	4,8	8,6	17	100	7,339	2888
03-2015	7	7,9	17	90,4	6,407	2588
04-2015	9,2	7,36	15	102	12,385	2315
05-2015	14,4	7,89	24	112	30,615	2053
06-2015	17,4	7,85	27	110	104,352	3330
07-2015	19,6	6,9	26	119	50,487	3303
08-2015	24	7,5	22	136	23,472	4193
09-2015	14,4	6,97	30	126	141,287	4003
10-2015	8,2	7,77	33	97	58,241	3603
11-2015	8,9	7,37	31	73,8	491,916	5432
Medelv.	12,05455	7,557273	23,81818	107,6545	86,41073	3349,818
MBB5	temp	pH	kond mS	Syre	tot- P µg	tot- N µg
12-2014	3,5	8,8	11	154	21,383	1693
02-2015	3	7,19	8	104,2	22,912	1934
03-2015	7,3	7	9	103	9,189	2046
04-2015	6,1	7,55	16	101,7	5,99	1366
05-2015	13,6	7,3	13	101,1	78,262	7479
06-2015	15	7,87	14	107	33,376	2102
07-2015	18,7	7,24	12	124,4	55,581	5746
08-2015	24,2	7,5	19	124	134,221	6654
09-2015	14,6	7,42	29	110	210,835	4443
10-2015	9,3	7,71	28	92	97,626	7651

11-2015	9,1	7,82	23	95,1	160,012	3353
Medelv.	11,30909	7,581818	16,54545	110,5909	75,39882	4042,455

Bilaga 3 Värden från ASPT index

Värden ASPT index				
	Dec.	Mars	Sep.	Okt.
MB1	6,4	6,4	6,4	6,5
MB2	6,6	6,7	6,7	6,5
MB3	6,5	6,6	6,5	6,5
MB4	6,4	5,8	6,2	5,6
MBB2	6,4	6,5	6,5	6,5
MBB3	6,4	6,3	6,3	6,4
MBB4	6,5	6,5	5,9	6,4
MBB5	6,6	6,6	6,3	6,1

Bilaga 4 Värden från Shannon's diversitetsindex

Värden Shannon's diversitetsindex				
	Dec.	Mars	Sep.	Okt.
MB1	2,16	2,2	1,88	2,1
MB2	1,46	2,01	1,58	1,71
MB3	2,48	2,48	2,73	2,41
MB4	2,07	2,29	2,28	1,95
MBB2	2,48	2,23	2,37	2,35
MBB3	2,19	2,25	2,2	2,29
MBB4	2,27	1,44	2,1	1,79
MBB5	2,33	2,3	2,33	1,94

Bilaga 5 Noteringar provtagningstillfällen

Provtagningstillfällen och noteringar gjorda vid insamlandet av vattenprover och makroevertebrater.

26 December 2014

Lufttemperatur 0°C vid provtagningstillfället, dygnsmedelvärde 6°C. Vindhastighetens dygnsmedelvärde 4 m/s. Molnigt, snöblandat regn på förmiddagen. MBB3 hade mycket grått ogenomskinligt vatten, annars alla vatten väldigt grumliga. Inventering av bottenfauna utfördes.

6 Februari 2015

Lufttemperatur 0°C vid provtagningstillfället, dygnsmedelvärde 3°C. Mulet och blåsigt, vindhastighetens dygnsmedelvärde 8 m/s. MBB3, MB4 och MB3 hade vatten som var väldigt

grumligt. I MBB5 och MB2 var vattnet helt klart. MBB2 hade klart vatten och lågt vattenstånd. MB1hade lite grumligt vatten.

12 Mars 2015
Lufttemperatur 6°C vid provtagningstillfället, dygnsmedelvärde 4°C . Soligt, lite vind och vindhastighetens dygnsmedelvärde 3 m/s. Inventering av bottenfauna utfördes.

14 April 2015
Lufttemperatur 7°C vid provtagningstillfället, dygnsmedelvärde 6°C . Regnigt och blåsigt, vindhastighetens dygnsmedelvärde 7 m/s. MBB3 hade vitgrumligt vatten.

6 Maj 2015
Lufttemperatur 13°C vid provtagningstillfället, dygnsmedelvärde13°C . Vindhastighetens dygnsmedelvärde 6 m/s. MBB4,MBB3 och MB3 hade brungrumligt vatten. MBB3 hade mycket grön algpåväxt. MBB5, MB2 och MBB2 hade klart vatten. MB4 hade vitmjölkigt färgat vatten. Vid MB1 var träd och buskar nedsågade kring vattendraget. Rikligt med nederbörd föregående kväll. Inventering av bottenfauna utfördes, men på grund av lågt antal insamlade individer togs denna undersökning ej med i beräkningarna.

4 Juni 2015
Lufttemperatur vid provtagningstillfället 10°C, dygnsmedelvärde 12°C . Vindhastighetens dygnsmedelvärde 7 m/s. MB2 och MBB2 hade klart vatten och grunt vattenstånd. MBB4, MB4, MB3 och MB1 hade grumligt vatten.

21 Juli 2015
Lufttemperatur 16°C vid provtagningstillfället, dygnsmedelvärde16°C . Mulet och duggregn som övergick till kraftigt regn. Vindhastighetens dygnsmedelvärde 5 m/s. Alla bäckar svagt flöde och låg vattennivå. MB3 hade kraftig grön algpåväxt på bottnen i vattnet.

19 Augusti 2015
Lufttemperatur 14°C vid provtagningstillfället, dygnsmedelvärde18°C . Vindhastighetens dygnsmedelvärde 5 m/s. MB1,MBB4 och MBB3 hade klart vatten. MB4 hade grumligt vatten. MB3 hade rikligt med brun algpåväxt på bottnen.

18 September 2015

Lufttemperatur 13°C vid provtagningstillfället, dygnsmedelvärde 15°C . Hård vind och växlande molnighet, vindhastighetens dygnsmedelvärde 9 m/s. Alla vatten utom MBB3 var mycket vit/brungrumliga. Inventering av bottenfauna utfördes.

12 Oktober 2015
Lufttemperatur 7°C vid provtagningstillfället, dygnsmedelvärde 7°C . Molnigt och blåsigt, vindhastighetens dygnsmedelvärde 4 m/s. MB1, MBB4 och MB4 hade klart vatten. MBB3 hade grumligt vatten medan MB2 hade brunt vatten. Inventering av bottenfauna utfördes.

17 November 2015
Lufttemperatur 5°C vid provtagningstillfället, dygnsmedelvärde 8°C . Molnigt, byig vind, vindhastighetens dygnsmedelvärde 6 m/s . MB4,MBB4, MBB5och MBB3 hade vitgrumligt vatten.

Bilaga 6 Beskrivning av provtagningspunkter

MB1 (Marielundsbäcken 1) 56’46’51”N, 12’47’22”Ö
Beroende av vattenflödet utgörs bäcken här av en 2,5-4 meter bred fåra, vilken är omgiven av skyddszoner på båda sidor innan odlingsmark tar vid. Längs dikeskanten växer det träd såsom björk och al, men även buskar, gräs och vass. På grund av erosion och ett ibland högt vattenflöde så är dikeskanten brant, och har på sina ställen rasat partiellt.
Vid provtillfällena så var avståndet från högsta kanten av diket till vattenytan i genomsnitt ca två till två och en halv meter högt. Vid några provtagningstillfällen upptäckte jag vass och annat organiskt material som fastnat i vegetationen som omger bäcken. Av detta kunde jag utläsa att vid höga flöden så kan vattenytan ligga mer än två meter över ytan, än vad den gör vid ett normalt vattenflöde. MB 1 är den sista provtagningspunkten innan Marielundsbäcken rinner ut i Suseån. Enligt kartvisaren från SGU består berggrunden här av olika typer av gnejs. Den dominerande jordarten vid provtagningslokalen är lera/silt.

Provpunkt MB1. Foto: Camilla Stengren

MB2 (Marielundsbäcken 2) 56’45’33”N, 12’47’12”Ö

Bäckfårans bredd är cirka en meter (beroende på vattenflödet), och dess botten består av sand och stenar i varierande storlek. Den är kantad av skyddszoner innan odlingsmarken tar vid. Det växer frodigt av brännässlor, gräs och kirskål. För övrigt så ligger det rikligt av förmultnande organiskt material i bäcken, såsom grenar och blad. Enligt kartvisaren från SGU består berggrunden här av olika typer av gnejs. Den dominerande jordarten vid provtagningslokalen är lera/silt.

Provpunkt MB2. Foto: Camilla Stengren

MB3 (Marielundsbäcken 3) 56’48’27”N, 12’44’44”Ö

Vid lokalen Marielundsbäcken 3 rinner den genom en tunnel i en stenbro som används av motortrafik. Bäcken är ca två meter bred (beroende på vattenflödet), och har en botten som består av grus och sandlager tillsammans med stenbumlingar i varierande storlek och en del organiskt material. Bäcken kantas av jordbruksmark med skyddszoner, och på sluttningarna ner mot bäcken växer det en hel del vegetation i form av träd och buskar och en hel del brännässlor. Det finns även ett tunt stråk av vass längs med bäcken, men för övrigt växer det ingen vegetation i själva bäcken. Enligt kartvisaren från SGU består berggrunden här av olika typer av gnejs. Den dominerande jordarten vid provtagningslokalen är isälvssediment.

Provpunkt MB3. Foto: Camilla Stengren

MB4 (Marielundsbäcken 4) 56’45’58”N, 12’46’22”Ö

Vid lokalen MB4 så rinner bäcken i en cirka två meter bred fåra (beroende på vattenflöde). På sidorna av bäcken finns det skyddszoner innan odlingsmarken tar vid. Ovanför bäcken finns ett järnvägsspår som är aktivt. Både i själva bäcken och på dikeskanterna växer det under sommarmånaderna kraftig vegetation som utgörs av vass, gräs och småbuskar. Enligt kartvisaren från SGU består berggrunden här av olika typer av gnejs. Den dominerande jordarten vid provtagningslokalen är sand/grus, med närhet till områden som domineras av isälvssediment och lera/silt.

Provpunkt MB4. Foto: Camilla Stengren

MBB2 (Marielundsbäcken biflöde 2) 56’45’31”N, 12’45’’5”Ö

Lokalen MBB2 är ett biflöde till Marielundsbäcken. Bottnen av bäcken består av sand och grus, och bäckfåran rinner med cirka en meters bredd (beroende på flödet). I bäcken kan man se att det ligger rikligt av förmultnande organiskt material såsom blad och grenar. Den är kantad av skyddszoner innan odlingsmarken tar vid, och det växer frodigt på dikeskanten av brännässlor, gräs och kirskål. Enligt kartvisaren från SGU består berggrunden här av olika typer av gnejs. Den dominerande

jordarten vid provtagningslokalen är lera/silt.

Provpunkt MBB2. Foto: Camilla Stengren

MBB3 (Marielundsbäcken biflöde 3) 56´44´38”N, 12´40´21”Ö

Lokalen MBB3 är ett biflöde till Marielundsbäcken. Provtagningsplatsen är lokaliserad innan en cementtrumma. Trumman leder sedan vattnet ut i Marielundsbäcken. Bäcken rinner med cirka två meters bredd (beroende på flöde). Den kantas av skyddszoner innan odlingsmarken tar vid och längs med bäcken hittar man buskage och träd bestående av t.ex. *Salix* och al. Bäckfåran rinner med ca två meters bredd och tjugo cm djup. Den har gräsbeklädda sluttande sidor. Längs bäcken finns det återkommande zoner av träd och buskage såsom al och *Salix*. På sluttningen växer det gräs ända ner mot bäckfåran. På grund av kraftigt flöde har vissa delar av sluttningarna rasat. Det har gjort att det bara finns sand och jord kvar på sluttningarna på dessa ställen. Enligt kartvisaren från SGU består berggrunden här av olika typer av gnejs. Den dominerande jordarten vid provtagningslokalen är postglacial sand/grus.

Provpunkt MBB3. Foto: Camilla Stengren

MBB4 (Marielundsbäcken biflöde 4) 56’45’40”N, 12’45’15”Ö

Lokalen MBB 4 är placerad i ett av Marielundsbäckens biflöden. Bäcken rinner här med ca två meters bredd (beroende på flöde). Bäcken är kantad av skyddszoner innan odlingsmarken tar vid. På

de sluttande sidorna växer det gräs och buskar bestående av *Salix* och björnbär. Efter provtagningslokalen rinner bäcken vidare under en väg och efter det vidare genom jordbrukslandskap. Vid tillfällen då det varit hög precipitation kunde jag se spår av att den intilliggande marken varit översvämmad. Enligt kartvisaren från SGU består berggrunden här av olika typer av gnejs. Den dominerande jordarten vid provtagningslokalen är sand/grus.

Provpunkt MBB4. Foto: Camilla Stengren

MBB5 (Marielundsbäcken biflöde 5) 56’45’43”N, 12’45’31”Ö

Provtagningspunkten vid lokalen MBB5 är placerad i ett biflöde till Marielundsbäcken. Den rinner med cirka en meters bredd och på de sluttande sidorna ner mot bäckfåran växer det gräs. På sluttningarna växer det även vass och lite träd. Trädslagen består mestadels av al. Bäckfåran kantas av skyddszoner innan odlingsmark tar vid. Enligt kartvisaren från SGU består berggrunden här av olika typer av gnejs. Den dominerande jordarten vid provtagningslokalen är sand/grus.

Provpunkt MBB5. Foto: Camilla Stengren

Ann-Caroline Karlsson

Besöksadress: Kristian IV:s väg 3
Postadress: Box 823, 301 18 Halmstad
Telefon: 035-16 71 00
E-mail: registrator@hh.se
www.hh.se