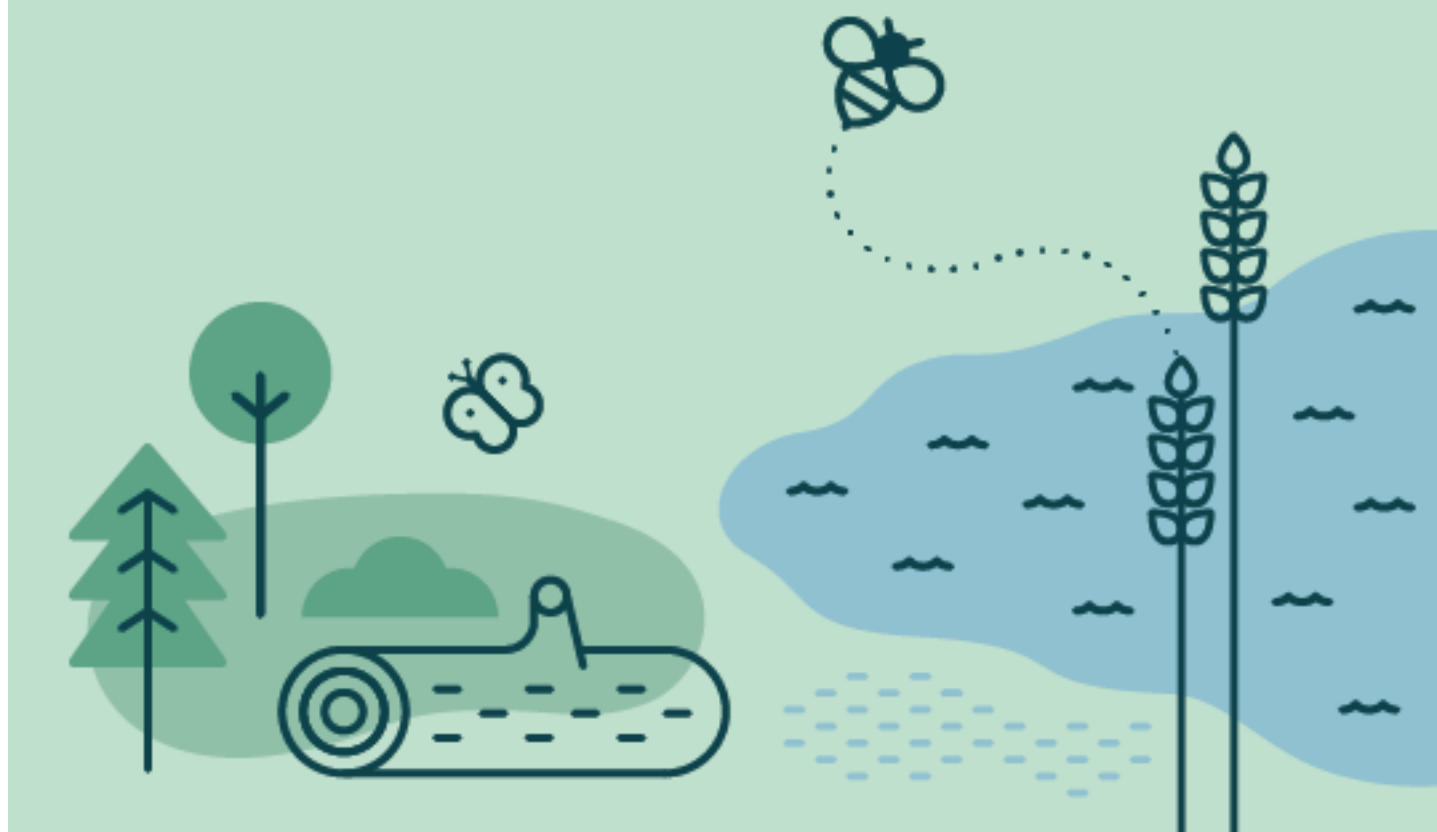


Inventering av grunda mjukbottenar i Göteborg 2019

R2020:02



Förord

Den här rapporten redovisar resultaten av en inventering av grunda mjukbottenar i Göteborgs kust och skärgård där förekomst av bottenfauna och utbredning av fintrådiga alger har analyserats. Inventeringen ingår i den miljöövervakning som utförs enligt miljö- och klimatkommitténs miljöövervakningsplan. Syftet med inventeringen är att övervaka miljötillstånd och biologisk mångfald i grunda mjukbottenområden i kommunen.

Undersökningen är utförd av Marine Monitoring AB i samarbete med Norconsult AB, där Erika Norlinder, Kerstin Fransson, Johanna Bergkvist, Jimmy Alsén, Isabel Casties, Andreas Ljung och Sara Rydbeck har arbetat med fältundersökning och rapport. Fotografier från fält är tagna av Marine Monitoring AB. Underlaget har kvalitetsgranskats av professor Leif Pihl.

Inventering av grunda mjukbottenar i Göteborg 2019

Göteborgs Stad, miljöförvaltningen

Foton: Marine Monitoring AB©, Google Earth©.

ISBN nr: 1401-2448

Vill du använda text eller bilder ur denna rapport citerar du: Miljöförvaltningen Göteborgs Stad, R2020:02 Inventering av grunda mjukbottenar i Göteborg 2019

Detta är en rapport i miljöförvaltningens rapportserie. Hela rapportserien hittar du på <https://goteborg.se/mfrapporter>

Sammanfattning

En inventering omfattande täckningsgrad av fintrådiga alger, mobil epifauna och infauna genomfördes under september månad 2019. Tolv grunda vikar i Göteborgs kommun inventerades; Björlanda (1), Norra Hästevik (2), Tångudden (3), Hinsholmen, inre kilen (4), Norr om Rösö (5), Askimsviken (6), mellan Lilla och Stora Amundön (7), Haga kile (8), Norra Galterö (9), Brännö, Kolvik (10), Vargön (11) och Stora Rävholmen (12). Samtliga vikar undersöktes även år 2013 (Figur 1). Utifrån inventeringarna bedömdes naturvärdet för samtliga vikar.

Övergödning i grunda vikar studerades genom bedömning av utbredning av fintrådiga alger, vilket utfördes med hjälp av flygbildstolkningar. De vikar som visade på tydliga effekter av övergödning var Haga Kile (8) och Brännö, Kolvik (10). Övriga lokaler hade endast liten eller ingen täckningsgrad av fintrådiga alger. Sammantaget var det ingen skillnad i täckningsgrad mellan år 2013 och 2019.

Totalt dokumenterades 47 olika arter av mobil epifauna jämfört med 37 arter år 2013. De vanligaste arterna var snäckor så som tusensnäcka, nålsnäcka, vanlig strandsnäcka, och räkor så som sandräka och långfingrad tångräka. Den vanligaste fiskarten som påträffades var lerstubb. En jämförelse mellan år 2013 och 2019 visar på en signifikant ökning av individtätheten mellan åren. Färre fiskarter, inklusive plattfiskar, påträffades i de undersökta vikarna år 2019 jämfört med år 2013. Även medeltäckningsgraden av vegetation var lägre i alla vikar utom Haga kile (8). Den generellt låga förekomsten av fisk kan ha ett samband med den lägre medeltäckningsgraden av vegetation, då vegetation på grunda mjukbottnar utgör ett viktigt habitat för fisk.

Totalt dokumenterades 45 infaunaarter jämfört med 35 arter 2013. De vanligaste arterna var tusensnäcka, bakborstig rovmask, rundmaskar och fåborstmaskar. Högst biodiversitet noterades i Askimsviken (6), Norra Galterö (9) och Brännö, Kolvik (10). Jämförelsen mellan år 2013 och 2019 på en signifikant minskning av individtätheten.

Totalt fem rödlistade arter noterades i undersökningen. Dessa var ål (*Anguilla anguilla*) (CR), kamouflageräka (*Hippolytes varians*) (VU), blötdjuret sjökanin (*Roxania utriculus*) (NT) samt märklkräftorna *Deshayesorchestia deshayesii* (DD) och *Orchestia gamarellus* (DD).

Under projektets gång återfanns även främmande arter vid några av lokalerna. De främmande arter som påträffades var havsborstmasken *Marenzelleria* sp., japanskt jätteostron (*Crassostrea gigas*), svartmunnad smörbult (*Neogobius melanostomus*) och småprickig penselkrabba (*Hemigrapsus takanoi*).

I respektive lokal bedömdes naturvärdet, där hänsyn togs till förekomst av fintrådiga alger, vegetation, fisk, biodiversitet av epifauna och infauna samt förekomsten av rödlistade arter. Askimsviken (6), mellan Lilla och Stora Amundön (7), Haga kile (8) och Norra Galterö (9) bedömdes ha höga naturvärden. Brännö, Kolvik (10), Vargön (11) och Stora Rävholmen (12)

bedömdes ha måttligt till högt naturvärde. Björlanda (1), Norra Hästevik (2) och Norr om Rösö (5) bedömdes ha måttligt naturvärde. Tångudden (3) bedömdes ha lågt till måttligt naturvärde. Hinsholmen (4) var den enda lokalen som bedömdes ha ett lågt naturvärde.

Jämfört med undersökningen 2013 var förekomsten av vegetation i fallfällorna generellt sett lägre. Även plattfisk påträffades i färre lokaler. Däremot påträffades fler rödlistade och fler främmande arter i undersökningen 2019.

Innehåll

1	Bakgrund.....	6
1.1	Syfte	7
2	Metoder	9
2.1	Flyginventering av fintrådiga alger	9
2.2	Provtagning av mobil epifauna med fallfälla	10
2.3	Provtagning av infauna med cylinderprovtagare	11
2.4	Diversitetsindex	12
2.5	Naturvärdesbedömning	13
3	Resultat	14
3.1	Fintrådiga alger.....	15
3.2	Mobil epifauna	15
3.3	Infauna	18
3.4	Lokal 1 – Björlanda, innanför Hästholmarna	22
3.5	Lokal 2 – Norra Hästevik	25
3.6	Lokal 3 – Tångudden	28
3.7	Lokal 4 – Hinsholmen, inre kilen	33
3.8	Lokal 5 – Norr om Rösö.....	37
3.9	Lokal 6 – Askimsviken	40
3.10	Lokal 7 – Mellan Lilla och Stora Amundön	46
3.11	Lokal 8 – Haga kile	50
3.12	Lokal 9 – Norra Galterö	54
3.13	Lokal 10 – Brännö, Kolvik	59
3.14	Lokal 11 – Vargön	64
3.15	Lokal 12 – Stora Rävholmen.....	68
4	Diskussion och slutsatser	73
4.1	Påverkan av övergödning	73
4.2	Mobil epifauna	74
4.3	Infauna	76
4.4	Rödlistade arter	79
4.5	Främmande arter	80
4.6	Naturvärdesbedömning	81
4.7	Slutsats.....	82
5	Referenser.....	83
	Bilaga 1 Regression för biomassa och artantal för epifauna	85

1 Bakgrund

På uppdrag av Göteborgs Stad Miljöförvaltningen har Marine Monitoring AB i samarbete med Norconsult AB utfört en inventering av grunda mjukbottnar (0–1 meter) i Göteborgs kommun. Inventeringen omfattade täckningsgrad av snabbväxande fintrådiga alger, mobil epifauna samt infauna på grunda mjukbottnar. Totalt undersöktes 12 grundområden (Figur 1) där samtliga undersökts tidigare (Göteborgs Stad Miljö 2014:3).

Blottade sand- och lerbottnar (1140) och stora grunda vikar och sund (1160) är komplexa naturtyper med olika typer av sediment och substrat. Dess bottnar kan ha ett högt naturvärde med en stor mångfald av arter och utgör ofta lek- och uppväxtområden för marina fiskar och ryggradslösa djur (MARBIPP 2018).

Områdena kan vara allt från sandiga till leriga bottnar. Sedimentets beskaffenhet bestäms delvis utifrån graden av exponering för vågor och strömmar. Även djur som lever i eller på sedimentet kan bidra till ökad eller minskad stabilitet av sedimentet. Ökad stabilitet av sedimentet kan leda till minskad erosion, minskad syresättning och att miljögifter binds i sedimentet. Djur som bygger rör i sedimentet, exempelvis slammärlor (*Corophium volutator*) och rörbyggande havsborstmaskar (*Pygospio elegans*), anses binda sedimentet. Däremot kan grävande och rörliga djur luckra upp sedimentet, till exempel sandmaskar (*Arenicola marina*), grävande musslor (*Cerastoderma edule*) och epibentiska predatorer så som sandräkor (*Crangon crangon*), strandkrabba (*Carcinus maenas*) och fisk.

Inom biotoperna indelas djurlivet i meiofauna (flercelliga djur <0,5 mm) och makrofauna (flercelliga djur >0,5 mm). Den här undersökningen fokuserade på makrofauna. Makrofauna delas i sin tur upp i djur som lever uppe på sedimentytan (epifauna), till exempel räkor, krabbor och fisk och djur som lever nere i bottensedimentet (infauna), till exempel havsborstmaskar, musslor och märlkräftor.

De undersökta vikarna dominerades av grund mjukbotten med och utan vegetation. Vegetationen var antingen lösliggande makroalger och fintrådiga alger eller permanent vegetation, till exempel ålgräs (*Zostera marina*) och nating (*Ruppia* spp.). Vegetation på grunda bottnar utgör generellt en viktig livsmiljö för små ryggradslösa djur och artantalet hos fisk är också högre desto mer vegetation som finns (Pihl m.fl. 1994).

Mångformighet hos ett habitat är positivt för den biologiska mångfalden, men en hög förekomst av fintrådiga alger och lösdrivande makroalger kan också ha en negativ effekt på marina kärlväxter, vilka bedöms ha ett större naturvärde. Vid förekomst av stora mängder alger och när de lösliggande algerna bryts ned förbrukas syre och det finns risk att det uppstår syrebrist i vattnet. Fintrådiga alger kan även avge giftiga ämnen, försämra förutsättningarna för födosök hos fisk samt motverka att planktoniska evertebrater och fisk kan bottenfälla (Isaksson m.fl., 1993, Österling & Pihl, 2001). Fintrådiga alger kan på kort tid bilda mattor som till olika grad täcker botten i vikarna som följd av en ökad koncentrationen av näringsämnen i kustvattnet i och med avrinningen från land.

Täckningsgraden av fintrådiga alger i ett område kan därför ge en indikation på graden av övergödning.

Hela ekosystemet i en grund vik påverkas när algmattor bildas över sedimentbotten. Rekrytering, sammansättning och produktion förändras och det sker även förändringar i flöden av näring och energi. De förändringar som sker vid ökad utbredning av fintrådiga alger speglar i stora drag hur känsliga olika arter är för förekomst av denna vegetation (Wennhage & Pihl, 2007).

Utöver övergödningens problematiken utsätts grunda mjukbottensområden för exploatering i form av muddring, tippning, hamnutbyggnader och båttaktiviteter, som alla bidrar till stora störningar och omfattande skador i områdena.

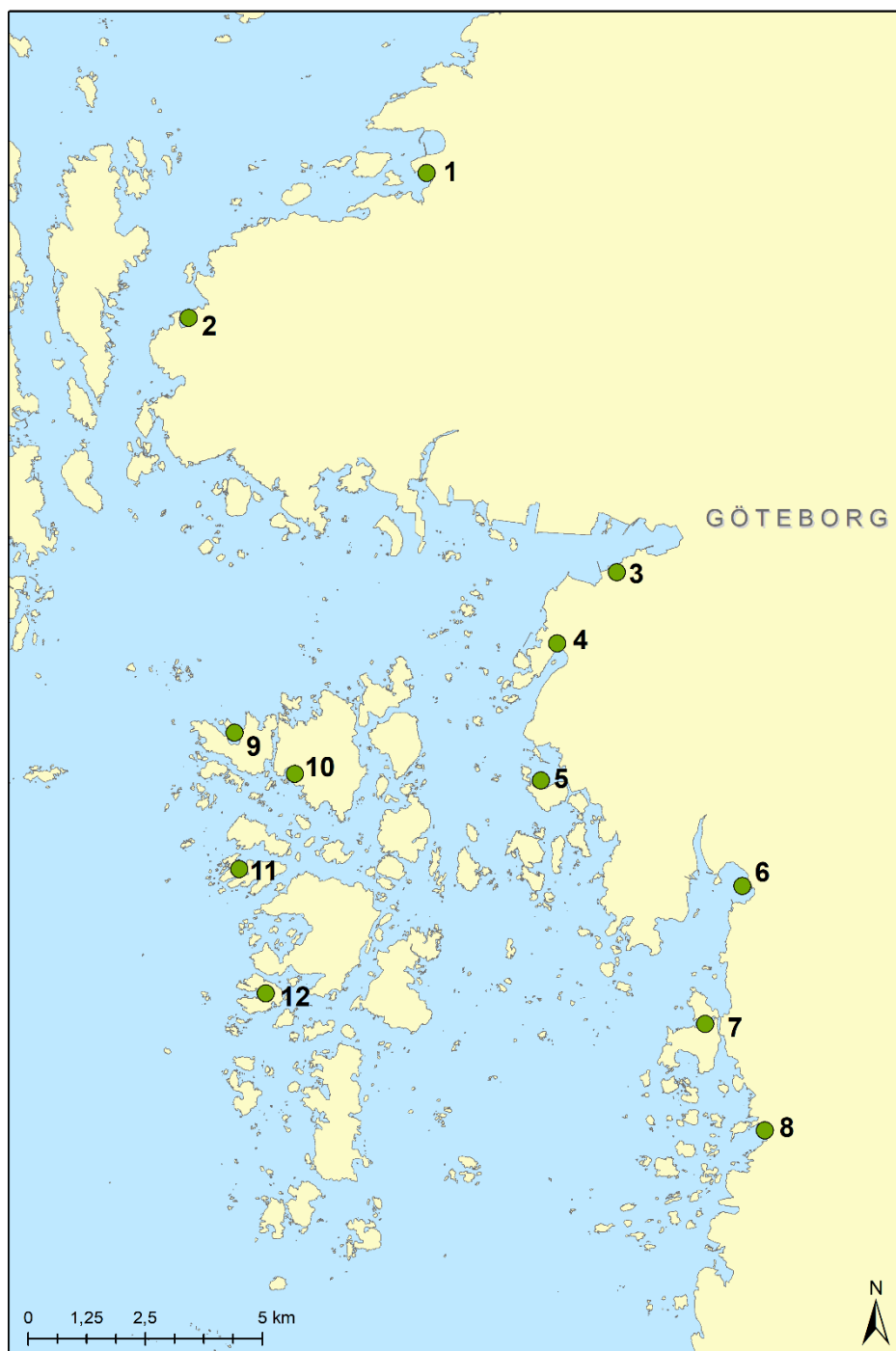
Grunda vikar utgör även viktiga miljöer för många arter av vadarfåglar och andfåglar. Fåglar räknas inte primärt till den marina faunan men deras konsumtion av botten djur och vegetation kan lokalt ha stor betydelse i grunda vikar. Fåglarnas inverkan på grunda vikar studeras inte närmare i den här undersökningen.

1.1 Syfte

Syftet med undersökningen var att följa upp kvaliteten i grunda mjukbottnar (0 – 1 meter) som finns inom Natura 2000 habitat Blottade ler- och sandbottnar (1140) eller Stora vikar och sund (1160) inom Göteborgs kommun. För varje grundområde som inventerats gjordes en beskrivning av faunasammansättning, en naturvärdesbedömning samt en bedömning om övergödningens påverkan. En jämförelse gjordes med resultat från undersökningen 2013 som genomfördes vid samma lokaler (Göteborgs Stad Miljö 2014:3).

Förekomst av rödlistade arter enligt ArtDatabankens rödlista (ArtDatabanken 2015a) och främmande arter har också tagits i beaktande. Främmande arter har bedömts enligt EU förordningen 1143/2014, Havs- och Vattenmyndighetens (2019) samt OSPAR HELCOMs (2019) listor över främmande arter.

Undersökningen syftar till att ge en detaljerad bild av tillståndet i grunda områden med mjukbotten i Göteborgs kommun.



Figur 1. Översiktsbild för undersökningslokalerna i Göteborgs kommun: Lokal 1 – Björlanda, innanför Håstholmarna, Lokal 2 – Norra Hästevik, Lokal 3 – Tångudden, Lokal 4 – Hinsholmen, inre kilen, Lokal 5 – Norr om Rösö, Lokal 6 – Askimsviken, Lokal 7 – mellan Lilla och Stora Amundön, Lokal 8 – Haga kile, Lokal 9 – Norra Galterö, Lokal 10 – Brännö, Kolvik, Lokal 11 – Vargön, Lokal 12 – Stora Rävholmen.

2 Metoder

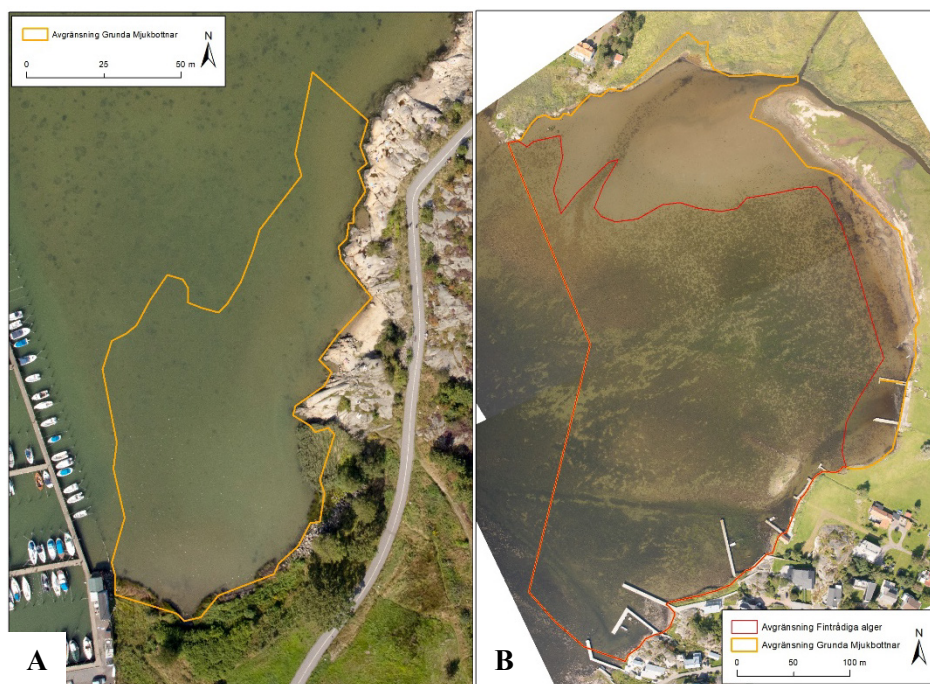
Undersökningslokalerna har avgränsats i förväg av Bohuskustens vattenvårdsförbund och underlaget har tillhandahållits av Miljöförvaltningen i Göteborgs Stad. Avgränsningarna är uppdaterade sedan 2013 års undersökning men detta har inte påverkat placeringen av provtagningspunkter.

Inventeringsarbetet omfattar tre olika inventeringsmetoder: flyginventering, fallfälla och cylinderprovtagare. Nedan ges en kort beskrivning av varje metodik och tillämpning i denna undersökning.

2.1 Flyginventering av fintrådiga alger

Täckningsgrad av fintrådiga alger inventerades med flygplan den 25 augusti 2019. Flygfotografering utfördes under en lugn dag med goda siktförhållanden i vattnet från 200 m höjd i 90 graders fotovinkel. I grunda områden ses då var fintrådiga alger finns och genom digital bildanalys kan täckningsgrad av fintrådiga alger beräknas. Vid fotograferingen användes en Canon EOS 5DS digital systemkamera med lins med 24 mm brännvidd och med cirkulärt polarisationsfilter för att minska reflektionen av ljus från vattenytan. Fotografierna analyserades med hjälp av bildbehandlingsprogrammet ImageJ (1.52a), ArcGIS (10.5.1) och Microsoft Excel (2016), bildanalys genomfördes av Jimmy Ahlsén (Figur 2).

Täckningsgraden av fintrådiga alger år 2019 och 2013 jämfördes statistiskt i ett parat Students t-test i R. Jämförelsen av förekomsten av fintrådiga alger mellan årets undersökning och 2013 års undersökning bör tolkas med viss försiktighet då fotograferingen endast ger en ögonblicksbild av tillståndet i vikarna.



Figur 2. Exempel på analys av flygfoton från (a) Lokal 3 – Tångudden utan förekomst av fintrådiga alger och (b) Lokal 8 – Haga kile med en beräknad täckningsgrad på 72,9% fintrådiga alger. Foto: Google Earth®.

2.2 Provtagning av mobil epifauna med fallfälla

Insamlingen av mobil epifauna genomfördes mellan 8–18 september 2019 med en så kallad fallfälla (Pihl & Rosenberg 1982). Tio fallfällprover togs vid varje lokal och punkterna för provtagningen hade på förhand slumpats ut på en karta över viken i ArcGIS (10.5.1). Vid provtagning med fallfälla är det viktigt att inte beträda de bottenytor som prover skall insamlas från eftersom den mobila epifaunan då lätt skräms och flyr undan. Provpunkterna anpassades till detta och efter rådande förhållanden i fält. I vissa lokaler (Björlanda, innanför Hästholmarna, Tångudden, Askimsviken södra och Vargön, norra) har provtagningen hamnat närmare stranden än den slumpade provpunkten p.g.a. väderförhållanden och högt vattenstånd.

Fallfällan består av en aluminiumram med måtten 0,71 m x 0,71 m och är centralt fäst på en 8 m lång aluminiumstav (Figur 3). Fallfällan sköts av två personer vilka bär fallfällan i varsin ände av aluminiumstaven. I samband med provtagning släpps fallfällan raskt ned över havsbotten och ett kvantitativt prov (0,5 m²) av mobil epifauna samlas in. Insamling sker genom håvning både utmed havsbotten och i den fria vattenmassan inuti fallfällan. Fallfällan bedöms vara tom på mobil epifauna först efter att 10 tomma håvdrag i följd erhållits. Insamlade organismer konserverades i 70% etanol. Proverna transporterades till ett laboratorium där taxonomisk identifiering genomfördes under lupp till så låg nivå (art alternativt släkte) som möjligt. För varje prov dokumenterades antal individer per art och vikt (våtvikt i gram) per art. Resultatet för individantal och vikt multiplicerades med en faktor 2 för att representera en yta motsvarande 1 m². Antal arter antogs vara detsamma för 0,5 m² som för 1 m².

En visuell skattning av vegetationens täckningsgrad (till närmaste 10 %) samt eventuell förekomst av alger med mindre täckningsgrad genomfördes i varje fallfälla innan håvning påbörjades. Uppgiften försvårades i några områden på grund av dåliga siktförhållanden.

En 2-faktors variansanalys med Lokal (1–12) och År (2013 och 2019) som faktorer och antal arter, individer och biomassa som olika beroendevariabler gjordes (n=10 provpunkter). Detta görs för att analysera den rumsliga (mellan lokaler) och tidsmässiga (mellan år, i detta fall mellan 2013 och 2019) variationen. Analysen gjordes i R och post-hoc analys (Tukeys HSD) genomfördes vid signifikant skillnad mellan lokaler.

Provtagning och analys av mobil epifauna genomfördes av personal från Marine Monitoring AB.



Figur 3. Provtagning med fallfälla vid Lokal 4 – Hinsholmen, inre kilen. Foto: Marine Monitoring AB©

2.3 Provtagning av infauna med cylinderprovtagare

Insamling av infauna genomfördes mellan 8–18 september 2019 med en så kallad cylinderprovtagare. Tre prover togs vid varje lokal och punkterna för provtagningen hade på förhand slumpats ut på en karta över viken i ArcGIS (10.5.1), provpunkterna anpassades till rådande förhållanden i fält. I vissa lokaler (Björlanda, innanför Hästholmarna, Tångudden, Askimsviken södra och Vargön, norra) har provtagningen hamnat närmare stranden än den slumpade provpunkten p.g.a. väderförhållanden och högt vattenstånd.

Cylinderprovtagaren består av ett PVC-rör med en innerdiameter av 12,7 cm. Vid insamling av ett infaunaprov pressas cylinderprovtagaren ned 15 cm i

havsbotten varefter röret grävs upp. Provtagningen ger ett kvantitativt mått på infauna på en yta motsvarande 126 cm². Cylinderprovet sållades genom ett såll med maskvidden 0,5 mm (Figur 4). Sållresterna konserverades i 70% etanol. Proverna transporterades till laboratorium där de sorterades och organismerna identifierades under lupp eller mikroskop ned till lägsta möjliga nivå (art alternativt släkte). För varje cylinderprov dokumenterades följande parametrar: antal individer per art, våtvikt i gram per art, torrsvikt i gram per art samt askfri torrsvikt i gram per art. Torrsvikt och askfri torrsvikt beräknades utifrån Rumohr m.fl. (1987). Resultaten som presenteras i rapporten för antal individer per art och vikt per art standardiserades att motsvara en yta av 1 m².

En 2-faktors variansanalys med Lokal (1–12) och År (2013 och 2019) som faktorer och antal arter, individer och biomassa som olika beroendevariabler gjordes (n=3 provpunkter). Detta görs för att analysera den rumsliga (mellan lokaler) och tidsmässiga (mellan år, i detta fall mellan 2013 och 2019) variationen. Analysen gjordes i R och post-hoc analys (Tukeys HSD) genomfördes vid signifikant skillnad mellan lokaler.

Provtagning och analys av infauna genomfördes av personal från Marine Monitoring AB.



Figur 4. Cylinderprovtagare med infaunaprover från Lokal 7 – mellan Lilla och Stora Amundön, inför sållning. Foto: Marine Monitoring AB®

2.4 Diversitetsindex

Shannons diversitetsindex används för att jämföra mångfalden mellan de olika lokalerna. Shannons diversitetsindex (H') ger ett relativt mått på mångfald och tar hänsyn till antal arter och antal individer av varje art (jämnhet). I ett samhälle som endast består av en art är indexet noll ($H' = 0$). Vid ökad diversitet och jämnhet ökar indexets värde. Ett diversitetsindex ger därför en mer komplett bild över sammansättningen av arter i ett organismsamhälle jämfört

med att endast betrakta artrikedom (antal arter). För marina grunda mjukbottnar finns inga definierade gränsvärden för höga och låga värden för diversitet. Diversitetsindexet bör istället ses som ett värde relativt andra värden inom habitatet.

Shannons jämnhetsindex (H_E) visar jämnheten i ett organismsamhälle baserat på individantal per art och anges med ett värde mellan 0–1. Ett värde av 1 innebär att organismsamhälle har lika många individer per art. Värden för Shannons diversitetsindex (H') och Shannons jämnhetsindex (H_E) kan ses som relativa värden och är därför intressanta att studera över tid i ett område. I de fall där både enskilda arter och släkten av arten bestämts i samma lokal, till exempel sandstubb (*Pomatoschistus minutus*) och stubb (*Pomatoschistus* sp.), har detta beräknats som en art vid beräkning av diversiteten. Med detta tillvägagångssätt minskar risk för överskattning av diversitet i de undersökta lokalerna.

2.5 Naturvärdesbedömning

I dagsläget finns inga bedömningsgrunder för naturtyperna blottade sand- och lerbottnar (1140) och stora vikar och sund (1160). Naturvärdesbedömningarna i undersökningen baseras på förekomst av vegetation, plattfisk, biodiversitet i epifauna och infauna samt förekomst av rödlistade arter. Bedömningen genomförs efter att all data har samlats in i fält och sammanställts. Vikar med höga värden av flera av ovan nämnda variabler anses ha ett högt naturvärde.

3 Resultat

Nedan presenteras övergripande resultat för alla lokaler avseende fintrådiga alger (3.1) mobil epifauna (3.2) och infauna (3.3). I avsnitt 3.4–3.16 presenteras resultatet för de 12 undersökta lokalerna i 2019 års studie. Resultatet för årets undersökning jämförs med resultatet av undersökningen som utfördes på samma lokaler 2013 (Göteborg Stad miljö 2014:3) vilken fortsättningsvis refereras som undersökningen 2013.

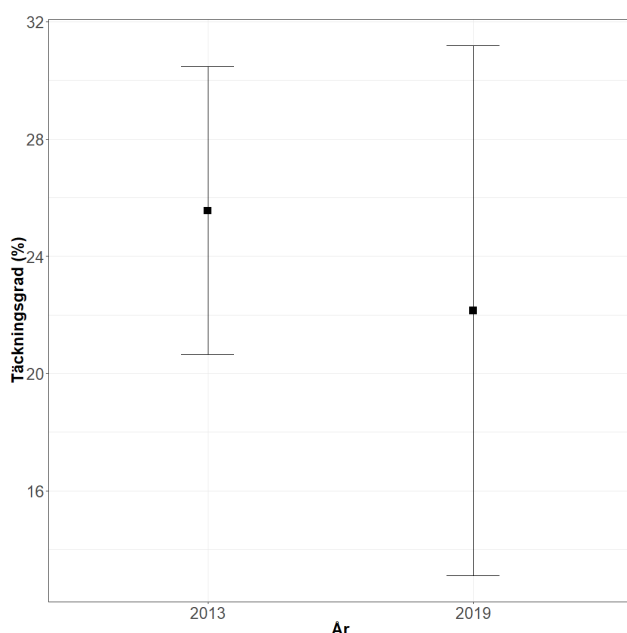
En naturvärdesbedömning har gjorts för respektive lokal, där hänsyn har tagits till förekomst av vegetation, förekomst av fisk samt biodiversitet av epifauna och infauna. Vegetation av nating (*Ruppia* sp.) och ålgräs (*Zostera marina*), plattfisk och rödlistade arter bedömdes ha höga naturvärden.

Tusensnäckor (*Peringia* sp.) är små snäckor som förekommer i havsbotten (infauna) men kan också förkomma på havsbotten (mobil epifauna). Arten har i tidigare undersökningar registrerats som både mobil epifauna och som infauna (Göteborgs Stad Miljö 2014:3) och samma indelning av tusensnäcka har även använts i denna rapport. Abundansen av tusensnäckor insamlade med fallfälla är svår att uppskatta kvantitativt, speciellt vid förekomst i högre tätheter då de kan missas vid insamling. Vid höga förekomster av tusensnäckor i fallfällorna har ett delprov av hela provet tagits för att uppskatta den totala förekomsten av arten i provet. Trots detta får skattningen av tusensnäckor med hjälp av fallfälla anses som semi-kvantitativt. Således förmodas förekomsten av tusensnäckor i fallfällorna vara en osäker uppskattning och förekomsten av tusensnäcka i cylinderproverna är mer korrekta. Denna osäkerhet i skattningen av tusensnäcka med fallfälla kan påverka beräkningen av främst epifaunans täthet och Shannons diversitetsindex. En viss försiktighet är därför att rekommendera vid tolkningen av resultaten när tusensnäckor förekommer i prover insamlade med fallfälla. Detta kan även gälla för andra liknande arter av snäckor med samma storlek och levnadssätt.

Den mobila epifaunan innefattar inte musslor och dessa har därför inte tagits med i beräkningarna. Typiska infaunaarter som havsborstmask kan ibland fångas vid håvning i fallfälla, men har i denna studie inte inkluderats vid analys av epifaunans täthet eller biomassa. Likaså har mobil epifauna, exempelvis förekomst av fisk och stora räkor, ej medräknats i cylinderproverna. Främmande arter som påträffats i proverna är noterade under respektive lokal och sammanfattade under avsnitt 4.5 Främmande arter. Likaså är förekomst av blåmusslor noterade i resultaten för respektive lokal.

3.1 Fintrådiga alger

Medeltäckningsgraden för fintrådiga alger i alla undersökta vikar är något lägre år 2019, men skillnaden mellan åren är inte statistiskt signifikant ($p < 0,05$) (Figur 5). I analysen är lokalen Tångudden inte medtagen då data inte finns för täckningsgraden i undersökningen från 2013. Man bör se på resultaten i jämförelsen mellan 2013 och 2019 med viss försiktighet då undersökningarna utförts med flera års mellanrum. Provtagningsperioden 2019 var en för årstiden ovanligt blåsig period medan det 2013 rådde lugnare väder, vilket kan påverka ansamlingen av fintrådiga alger i vikar.



Figur 5. Täckningsgrad i procent av fintrådiga alger visande medelvärde samt standard error för de undersökta lokalerna 2013 och 2019. Lokalen Tångudden är inte medtagen på grund av avsaknad av data 2013.

3.2 Mobil epifauna

Undersökningen visar att grundområden inom Göteborgs kommun har en genomsnittlig individtäthet av mobil epifauna på 242 individer/m², biomassa på 19 g/m², och artantal på 17 arter/m².

I de statistiska analyserna visade resultaten för individtäthet, biomassa och artantal på en hög varians. Heterogena varianser är dock inga större problem när antal prover i varje behandlingsgrupp är balanserade (det vill säga samma i alla grupper) och relativt stora, oftast mer än 5 behandlingar och n större än 6, eftersom ANOVA är tillräckligt robust för detta (Quinn & Keough 2002, Underwood 1997). I denna undersökning var antalet behandlingsgrupper och prover 24 respektive 10.

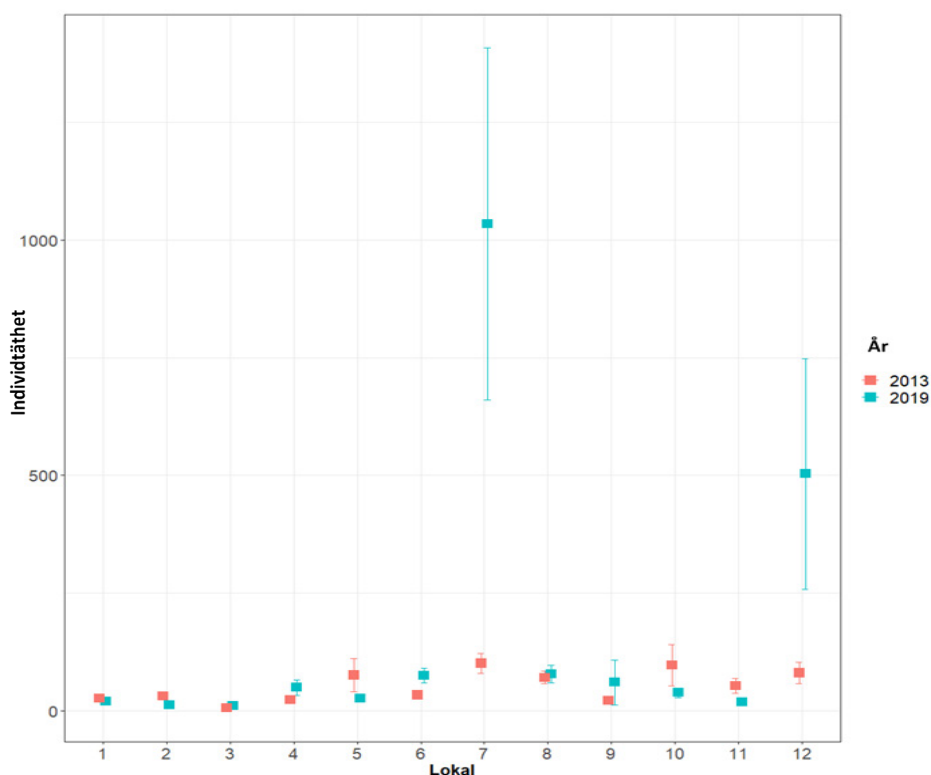
3.2.1 Individtätthet

I en tvåvägs variansanalys av år och lokaler för individtätthet finns signifikans i interaktionen mellan faktorerna samt mellan år och lokaler (Tabell 1, Figur 6). Analysen visar på en signifikant ökning ($p < 0,05$) av individtätthet år 2019 jämfört med studien 2013.

De lokaler som skiljer sig signifikant ($p < 0,05$) i individtätthet under båda provtagningstillfällena är lokalen mellan Lilla och Stora Amundön (7) som har en högre individtätthet jämfört med de andra lokalerna utom lokal Stora Rävholmen (12). Detta kan förklaras med den höga individtätthet av tusensnäckor (*Peringia* sp.) som förekom mellan Lilla och Stora Amundön (7).

Tabell 1. Resultat från tvåvägs variansanalys av individtätthet för mobil epifauna mellan lokaler och år samt interaktionen däremellan. Tabellen visar frihetsgrader (Df), mean square (MS), F-värde och p-värde. Signifikans för p-värde visas som * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$), * ($p < 0,001$).**

	Df	MS	F-värde	p-värde
År	1	709 594	8,173	0,005 **
Lokal	11	532 957	6,138	0,000 ***
Interaktion	11	415 042	4,815	0,000 ***
Residual	216	86 823		



Figur 6. Individtätthet (antal/0,5 m²) för mobil epifauna visande medelvärde samt standard error för de undersökta lokalerna (1–12) för åren 2013 och 2019.

3.2.2 Biomassa

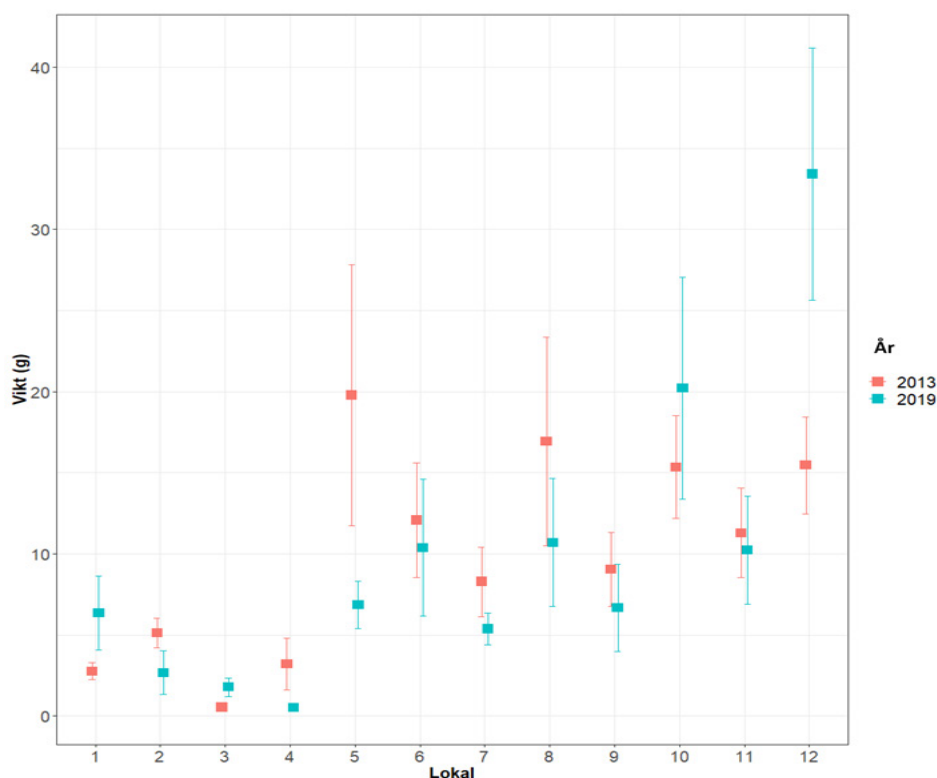
I en tvåvägs variansanalys av år och lokaler för biomassa finns signifikans i interaktionen mellan faktorerna samt mellan lokaler (Tabell 2, Figur 7).

Biomassan är signifikant lägre ($p < 0,05$) i Tångudden (3) än Haga kile (8), samt signifikant högre i Vargön (10) än lokal 1–4, även Stora Rävholmen (12) har en signifikant högre biomassa än lokal 1–4, 6–7, 9 och 11.

Resultaten tyder på en trend med högre biomassa i de södra och yttre lokalerna. För graf med regressionsanalys för båda åren, se bilaga 1.

Tabell 2. Resultat från tvåvägs variansanalys av biomassa för mobil epifauna mellan lokaler och år samt interaktionen däremellan. Tabellen visar frihetsgrader (Df), mean square (MS), F-värde och p-värde. Signifikans för p-värde visas som * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$), * ($p < 0,001$).**

	Df	MS	F-värde	p-värde
År	1	9,0	0,066	0,798
Lokal	11	948,6	6,936	0,000 ***
Interaktion	11	270,9	1,981	0,032 *
Residual	216	136,8		



Figur 7. Biomassa (våtvikt i g/0,5 m²) för mobil epifauna visande medelvärde samt standard error för de undersökta lokalerna (1–12) för åren 2013 och 2019.

3.2.3 Artantal

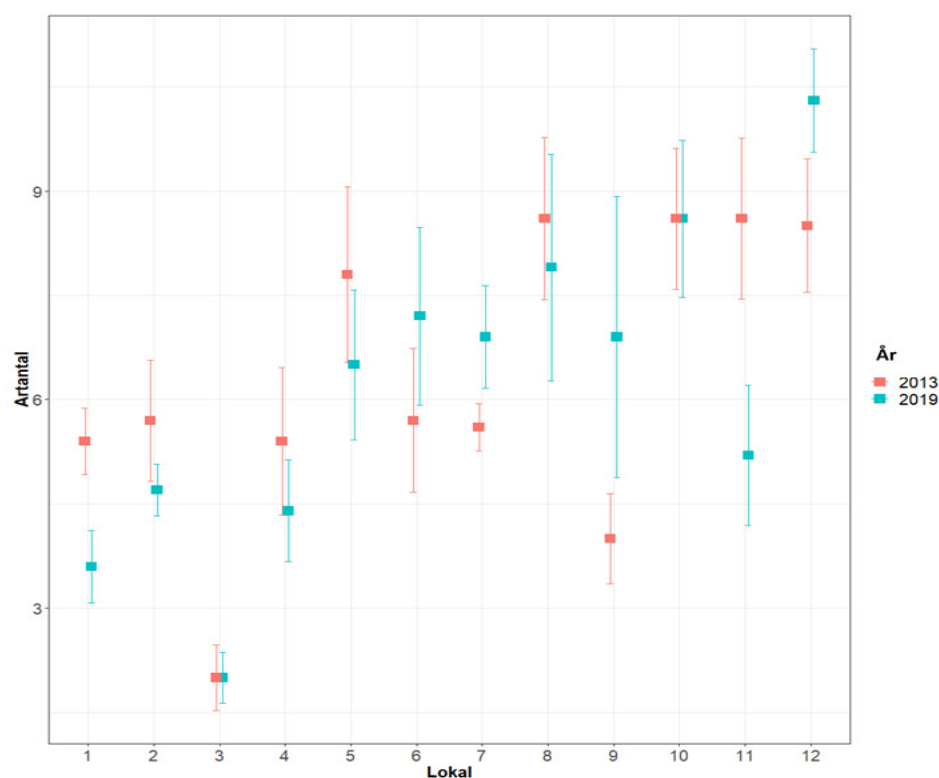
I en tvåvägs variansanalys av år och lokaler för artantal finns signifikans mellan lokaler (Tabell 3, Figur 8). Artantal på lokalen Björlanda, innanför

hästholmarna (1) är signifikant lägre än lokal 8, 10 och 12, samt signifikant lägre på lokalen Tångudden (3) jämfört med lokal 5–12 medan artantal i Stora Rävholmen (12) är signifikant högre än lokal 1–4 och 9.

Resultaten tyder på en trend med högre artantal i de södra och yttre lokalerna. För graf med regressionsanalys för båda åren, se bilaga 1.

Tabell 3. Resultat från tvåvägs variansanalys av artantal för mobil epifauna mellan lokaler och år samt interaktionen däremellan. Tabellen visar frihetsgrader (Df), mean square (MS), F-värde och p-värde. Signifikans för p-värde visas som * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$), * ($p < 0,001$).**

	Df	MS	F-värde	p-värde
År	1	1,20	0,120	0,730
Lokal	11	82,56	8,201	0,000 ***
Interaktion	11	15,60	1,550	0,116
Residual	216	10,07		



Figur 8. Artantal (antal/0,5 m²) för mobil epifauna visande medelvärde samt standard error för de undersökta lokalerna (1–12) för åren 2013 och 2019.

3.3 Infauna

Undersökningen visar att grundområden inom Göteborgs kommun har en genomsnittlig individtätthet på 11 112 individer/m², biomassa på 65 g/m², och artantal på 13 arter/m².

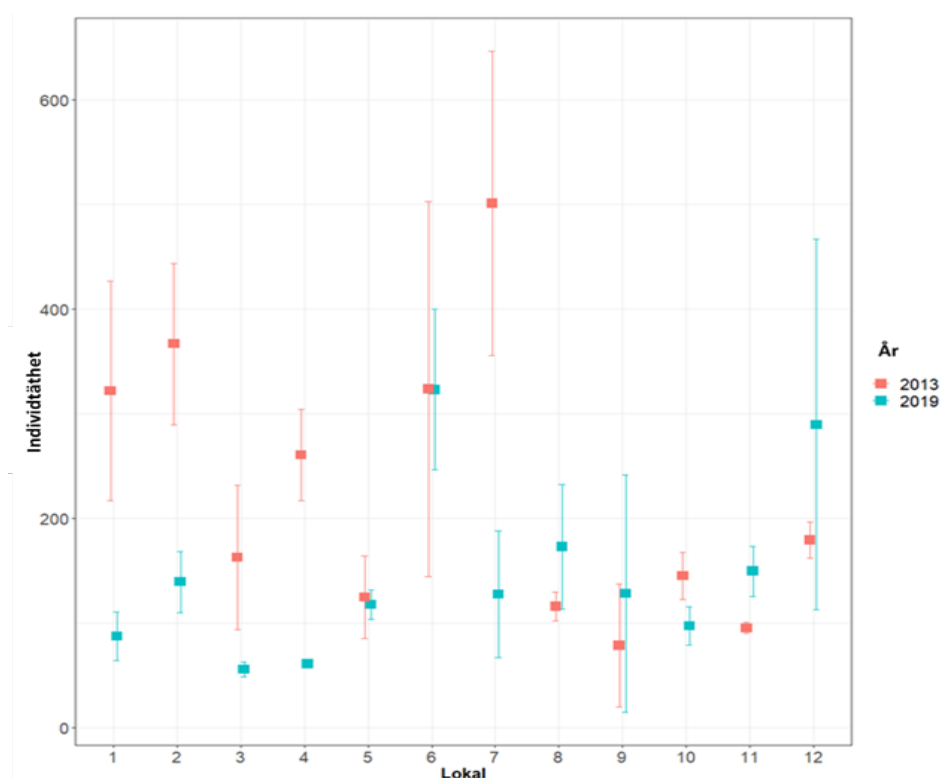
I de statistiska analyserna visade resultaten för individtäthet, biomassa och artantal på en hög varians. Heterogena varianser är dock inga större problem när antal prover i varje behandlingsgrupp är balanserade (det vill säga samma i alla grupper) och relativt stora, oftast mer än 5 behandlingar och n större än 6, eftersom ANOVA är tillräckligt robust för detta (Quinn & Keough 2002, Underwood 1997). I denna undersökning var antalet behandlingsgrupper och prover 24 respektive 3.

3.3.1 Individtätthet

En tvåvägs variansanalys mellan år och lokaler för individtäthet visar på en signifikant minskning ($p < 0,05$) av individtäthet mellan åren (Tabell 4, Figur 9). Analysen visar även på en skillnad mellan lokaler men i post-hoc analysen (Tukey HSD) hittas inga signifikanta skillnader mellan lokalerna.

Tabell 4. Resultat från tvåvägs variansanalys av individtäthet för infaunan mellan lokaler och år samt interaktionen däremellan. Tabellen visar frihetsgrader (Df), mean squares (MS), F-värde och p-värde. Signifikans för p-värde visas som * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$), * ($p < 0,001$).**

	Df	MS	F-värde	p-värde
År	1	107 185	6,004	0,018 *
Lokal	11	38 143	2,136	0,035 *
Interaktion	11	33 971	1,903	0,063
Residual	48	17 853		



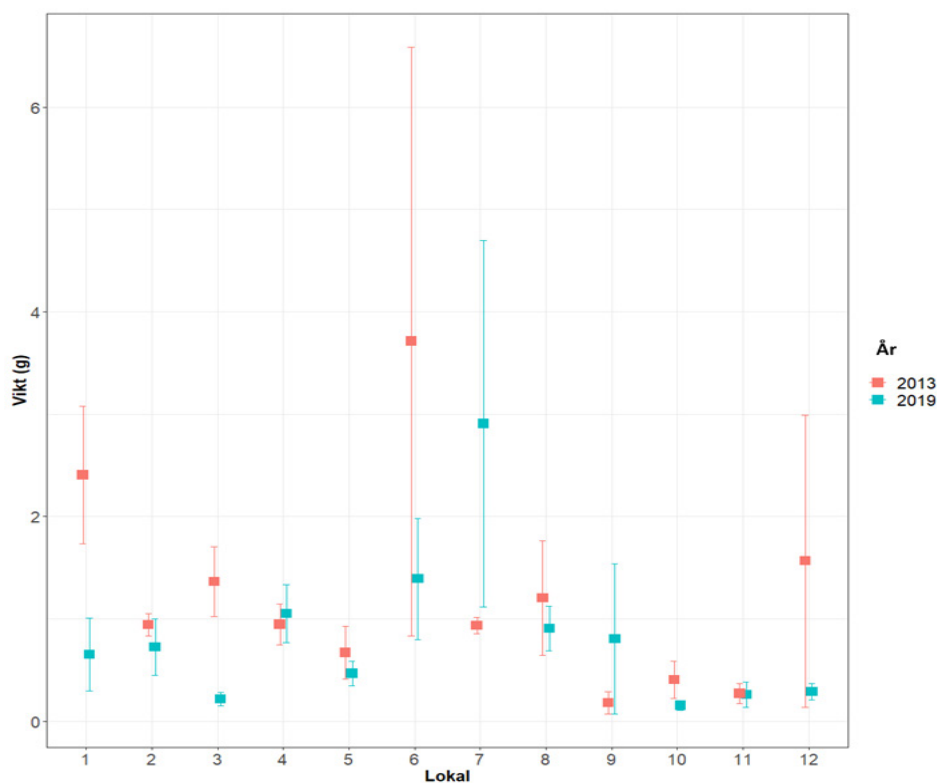
Figur 9. Individtätthet (antal/0,0125 m2) för infauna visande medelvärde samt standard error för de undersökta lokalerna (1–12) för åren 2013 och 2019.

3.3.2 Biomassa

En tvåvägs variansanalys av år och lokaler för biomassa visade inga signifikanta skillnader mellan år eller mellan lokaler, och inte heller någon signifikant interaktion mellan faktorerna (Tabell 5, Figur 10).

Tabell 5. Resultat från två-vägs variansanalys av biomassa för infaunan mellan lokaler och år samt interaktionen däremellan. Tabellen visar frihetsgrader (Df), mean square (MS), F-värde och p-värde. Signifikans för p-värde visas som * (p < 0,05), ** (p < 0,01), * (p < 0,001).**

	Df	MS	F-värde	p-värde
År	1	2,856	1,441	0,236
Lokal	11	2,794	1,410	0,199
Interaktion	11	1,916	0,967	0,488
Residual	48	1,982		



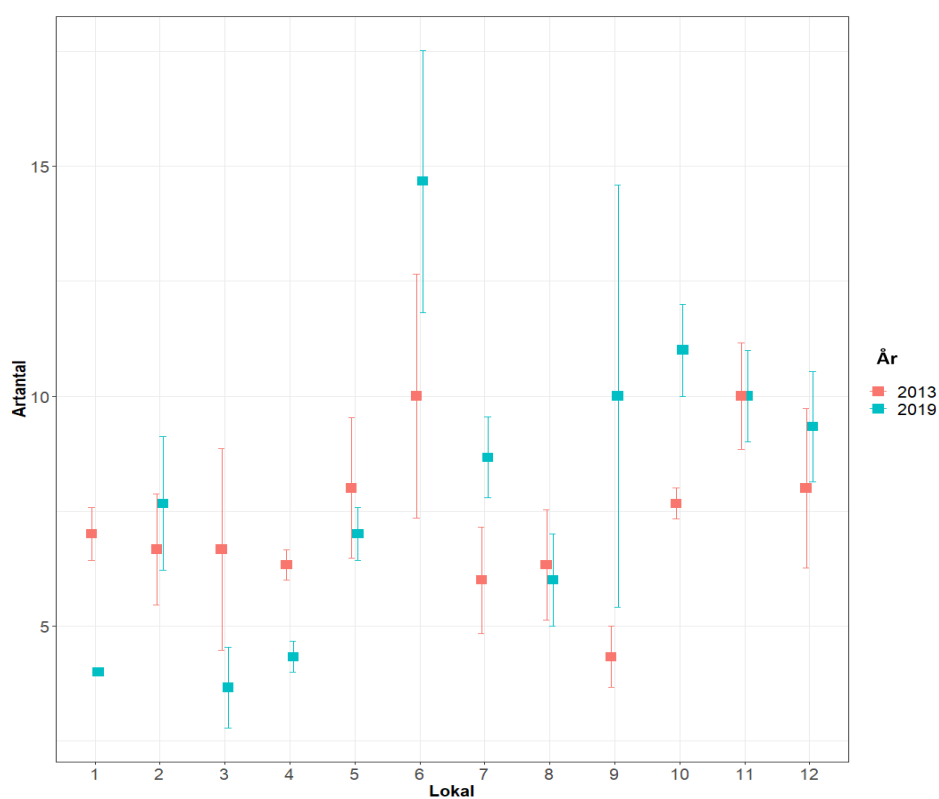
Figur 10. Biomassa (våtvikt, g/0,0125 m²) för infauna visande medelvärde samt standard error för de undersökta lokalerna (1–12) för åren 2013 och 2019.

3.3.3 Artantal

Tvåvägs variansanalys av år och lokaler för artantal visade på signifikant skillnad mellan lokaler (Tabell 6, Figur 11). Askimsviken (6) visar ett signifikant högre artantal jämfört med lokal 3, 4 och 8.

Tabell 6. Resultat från två-vägs variansanalys av artantal för infaunan mellan lokaler och år samt interaktionen däremellan. Tabellen visar frihetsgrader (Df), mean square (MS), F-värde och p-värde. Signifikans för p-värde visas som * (p <0,05), ** (p <0,01), * (p <0,001).**

	Df	MS	F-värde	p-värde
År	1	10,889	1,420	0,240
Lokal	11	27,419	3,576	0,001 *
Interaktion	11	12,374	1,614	0,125
Residual	48	7,667		



Figur 11. Artantal (antal/0,0125 m²) för infauna visande medelvärde samt standard error för de undersökta lokalerna (1–12) för åren 2013 och 2019.

3.4 Lokal 1 – Björlanda, innanför Hästholmarna

Undersökningslokalen Björlanda, innanför Hästholmarna, består av två vikar med öppning mot väst (Figur 12). Lokalen ligger placerad på Hisingens nordvästra sida, i mynningsområdet för Nordre älv. Lokalen avgränsas i norr av Store Udd där det också finns en liten småbåtshamn med enkla bryggor. Förhållandena i lokalen är av mindre exponerad karaktär. Den norra delen kantas av strandäng med betesmark för kor. Den södra delen finns ett litet sötvattenutflöde, där viken i övrigt omges av vass och berg. Förhållandena i lokalen är i huvudsak av mindre exponerad karaktär. Bottensubstratet utgörs av siltig lera med inslag av grus och småsten.



Figur 12. Översiktsbild för undersökningslokal Björlanda, innanför Hästholmarna. I figuren anges provtagningspunkter för fallfälla (vit kvadrat), för cylinderprovtagare (röd cirkel), position för mätning av salthalt (grön romb) samt position för fotografering av viken (gul triangel). Foto: Google Earth©

3.4.1 Flyginventering

Inga fintrådiga alger noterades från flyginventeringen vid provtagningen 2019. Täckningsgraden av fintrådiga alger i den undersökta viken år 2013 var 37%.

3.4.2 Fallfälla

I lokalen noterades totalt 10 arter av mobil epifauna. I genomsnitt var abundansen 39,2 individer/m² och biomassan 12,7 g/m². Sandräka (*Crangon crangon*) dominerade faunan i både artantal och biomassa (Tabell 7). Den främmande arten svartmunnad smörbult (*Neogobius melanostomus*) påträffades i hälften av fallfällorna. Diversiteten för mobil epifauna beräknades för H' till 1,08 och för H_E till 0,47.

I undersökningslokalen växte nating (*Ruppia* spp.) i glesa och i täta fläckvisa bestånd med en medeltäckningsgrad på 6,5%. I den södra delen av undersökningslokalen noterades även lösdrivande sågtång (*Fucus serratus*) i fallfällorna.

Tabell 7. Resultat för mobil epifauna insamlad i grundområdet Björlanda, innanför Hästhalmarna. Resultatet är angivet som medelvärde (n=10) för antal individer/m² och vikt g/m² ±95% konfidensintervall.

Art	Individer/m ²		Vikt (g)/m ²	
	Medel	KI ±95%	Medel	KI ±95%
Benfisk (<i>Osteichthyes</i>)				
Lerstubb (<i>Pomatoschistus microps</i>)	1,0	1,1	0,2	0,2
Smörbultsfiskar (<i>Gobiidae</i>)	0,2	0,4	0,0	0,0
Storspigg (<i>Gasterosteus aculeatus</i>)	0,2	0,4	0,1	0,2
Svartmunnad smörbult (<i>Neogobius melanostomus</i>)	1,0	0,7	0,8	0,8
Blötdjur (<i>Mollusca</i>)				
Tusensnäck (<i>Peringia</i> sp.)	6,8	6,0	0,0	0,0
Kräftdjur (<i>Crustacea</i>)				
Långfingrad tångräka (<i>Palaemon adspersus</i>)	0,8	1,2	0,2	0,3
Märkräcka (<i>Microdeutopus</i> sp.*)	0,2	0,4	0,0	0,0
Sandräka (<i>Crangon crangon</i>)	27,0	7,8	2,8	1,0
Strandkrabba (<i>Carcinus maenas</i>)	1,8	1,6	8,5	8,9
Tånglus (<i>Idotea balthica</i>)	0,2	0,4	0,0	0,0

*Art saknar svenskt namn och anges därför endast till högre taxonomisk nivå på svenska.

Jämfört med undersökningen 2013 hade individtätheten minskat 2019 men en högre biomassa noterades (Tabell 8). Artantalet har minskat något, men artsammansättningen ser likartad ut, med smörbultsfiskar, spigg, kräftdjur och med sandräka (*C. crangon*) som den dominerande arten. Noterbart är att det i 2013 års undersökning påträffades både ål och skrubbskädda i lokalen vilket inte påträffades 2019.

Vegetationen i området har minskat från 15% 2013 till 6,5 % 2019. Vid provtagningsstillfället var sikten dålig, vilket kan ge en underskattning av den verkliga förekomsten av vegetation.

Tabell 8. Jämförelsedata av mobil epifauna från provtagningen 2019 och studien 2013 (Göteborgs stad, 2014) insamlad vid Björlanda, innanför Hästhalmarna.

Provtagningsår	Individer/m ²	Vikt (g)/m ²	Artantal	H'	H _E
2019	39,2	12,7	10	1,08	0,47
2013	54,0	5,8	13	1,60	0,63

3.4.3 Cylinderprovtagning

I lokalen noterades sex infaunaarter med ett genomsnitt av 7 013 individer/m² samt medelvikt på 52,1 g/m². Infaunan dominerades till antal och biomassa av bakborstig rovmask (*Hediste diversicolor*) men även ett stort antal tusensnäckor

(*Peringia* sp.) förekom (Tabell 9). Diversiteten för undersökningslokalen beräknades för H' till 1,11 och för H_E till 0,62.

Tabell 9. Resultat för infauna insamlad i grundområdet Björlanda, innanför Hästholmarna. Resultatet är angivet som medelvärde (n=3) för antal individer/m² och vikt (g)/m² ±95 % konfidensintervall.

Art	Individer/m ²		Vikt (g)/m ²	
	Medel	KI ±95%	Medel	KI ±95%
Havsborstmask (<i>Polychaeta</i>)				
Bakborstig rovmask (<i>Hediste diversicolor</i>)	3333	2190	48,6	54,9
Cylinderborstmask (<i>Capitella capitata</i>)	960	1437	0,1	0,2
Blötdjur (<i>Mollusca</i>)				
Tusensnäcka (<i>Peringia</i> sp.)	2533	291	3,2	0,7
Kräftdjur (<i>Crustacea</i>)				
Märkräcka (<i>Microdeutopus</i> sp.*)	26,7	52,3	0,0	0,0
Slammärla (<i>Corophium volturator</i>)	133	188	0,2	0,2
Varia				
Insektslarv (Insecta)	26,7	52,3	0,0	0,0
Fåborstmask (Oligochaeta) fragment			0,0	0,0

*Art saknar svenskt namn och anges därför endast till högre taxonomisk nivå på svenska.

Jämfört med data från lokalen år 2013 noterades en mycket lägre abundans och biomassa i årets undersökning (Tabell 10). Artantalet var också högre 2013 och den då till biomassa dominerande arten sandmussla (*Mya arenaria*) återfanns inte år 2019. Däremot ser H' likartad ut, men har minskat lite på grund av det något lägre artantalet 2019. H_E är relativt lågt för båda provtagningsåren.

Tabell 10. Jämförelsedata av infauna från provtagningen 2019 och studien 2013 (Göteborgs stad, 2014) insamlad vid Björlanda, innanför Hästholmarna.

Provtagningsår	Individer/m ²	Vikt (g)/m ²	Artantal	H'	H_E
2019	7013	52,1	6	1,11	0,62
2013	25 573	191	10	1,33	0,58

3.4.4 Salthalt

Vid provtagningsstillfället uppmättes salthalten till 14 ppt.

3.4.5 Bedömning

Den minskade mängden fintrådiga alger i viken kan tyda på en lägre påverkan av övergödning, jämfört med 2013. I 2013 års studie bedömdes resultaten för mobil epifauna i Björlanda, innanför Hästholmarna, som normalt. I jämförelse med 2013 visar lokalen en något lägre artdiversitet och de naturvärden i form av ål och skrubbskädda som påträffades år 2013 noterades inte år 2019. I viken påträffades dock tre andra fiskarter, vilket ger en indikation på att viken är ett lämpligt uppväxtområde trots att vegetationens täckningsgrad har minskat från 15% till 6,5 %. Infaunans resultat är lägre än 2013, men normalt för den här typen av måttligt exponerad vik (Göteborg Stad miljö 2014:3, referenser däri).

Den främmande arten svartmunnad smörbult (*Neogobius melanostomus*) påträffades i flertalet fallfällor, och den höga förekomsten tyder på att arten är etablerad i viken. Arten förekommer i grunda miljöer och har en hög tolerans för fluktuationer i salthalt och temperatur. Svartmunnad smörbult har, till skillnad från andra smörbultsfiskar, musslor som huvudsaklig föda. Avsaknaden av musslor i viken från årets provtagning kan vara en följd av förekomsten av svartmunnad smörbult (Havs- och Vattenmyndigheten 2016).

Naturvärdet för viken bedöms som måttligt.

3.5 Lokal 2 – Norra Hästevik

Undersökningslokalen Norra Hästevik är placerad på Hisingens västra sida med öppning åt nord (Figur 13). Lokalens placering medför att vattnet i viken påverkas av utsötning från utflödet från både Nordre älv och Göta älv. Lokalen bedöms vara måttligt exponerad. Bottensubstratet i lokalen utgörs av siltig lera med inslag av grov sand. I den nordöstra delen av undersökningslokalen förekommer några skär. Lokalen omges på land av skog med vass och gräs mot vattnet och berghäll som sluttar brant ner i vattnet. På grund av kraftig vind och högt vattenstånd var sikten dålig vid provtagningstillfället.



Figur 13. Översiktsbild för undersökningslokal Norra Hästevik. I figuren anges provtagningspunkter för fallfälla (vit kvadrat), för cylinderprovtagare (röd cirkel), position för mätning av salthalt (grön romb) samt position för fotografering av viken (gul triangel). Foto: Marine Monitoring AB©

3.5.1 Flyginventering

Från flyginventeringen noterades inga fintrådiga alger i viken vid provtagningen 2019. Vid undersökningen 2013 beräknades fintrådiga alger täcka 17% av viken.

3.5.2 Fallfälla

I lokalen noterades totalt 14 arter av mobil epifauna, med i genomsnitt 23,8 individer/m² och medelvikt på 5,3 g/m². Av den mobila epifaunan var sandräka högst förekommande till antal individer, men även tusensnäcka förekom i ett större antal/m² och utgjorde den högsta biomassan (Tabell 11). Diversiteten för mobil epifauna beräknades för H' till 1,86 och för H_E till 0,70.

I två av fallfällorna hittades även den främmande arten japanskt jätteostron (*Crassostrea gigas*), totalt två individer. Dessa är inte medräknade i biomassa, art- eller individantal för lokalen. Den vanligaste fiskarten som påträffades var lerstubb (*Pomatoschistus microps*).

Ingen vegetation förekom i fallfällorna.

Tabell 11. Resultat för mobil epifauna insamlad i grundområdet Norra Hästevik. Resultatet är angivet som medelvärde (n=10) för antal individer/m² och vikt g/m² ±95% konfidensintervall.

Art	Individer/m ²		Vikt (g)/m ²	
	Medel	KI ±95%	Medel	KI ±95%
Benfisk (<i>Osteichthyes</i>)				
Lerstubb (<i>Pomatoschistus microps</i>)	2,6	1,4	0,6	0,3
Rödspätta (<i>Pleuronectes platessa</i>)	0,2	0,4	2,0	3,9
Sandstubb (<i>Pomatoschistus minutus</i>)	0,2	0,4	0,3	0,6
Storspigg (<i>Gasterosteus aculeatus</i>)	0,4	0,8	0,4	0,8
Blötdjur (<i>Mollusca</i>)				
Bandtångsnäcka (<i>Rissoa</i> sp.)	0,2	0,4	0,0	0,0
Blåprickig solbadare (<i>Elysia viridis</i>)	0,2	0,4	0,0	0,0
Nålsnäcka (<i>Bittium reticulatum</i>)	0,8	0,9	0,0	0,0
Tusensnäcka (<i>Peringia</i> sp.)	5,6	3,4	0,0	0,0
Vanlig strandsnäcka (<i>Littorina littorea</i>)	0,2	0,4	0,4	0,7
Kräftdjur (<i>Crustacea</i>)				
Märkräffa (<i>Microdeutopus</i> sp.*)	0,6	0,8	0,0	0,0
Pungräka (<i>Praunus flexuosus</i>)	1,8	1,6	0,1	0,1
Sandräka (<i>Crangon crangon</i>)	9,2	3,0	1,3	0,5
Slammärla (<i>Corophium</i> sp.*)	0,4	0,8	0,0	0,0
Strandkrabba (<i>Carcinus maenas</i>)	1,4	1,0	0,3	0,4

*Art saknar svenskt namn och anges därför endast till högre taxonomisk nivå på svenska.

Jämfört med 2013 års undersökning har individtätheten mer än halverats på lokalen, från en individtäthet 63 till 24 och även biomassan har nästintill halverats, från 10,2 g/m² till 5,3 g/m², medan artantalet är ungefär det samma (Tabell 12). Detta beror till stor del på en minskad dominans av sandräka i lokalen år 2019, vilken också bidrar till en högre H' och H_E i 2019 års undersökning.

Vegetationen i viken har minskat från en medeltäckningsgrad på 14% 2013 till ingen förekomst av vegetation i fallfällorna 2019.

Tabell 12. Jämförelsedata av mobil epifauna från provtagningen 2019 och studien 2013 (Göteborgs stad, 2014) insamlad vid Norra Hästevik.

Provtagningsår	Individer/m ²	Vikt (g)/m ²	Artantal	H'	H _E
2019	23,8	5,3	14	1,86	0,70
2013	63,0	10,2	14	1,50	0,59

3.5.3 Cylinderprovtagning

I lokalen noterades totalt 12 infaunaarter (Tabell 13). Abundansen var i genomsnitt 11 147 individer/m² och medelvikten 57,7 g/m². Infaunan dominerades av tusensnäcka (*Peringia* sp.) och bakborstig rovmask (*H. diversicolor*) i abundans respektive biomassa. Diversiteten för undersökningslokalen beräknades för H' till 1,32 och H_E till 0,53.

Tabell 13. Resultat för infauna insamlad på grundområdet Norra Hästevik. Resultatet är angivet som medelvärde (n=3) för antal individer/m² och vikt (g)/m² ±95 % konfidensintervall.

Art	Individer/m ²		Vikt (g)/m ²	
	Medel	KI ±95%	Medel	KI ±95%
Havsborstmask (<i>Polychaeta</i>)				
Bakborstig rovmask (<i>Hediste diversicolor</i>)	3760	2610	43,8	29,9
Havsborstmask (<i>Polychaeta</i>) fragment			9,5	15,0
<i>Polydora cornuta</i> *	80,0	90,5	0,1	0,2
<i>Pygospio elegans</i> *	80,0	90,5	0,0	0,0
Blötdjur (<i>Mollusca</i>)				
Bandtångsnäcka (<i>Rissoa</i> sp.)	26,7	52,3	0,0	0,0
Hjärtmussla (<i>Cerastoderma edule</i>)	133	138	0,3	0,5
Riskornssnäcka (<i>Retusa</i> sp.)	53,3	52,3	0,0	0,1
Tusensnäcka (<i>Peringia</i> sp.)	4827	2363	3,3	1,5
Kräftdjur (<i>Crustacea</i>)				
Märlkräfta (<i>Microdeutopus</i> sp.*)	26,7	52,3	0,0	0,1
Slammärla (<i>Corophium</i> sp.*)	293	343	0,2	0,4
Varia				
Fåborstmask (<i>Oligochaeta</i>)	1813	1488	0,5	0,7
Fåborstmask (<i>Tubificoides benedii</i> *)	53,3	105	0,0	0,0

*Art saknar svenskt namn och anges därför endast till högre taxonomisk nivå på svenska.

Resultatet från undersökningen av infauna 2019 visade på en förekomst av tre fler arter än 2013, men med en betydligt lägre abundans jämfört med 2013. De vanligaste arterna till antal och biomassa är dock de samma, med en dominans till antal av tusensnäckor och med högst genomsnittlig vikt hos bakborstig rovmask (*H. diversicolor*). H' och H_E för undersökningslokalen har ökat i viss mån (Tabell 14).

Tabell 14. Jämförelsedata av infauna från provtagningen 2019 och studien 2013 (Göteborgs stad, 2014) insamlad vid Norra Hästevik.

Provtagningsår	Individer/m ²	Vikt (g)/m ²	Artantal	H'	H _E
2019	11 147	57,7	12	1,32	0,53
2013	29 333	75,0	9	0,91	0,41

3.5.4 Salthalt

Vid provtagningstillfället uppmättes salthalten till 7 ppt. Den låga salthalten beror på sötvattenutflöde från både Nordre älv och Göta älv.

3.5.5 Bedömning

Årets undersökning i Norra Hästevik uppvisar en ökad diversitet i både epifauna och infauna och minskad påverkan från övergödning jämfört med 2013.

Abundans och biomassa i viken har däremot minskat. Liksom undersökningen 2013 återfanns plattfisk i viken, vilket indikerar att lokalen fortsatt är en viktig uppväxtmiljö för juvenila plattfiskar. Medeltäckningsgraden av vegetationen i viken var 14% 2013 och 2019 noterades ingen vegetation.

Vid lokalen påträffades den främmande arten japanskt jätteostron i två av fallfällorna, vilket antyder att arten kan ha etablerat sig i viken. Där det japanska jätteostronet förekommer i täta bestånd råder ingen tvekan om att ostronen förändrar miljön från sitt ursprungliga tillstånd (Strand och Lindegarth, 2014), vilket kan leda till att en grund mjukbotten eventuellt kan förändras till ett rev.

Naturvärdet för viken bedöms som måttligt.

3.6 Lokal 3 – Tångudden

Öster om Tånguddens småbåtshamn längs Göta älvs södra del (Figur 14) ligger undersökningslokalen Tångudden. Närmast småbåtshamnen kantas området av vass med inslag av träd. I den här delen av området finns även en dagvattenbrunn. Längre inåt älven övergår landsmiljön till berg och klippor med inslag av en liten sandstrand. Tångudden är ett område som dagligen exponeras av svallvågor från fartygstrafik i Göta älv. Svallvågorna i området orsakar en regelbunden grumling av vattenmassan och erosion av bottensubstratet. Utflödet från Göta älv för med sig partiklar och sötvatten vilket påverkar siktdjupet negativt och bidrar till utsötning av lokalen. Bottensubstratet i Tångudden utgörs i huvudsak av lera med sand och silt. Vid sandstranden förekommer inslag av grövre bottensubstrat såsom grus och småsten.



Figur 14. Översiktsbild för undersökningslokal Tångudden. I figuren anges provtagningspunkter för fallfälla (vit kvadrat) för cylinderprovtagare (röd cirkel), position för mätning av salthalt (grön romb) samt position för fotografering av viken (gul triangel). Foto: Marine Monitoring AB©

3.6.1 Flyginventering

Från flyginventeringen noterades ingen förekomst av fintrådiga alger vid provtagningen under 2019. Ingen information finns från 2013 års provtagning.

3.6.2 Fallfälla

I lokalen noterades totalt åtta olika arter av mobil epifauna med ett genomsnitt av 21,6 individer/m² och medelvikt på 3,6 g/m² (Tabell 15). Av den mobila epifaunan var arten sandräka (*C. crangon*) vanligast förekommande. Diversiteten för mobil epifauna beräknades för H' till 0,63 och för H_E till 0,30.

Vid Tångudden förekom ingen växtlighet 2019. Sedimentet varierade inom området där den norra delen bestod av sand och mycket sten medan den södra delen bestod av silt och lera.

Tabell 15. Resultat för mobil epifauna insamlad i grundområdet Tångudden. Resultatet är angivet som medelvärde (n=10) för antal individer/m² och vikt g/m² ±95% konfidensintervall.

Art	Individer/m ²		Vikt (g)/m ²	
	Medel	KI ±95%	Medel	KI ±95%
Benfisk (<i>Osteichthyes</i>)				
Lerstubb (<i>Pomatoschistus microps</i>)	0,6	0,8	0,1	0,1
Skrubbskädda (<i>Platichthys flesus</i>)	0,2	0,4	1,3	2,5
Blötdjur (<i>Mollusca</i>)				
Tusensnäcka (<i>Peringia</i> sp.)	0,4	0,8	0,0	0,0
Kräftdjur (<i>Crustacea</i>)				
Långfingrad tångräka (<i>Palaemon adspersus</i>)	0,2	0,4	0,0	0,0
Märkräcka (<i>Microdeutopus</i> sp.*)	0,4	0,5	0,0	0,0
Sandräka (<i>Crangon crangon</i>)	18,6	7,7	2,2	0,8
Tånggråsugga (<i>Idotea chelipes</i>)	0,2	0,4	0,0	0,0
Tångmärla (<i>Gammarus locusta</i>)	0,8	0,9	0,0	0,0

*Art saknar svenskt namn och anges därför endast till högre taxonomisk nivå på svenska.

Jämfört med provtagningen 2013 noterades tre fler arter 2019 med tillägg av lerstubb (*P. microps*), tusensnäcka (*Peringia* sp.) och en något annorlunda sammansättning av kräftdjur. Individdensitet och medelvikten har även ökat i området (Tabell 16). Diversiteten har minskat vilket kan förklaras med ett högre antal sandräkor (*C. crangon*) i förhållande till de andra arterna på lokalen, vilket skapar ojämnheter i artsammansättningen.

Tabell 16. Jämförelsedata av mobil epifauna från provtagningen 2019 och studien 2013 (Göteborgs stad, 2014) insamlad vid Tångudden.

Provtagningsår	Individer/m ²	Vikt (g)/m ²	Artantal	H'	H _E
2019	21,6	3,6	8	0,63	0,30
2013	11,6	1,1	6	1,18	0,66

3.6.3 Cylinderprovtagning

I lokalen noterades totalt sex olika infaunaarter, med ett genomsnitt av 4 453 individer/m² samt en medelvikt på 17,3 g/m². Infaunan dominerades till antal av rovbormasken (*H. diversicolor*) och uppvisade högst biomassa (Tabell 17). Diversiteten för undersökningslokalen beräknades för H' till 0,76 och för H_E till 0,42.

Sedimentet i proverna noterades som leriga.

Tabell 17. Resultat för infauna insamlat på grundområdet Tångudden. Resultatet är angivet som medelvärde (n=3) för antal individer/m² och vikt (g)/m² ±95 % konfidensintervall.

Art	Individer/m ²		Vikt (g)/m ²	
	Medel	KI ±95%	Medel	KI ±95%
Havsborstmaskar (<i>Polychaeta</i>)				
Bakborstig rovmask (<i>Hediste diversicolor</i>)	3520	453	15,8	9,7
Kräftdjur (<i>Crustacea</i>)				
Märkräffa (<i>Microdeutopus</i> sp. *)	107	138	0,1	0,2
Slammärla (<i>Corophium volutator</i>)	160	240	0,1	0,3
Tångglus (<i>Cyathura carinata</i>)	80,0	90,5	0,7	1,0
Tångmärla (<i>Gammarus locusta</i>)	26,7	52,3	0,1	0,2
Varia				
Fåborstmask (<i>Oligochaeta</i>)	560	1098	0,4	0,8

*Art saknar svenskt namn och anges därför endast till högre taxonomisk nivå på svenska.

Resultatet från undersökningen 2013 av infauna i Tångudden visade en förekomst av 11 olika arter och ett högre genomsnitt av abundans och biomassa (Tabell 18). Högst genomsnittlig individtätthet 2013 uppvisade fåborstmaskar (*Oligochaeta*) och rovbörstmasken (*H. diversicolor*). I årets undersökning observerades ett lägre antal fåborstmaskar och inga blötdjur observerades. H' har minskat och H_E är fortsatt lågt år 2019.

Tabell 18. Jämförelsedata av infauna från provtagningen 2019 och studien 2013 (Göteborgs stad, 2014) insamlad vid Tångudden.

Provtagningsår	Individer/m ²	Vikt (g)/m ²	Artantal	H'	H_E
2019	4453	17,3	6	0,76	0,42
2013	12 932	108	11	1,12	0,47

3.6.4 Salthalt

Vid provtagningsstillfället uppmättes salthalten till 10 ppt.

3.6.5 Bedömning

Tångudden är en exponerad lokal och antalet arter som observerades var att betrakta som lågt, vilket även noterades 2013. Trots det låga resultatet uppvisade ändå mobil epifauna ett något högre artantal år 2019 jämfört med år 2013. Skrubbskädda (*P. flesus*) förekom i området vid båda undersökningarna, vilket indikerar att viken är ett uppväxtområde för plattfisk. De generellt låga resultaten för mobil epifauna kan sannolikt vara en följd av den fluktuerande salthalten orsakad av lokalens placering i Göta älvs mynning och den närliggande marinan, vilket även framkom vid undersökningen 2013. Anmärkningsvärt är att individtättheten hos infaunan har minskat från 12 932 individer/m² år 2013 till 4 453 individer/m² år 2019. Även antalet infaunaarter har minskat från 11 till sex arter. En orsak till minskningen kan bero på att provtagningspunkterna för cylinderprovtagningen placerades mer strandnära på lerig botten i 2019 års undersökning.

Den sparsamma vegetationen i Tånguddens undersökningsområde kan vara ett resultat av den dåliga sikten och den låga salthalten i ytvattnet i älvmynningen, men kan också orsakats av fysisk störning (vågor och strömmar) på grund av den höga aktiviteten från Göta älv och den närliggande marinan. Vid 2013 års undersökning noterades inslag av döda växtdelar samt sten beväxt av tarmtång (*Enteromorpha intestinalis*) med en täckningsgrad av ca 5% i flera fallfällor, vilket inte observerades i undersökningen 2019.

Naturvärdet för viken bedöms som lågt till måttligt.

3.7 Lokal 4 – Hinsholmen, inre kilen

Hinsholmen, inre kilen, ligger innanför Hinsholmens marina, skyddad mot vind och vågor (Figur 15). Hela viken omges av vass och bottenstrukturer utgörs av sediment av finare karaktär, lera med ett litet inslag av silt och någon enstaka sten. I ett av cylinderproven noterades en doft av svavelväte.



Figur 15. Översiktsbild för undersökningslokal Hinsholmen, inre kilen. I figuren anges provtagningspunkter för fallfälla (vit kvadrat), för cylinderprovtagare (röd cirkel), position för mätning av salthalt (grön romb) samt position för fotografering av viken (gul triangel). Foto: Marine Monitoring AB©

3.7.1 Flyginventering

Inga fintrådiga alger noterades i undersökningslokalen Hinsholmen, inre kilen, vid provtagningen 2019 till skillnad från undersökningen 2013, då täckningsgraden uppgick till 23%.

3.7.2 Fallfälla

I lokalen noterades totalt 12 arter av mobil epifauna med ett genomsnitt av 99 individer/m² och en medelbiomassa på 1,1 g/m². Tusensnäcka (*Peringia* sp.) var den mest talrika arten av mobil epifauna i området (Tabell 19). Biomassan var förhållandevis låg för alla noterade arter, men högst uppvisade sandräkan (*C. crangon*). Diversiteten för mobil epifauna beräknades för H' till 0,76 och för H_E till 0,30.

Fallfällorna var till stor del vegetationsfria, men fläckvis förekomst av nating (*Ruppia* spp.) och havssallat (*Ulva lactuca*) förekom. Medeltäckningsgraden för både nating och havssallat var <1%.

Tabell 19. Resultat för mobil epifauna insamlad i grundområdet Hinsholmen, inre kilen. Resultatet är angivet som medelvärde (n=10) för antal individer/m² och vikt g/m² ±95% konfidensintervall.

Art	Individer/m ²		Vikt (g)/m ²	
	Medel	KI ±95%	Medel	KI ±95%
Benfisk (<i>Osteichthyes</i>)				
Lerstubb (<i>Pomatoschistus microps</i>)	1,6	1,0	0,1	0,2
Stubb (<i>Pomatoschistus</i> sp.*)	0,2	0,4	0,0	0,0
Blötdjur (<i>Mollusca</i>)				
Oval riskornssnäcka (<i>Retusa umbilicata</i>)	0,2	0,4	0,0	0,0
Tusensnäcka (<i>Peringia</i> sp.)	81,4	65,2	0,3	0,2
Vanlig strandsnäcka (<i>Littorina littorea</i>)	0,2	0,4	0,2	0,4
Kräftdjur (<i>Crustacea</i>)				
Långfingrad tångräka (<i>Palaemon adspersus</i>)	0,4	0,8	0,0	0,1
Märkräffa (<i>Microdeutopus anomalus</i> *)	6,6	7,8	0,0	0,0
Märkräffa (<i>Microdeutopus</i> sp.*)	1,0	0,9	0,0	0,0
Pungräka (<i>Praunus flexuosus</i>)	1,0	1,6	0,0	0,0
Sandräka (<i>Crangon crangon</i>)	4,8	1,2	0,3	0,1
Slammärla (<i>Corophium volturator</i>)	0,2	0,4	0,0	0,0
Strandkrabba (<i>Carcinus maenas</i>)	0,2	0,4	0,0	0,0
Tånggråsugga (<i>Idotea chelipes</i>)	1,0	2,0	0,0	0,0
Tångmärla (<i>Gammarus locusta</i>)	0,2	0,4	0,0	0,0

*Art saknar svenskt namn och anges därför endast till högre taxonomisk nivå på svenska.

Jämfört med provtagningen 2013 har biomassan, artantalet och H' minskat vid provtagningen 2019 (Tabell 20). Antalet individer har ökat men på grund av den relativt höga förekomsten av tusensnäckor (*Peringia* sp.) under 2019 har även H_E minskat. Både artantal och individtätthet av fisk har minskat på lokalen.

Medeltäckningsgraden av vegetation var 25% år 2013 och <1% år 2019.

Tabell 20. Jämförelsedata av mobil epifauna från provtagningen under 2019 och studien 2013 (Göteborgs stad, 2014) insamlad vid Hinsholmen, inre kilen.

Provtagningsår	Individer/m ²	Vikt (g)/m ²	Artantal	H'	H_E
2019	99	1,1	12	0,76	0,30
2013	47,4	6,4	18	1,88	0,64

3.7.3 Cylinderprovtagning

I lokalen noterades totalt sex infaunaarter, ett genomsnitt av 4 880 individer/m² samt medelvikt på 84,0 g/m² (Tabell 21). Infaunan dominerades till antal av bakborstig rovmask (*H. diversicolor*, Figur 16) och uppvisade högst genomsnittlig vikt tillsammans med tusensnäcka (*Peringia* sp.). Diversiteten för undersökningslokalen beräknades för H' till 1,13 och för H_E till 0,63.

Tabell 21. Resultat för infauna insamlat på grundområdet Hinsholmen, inre kilen. Resultatet är angivet som medelvärde (n=3) för antal individer/m² och vikt (g)/m² ±95 % konfidensintervall.

Art	Individer/m ²		Vikt (g)/m ²	
	Medel	KI ±95%	Medel	KI ±95%
Havsborstmask (<i>Polychaeta</i>)				
Bakborstig rovmask (<i>Hediste diversicolor</i>)	2293	228	55,0	21,6
Havsborstmask (<i>Polychaeta</i>) fragment			7,5	7,4
Blötdjur (<i>Mollusca</i>)				
Hjärtmussla (<i>Cerastoderma edule</i>)	26,7	52,3	2,0	3,9
Tusensnäcka (<i>Peringia</i> sp.)	1893	553	5,0	1,0
Venusmussla (<i>Macomangulus tenuis</i> *)	26,7	52,3	14,3	28,0
Kräftdjur (<i>Crustacea</i>)				
Musselkräftor (<i>Ostracoda</i>)	213	343	0,0	0,1
Varia				
Fåborstmask (<i>Oligochaeta</i>)	427	261	0,1	0,1

*Art saknar svenskt namn och anges därför endast till högre taxonomisk nivå på svenska.



Figur 16. Sällrester från cylinderprovtagningen vid Hinsholmen, inre kilen med flertalet individer av arten bakborstig rovmask (*Hediste diversicolor*). Foto: Marine Monitoring AB®

Jämfört med år 2013 är individantalet avsevärt lägre, medan biomassan och artantalet inte skiljer sig nämnvärt (Tabell 22). Antalet bakborstig rovmask (*H. diversicolor*) och tusensnäckor (*Peringia* sp.) är likartat båda åren, men på grund av en hög förekomst av slammärlor (*C. volutator*), fåborstmaskar (*Oligochaeta*) och musselkräftor (*Ostracoda*) under 2013 har H' och H_E minskat för 2019 jämfört med 2013.

Tabell 22. Jämförelsedata av infauna från provtagningen under 2019 och studien 2013 (Göteborgs stad, 2014) insamlad vid Hinsholmen, inre kilen.

Provtagningsår	Individer/m ²	Vikt (g)/m ²	Artantal	<i>H'</i>	<i>H_E</i>
2019	4 880	84,0	6	1,13	0,63
2013	20 723	75,0	7	1,52	0,78

3.7.4 Salthalt

Vid provtagningsstillfället uppmättes salthalten till 25 ppt.

3.7.5 Bedömning

Fintrådiga alger noterades inte i Hinsholmen 2019 och därmed kunde inte påverkan av övergödning observeras. Vid fältbesöket noterades låga täckningsgrader av vegetation i fallfällorna. Jämfört med år 2013 är detta en minskning av både fintrådiga alger och vegetation främst i form av nating.

Det har skett en minskning i antalet fiskarter, från fem arter 2013 till endast en art 2019. Resultaten kan tyda på att förhållandena för fisk har försämrats i viken och att plattfisk, som återfanns 2013, har minskat i området. Det verkar emellertid inte vara brist på kräftdjur, då det förekom flera olika arter av kräftdjur i proverna om än i lägre tätheter. Reduceringen av antalet fisk i området kan vara en följd av den minskade mängden växtligheten som fungerar som yngelkammare och skydd för småfisk. Den totala minskningen av diversiteten 2019 kan också förklaras med en minskad vegetation.

Naturvärdet för viken bedöms som lågt.

3.8 Lokal 5 – Norr om Rösö

Lokalen Norr om Rösö utgörs av en långgrund bukt som avgränsas av Stora Lygnskär och Rösö, mellan öarna rinner ett litet sund (Figur 17). Den västra delen av området vid Lygnskär ligger skyddad, medan i östlig riktning, in mot fastlandet, ökar graden av exponering. Bottensubstratet i hela området karakteriseras av silt. I den östra viken på Stora Rösös norrsida finns inslag av skal. Lygnskär och Stora Rösö utgörs av berg och klippor med vegetation bestående av vass och träd.



Figur 17. Översigtsbild för undersökningslokal Norr om Rösö. I figuren anges provtagningspunkter för fallfälla (vit kvadrat), för cylinderprovtagare (röd cirkel), position för mätning av salthalt (grön romb) samt position för fotografering av viken (gul triangel). Foto: Marine Monitoring AB©

3.8.1 Flyginventering

Från flyginventeringen 2019 noterades ingen förekomst av fintrådiga alger. År 2013 var täckningsgraden 37%.

3.8.2 Fallfälla

I lokalen noterades totalt 16 arter av mobil epifauna, ett genomsnitt av 52,6 individer/m² och medelvikt på 13,7 g/m² (Tabell 23). Av den mobila epifaunan uppvisade sandräkan (*C. crangon*) högst medelantal individer. Diversiteten för mobil epifauna beräknades för H' till 2,09 och för H_E till 0,77.

Sandräka (*C. crangon*) dominerade men bandtångssnäckor (*Rissoa* sp.) vilken var den mest dominerande arten 2013 återfanns inte. Antalet fiskarter har reducerats på lokalen, från sex arter 2013 till två arter 2019. En av fiskarterna som återfanns på lokalen var den främmande arten svartmunnad smörbult (*N. melanostomus*).

Den vegetation som observerades i undersökningsområdet var enstaka tångruskor och gles förekomst av nating (*Ruppia* spp.) i nordvästra delen av

lokalen samt natingångar i den östra delen av lokalen, med täckningsgrad 100% i tre av fallfällorna. Medeltäckningsgraden av nating för hela området uppgick till 40%. Substratet bestod av silt och lera, i den nordvästra delen av lokalen var substratet löst.

Tabell 23. Resultat för mobil epifauna insamlad i grundområdet Norr om Rösö. Resultatet är angivet som medelvärde (n=10) för antal individer/m² och vikt g/m² ±95% konfidensintervall.

Art	Individer/m ²		Vikt (g)/m ²	
	Medel	KI ±95%	Medel	KI ±95%
Benfisk (<i>Osteichthyes</i>)				
Lerstubb (<i>Pomatoschistus microps</i>)	9,2	5,6	2,1	1,2
Svartmunnad smörbult (<i>Neogobius melanostomus</i>)	0,4	0,5	0,3	0,4
Blötdjur (<i>Mollusca</i>)				
Blåprickig solbadare (<i>Elysia viridis</i>)	0,2	0,4	0,0	0,0
Nätsnäcka (<i>Tritia nitida</i>)	2,0	1,8	1,2	1,1
Tusensnäcka (<i>Peringia</i> sp.)	7,2	8,0	0,0	0,0
Vanlig strandsnäcka (<i>Littorina littorea</i>)	1,8	1,2	3,2	2,2
Kräftdjur (<i>Crustacea</i>)				
Jassa (<i>Jassa</i> sp.)	0,8	0,6	0,0	0,0
Långfingrad tångräka (<i>Palaemon adspersus</i>)	3,8	3,3	0,5	0,5
Märilkräfta (<i>Microdeutopus</i> sp.*)	0,8	0,6	0,0	0,0
Pungräka (<i>Praunus flexuosus</i>)	3,0	2,9	0,1	0,1
Sandräka (<i>Crangon crangon</i>)	17,2	6,3	3,4	1,4
Slammärla (<i>Corophium volutator</i>)	0,6	0,8	0,0	0,0
Strandkrabba (<i>Carcinus maenas</i>)	3,0	2,4	2,9	5,3
Tångmärla (<i>Gammarus locusta</i>)	1,6	3,1	0,0	0,0
Vanlig tånggråsugga (<i>Idotea balthica</i>)	0,6	0,8	0,0	0,0

*Art saknar svenskt namn och anges därför endast till högre taxonomisk nivå på svenska.

Under 2013 var individantalet och medelbiomassan generellt sett högre på lokalen (Tabell 24). På grund av det fortsatt höga artantalet 2019 och att det inte var hög dominans av enstaka arter under någon av undersökningarna, är H' och H_E fortsatt höga.

Medeltäckningsgraden av vegetationen i området har minskat från 65% 2013 till 40% 2019.

Tabell 24. Jämförelsedata av mobil epifauna från provtagningen 2019 och studien 2013 (Göteborgs stad, 2014) insamlad vid Norr om Rösö.

Provtagningsår	Individer/m ²	Vikt (g)/m ²	Artantal	H'	H_E
2019	52,2	13,7	15	2,09	0,77
2013	151	39,6	20	2,08	0,69

3.8.3 Cylinderprovtagning

I lokalen noterades totalt 13 infaunaarter, ett genomsnitt av 9413 individer/m² samt medelvikt på 37,2 g/m² (Tabell 25). Infaunan dominerades till antal av tusensnäckor (*Peringia* sp.) och bakborstig rovbormask (*H. diversicolor*), vilka även dominerade biomassan. Diversiteten för undersökningslokalen beräknades för H' till 1,11 och för H_E till 0,43.

Tabell 25. Resultat för infauna insamlat på grundområdet Norr om Rösö. Resultatet är angivet som medelvärde (n=3) för antal individer/m² och vikt (g)/m² ±95 % konfidensintervall.

Art	Individer/m ²		Vikt (g)/m ²	
	Medel	KI ±95%	Medel	KI ±95%
Havsborstmaskar (<i>Polychaeta</i>)				
Bakborstig rovmask (<i>Hediste diversicolor</i>)	3600	1539	26,0	14,0
Havsborstmask (<i>Polychaeta</i>) fragment	0,0	0,0	0,1	0,2
Rygghuvudmask (<i>Polydora cornuta</i>)	53,3	52,3	0,1	0,1
Rygghuvudmask (<i>Pseudopolydora antennata</i>)	53,3	105	0,0	0,0
Rygghuvudmask (<i>Pygospio elegans</i>)	26,7	52,3	0,0	0,0
Blötdjur (<i>Mollusca</i>)				
Bandtångsnäcka (<i>Rissoa</i> sp.)	26,7	52,3	0,0	0,0
Hjärtmussla (<i>Cerastoderma edule</i>)	26,7	52,3	0,4	0,8
Hjärtmussla (<i>Parvicardium</i> sp.*)	26,7	52,3	0,0	0,1
Nålsnäcka (<i>Bittium reticulatum</i>)	26,7	52,3	0,1	0,1
Nålsnäcka (<i>Bittium</i> sp.*)	53,3	105	2,7	5,3
Tusensnäcka (<i>Peringia</i> sp.)	4880	1882	6,3	2,1
Vanlig strandmussla (<i>Mya arenaria</i>)	453	603	0,9	1,0
Östersjömussla (<i>Limecola balthica</i>)	26,7	52,3	0,1	0,1
Kräftdjur (<i>Crustacea</i>)				
Tånglus (<i>Cyathura carinata</i>)	133	188	0,5	1,0
Varia				
Fåborstmask (<i>Oligochaeta</i>)	26,7	52,3	0,0	0,0

*Art saknar svenskt namn och anges därför endast till högre taxonomisk nivå på svenska.

Resultaten från undersökningen 2013 är likartad avseende abundans, biomassa och artantal (Tabell 26). Båda undersökningarna 2013 och 2019 dominerades av tusensnäckor (*Peringia* sp.) och bakborstig rovbormask (*H. diversicolor*). Individantalet och artantalet för kräftdjur har dock minskat kraftigt och bidrar till att både H' och H_E nära på halverats mellan 2013 och 2019.

Tabell 26. Jämförelsedata av infauna från provtagningen 2019 och studien 2013 (Göteborgs stad, 2014) insamlat vid Norr om Rösö.

Provtagningsår	Individer/m ²	Vikt (g)/m ²	Artantal	H'	H_E
2019	9 413	37,2	13	1,11	0,43
2013	9 911	53,0	12	1,98	0,80

3.8.4 Salthalt

Vid provtagningstillfället uppmättes salthalten till 25 ppt.

3.8.5 Bedömning

Området Norr om Rösö utgörs av en grund, vegetationstäkt vik med stor mångformighet avseende exponeringsgrad och bottensubstrat samt hyser naturvärden såsom nating. Täckningsgraden av fintrådiga alger har minskat från 37% år 2013 till ingen förekomst år 2019 vilket kan tyda på en minskad övergödning.

Medeltäckning av vegetationen i området har gått ner från 65% 2013 till 40% 2019. År 2019 noterades mestadels nating (*Ruppia* spp.) och enstaka flytande rödalger. 2013 förekom, utöver nating, även sågtång (*F. vesiculosus*), vilket inte noterades 2019.

Artsammansättningen har förändrats mellan 2013 och 2019, med fler havsborstmaskar och färre kräftdjur och fåborstmaskar. Det har även skett en minskning av antalet fiskarter på lokalen från sex till två arter, och inga plattfiskar förekom år 2019. En möjlig förklaring till detta kan vara den minskade täckningsgraden av vegetation i området. Den svartmunnade smörbulten som påträffades kan också vara en bidragande orsak till färre andra arter av fisk, då arten har visat sig vara mycket konkurrenskraftig (Havs- och Vattenmyndigheten 2016).

Sammantaget indikerar resultaten att naturvärdena i viken har minskat något mellan år 2013 och 2019, men med en minskad påverkan från övergödning.

Naturvärdet för viken bedöms som måttligt.

3.9 Lokal 6 – Askimsviken

Undersökningslokal Askimsviken är en exponerad långgrund vik, av vilken en betydande del används som badstrand, med öppning åt sydväst (Figur 18).

Undersökningslokalen är uppdelad i två områden: det första området (A) sträcker sig från Askimsbadet vidare i sydlig riktning och avgränsas av Hovås småbåtshamn. Det andra området (B) sträcker sig från Askimsbadets och avgränsas i väst av Marholmen. Grundområdet utanför Askimsbadet omfattas inte av inventeringen. I Askimsviken (A) utgörs bottensubstratet av sand och grus med inslag av sten. Längs med kanten från småbåtshamnen finns vass, vilket övergår i en smal sandstrand vidare mot Askimsbadet. I Askimsviken (B) utgörs bottensubstratet av sand med inslag av block och sten. Utmed hela Askimsviken (B) växer vass. Vattenståndet var högt vid inventeringstillfället, +34cm, vilket försvårade en fullständig inventering av Askimsviken (A).



Figur 18. Översiktsbild för undersökningslokal Askimsviken. I figuren anges provtagningspunkter för fallfälla (vit kvadrat), för cylinderprovtagare (röd cirkel), position för mätning av salthalt (grön romb) samt position för fotografering av viken (gul triangel). Foto: Google Earth©

3.9.1 Flyginventering

Fintrådiga alger beräknades täcka 2,7% av viken vid provtagningen 2019. År 2013 bedömdes täckningsgraden uppgå till 10% av vikens areal.

3.9.2 Fallfälla

I lokalen noterades totalt 20 arter mobil epifauna, i genomsnitt 149 individer/m² och en medelvikt på 20,8 g/m² (Tabell 27). Tusensnäcka (*Peringia* sp.) uppvisade den högsta abundansen, medan den högsta biomassan noterades för vanlig strandsnäcka (*L. littorea*). Den rödlistade arten kamouflageräka (*Hippolyte varians*) påträffades också i en av fallfällorna. Diversiteten för mobil epifauna beräknades för H' till 1,60 och H_E till 0,53.

I undersökningslokalen var förekomst av vegetation mycket sparsam och medeltäckningsgraden i fallfällorna var <1%. Döda, drivande makroalger och dött ålgräs samt en låg täckningsgrad (1–5%) av fintrådiga rödalger hittades i några av fallfällorna i Askimsviken (A). Även den främmande arten japanskt jätteostron förekom i fallfällorna. I Askimsviken (B) var vegetationen sparsam, med <1% havssallat (*Ulva* sp.).

Tabell 27. Resultat för mobil epifauna insamlad i grundområdet Askimsviken. Resultatet är angivet som medelvärde (n=10) för antal individer/m² och vikt g/m² ±95% konfidensintervall.

Art	Individer/m ²		Vikt (g)/m ²	
	Medel	KI ±95%	Medel	KI ±95%
Benfisk (<i>Osteichthyes</i>)				
Bergstubb (<i>Pomatoschistus pictus</i>)	0,2	0,4	0,1	0,2
Lerstubb (<i>Pomatoschistus microps</i>)	1,8	2,1	0,3	0,4
Sandskädda (<i>Limanda limanda</i>)	0,2	0,4	0,2	0,4
Blötdjur (<i>Mollusca</i>)				
Bandtångsnäcka (<i>Rissoa</i> sp.)	3,2	3,3	0,0	0,0
Nätsnäcka (<i>Tritia nitida</i>)	6,2	6,4	3,8	4,2
Tusensnäcka (<i>Peringia</i> sp.)	86,2	65,9	0,2	0,1
Vanlig strandsnäcka (<i>Littorina littorea</i>)	4,2	4,7	6,9	8,2
Kräftdjur (<i>Crustacea</i>)				
Hummerräka (<i>Athanas nitescens</i>)	0,2	0,4	0,0	0,0
Jassa (<i>Jassa</i> sp.)	0,2	0,4	0,0	0,0
Kamouflageräka (<i>Hippolyte varians</i>)	0,2	0,4	0,2	0,4
Kortfingrad tångräka (<i>Palaemon elegans</i>)	0,2	0,4	0,0	0,1
Långfingrad tångräka (<i>Palaemon adspersus</i>)	6,4	9,5	1,9	2,5
Märkräcka (<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> *)	1,0	2,0	0,0	0,0
Märkräcka (<i>Microdeutopus</i> sp. *)	3,6	4,9	0,0	0,0
Pungräka (<i>Praunus flexuosus</i>)	0,2	0,4	0,0	0,0
Sandräka (<i>Crangon crangon</i>)	21,0	10,1	2,7	1,7
Slammärla (<i>Corophium volturator</i>)	2,2	2,4	0,0	0,0
Strandkrabba (<i>Carcinus maenas</i>)	2,6	2,7	4,2	5,0
Tånggråsugga (<i>Idotea chelipes</i>)	0,2	0,4	0,0	0,0
Tångglus (<i>Idotea balthica</i>)	1,0	0,9	0,0	0,0
Tångmärla (<i>Gammarus locusta</i>)	8,0	12,4	0,1	0,1

*Art saknar svenskt namn och anges därför endast till högre taxonomisk nivå på svenska.



Figur 19. Insamlad epifauna från en av fallfällorna i Askimsviken. Foto: Marine Monitoring AB©

2019 års undersökning visar på en ökning av artantal och individtäthet jämfört med 2013 (Tabell 28). Biomassan, H' och H_E är lägre 2019, vilket visar på en annorlunda artsammansättning med fler mindre arter. Den dominerande arten 2013 var nätsnäcka. År 2019 påträffades färre antal nätsnäckor men ett större antal tusensnäckor.

Artsammansättningen av fisk har minskat från sex arter till tre arter.

Tabell 28. Jämförelsedata av mobil epifauna från provtagningen under 2019 och studien 2013 (Göteborgs stad, 2014) insamlad vid Askimsviken.

Provtagningsår	Individer/m ²	Vikt (g)/m ²	Artantal	H'	H_E
2019	149	20,8	20	1,60	0,53
2013	66,0	24,2	16	1,76	0,63

3.9.3 Cylinderprovtagning

I lokalen noterades 21 infaunaarter, ett genomsnitt av 25 840 individer/m² samt en medelvikt på 111 g/m² (Tabell 29). Infaunan dominerades av tusensnäcka (*Peringia* sp.) till antal och vikt, men även bakborstig rovmask (*H. diversicolor*) var vanligt förekommande. Diversiteten för undersökningslokalen beräknades för H' till 1,86 och för H_E till 0,61. Den främmande arten *Marenzelleria* sp. påträffades i cylinderproverna.

Tabell 29. Resultat för infauna insamlat i grundområdet Askimsviken. Resultatet är angivet som medelvärde (n=3) för antal individer/m² och vikt (g)/m² ±95 % konfidensintervall.

Art	Individer/m ²		Vikt (g)/m ²	
	Medel	KI ±95%	Medel	KI ±95%
Havsborstmask (<i>Polychaeta</i>)				
Bakborstig rovmask (<i>Hediste diversicolor</i>)	1360	1916	0,1	0,1
Cylinderborstmask (<i>Capitella capitata</i>)	347	679	0,5	1,0
Cylinderborstmaskar (<i>Capitellidae</i>)	53,3	105	0,2	0,5
Rygghuvudmask (<i>Marenzelleria</i> sp.*)	26,7	52,3	2,6	5,1
Rygghuvudmask (<i>Polydora cornuta</i> *)	187	138	3,2	4,8
Rygghuvudmask (<i>Pygospio elegans</i> *)	2400	2876	0,2	0,2
Sandmask (<i>Arenicola marina</i>)	26,7	52,3	60,5	119
Blötdjur (<i>Mollusca</i>)				
Abra (<i>Abra alba</i>)	107	105	0,0	0,0
Bandtångsnäcka (<i>Rissoa</i> sp.)	1333	1272	0,1	0,1
Blåmussla (<i>Mytilus edulis</i>)	133	105	22,1	28,7
Blåprickig solbadare (<i>Elysia viridis</i>)	26,7	52,3	0,1	0,1
Hjärtmussla (<i>Cerastoderma edule</i>)	107	138	0,6	1,0
Nålsnäcka (<i>Bittium reticulatum</i>)	107	138	0,0	0,1
Tusensnäcka (<i>Peringia</i> sp.)	11 867	9356	1,3	1,5
Kräftdjur (<i>Crustacea</i>)				
Musselkräftor (<i>Ostracoda</i>)	187	366	0,0	0,1
Märkräfta (<i>Microdeutopus anomalus</i>)	53,3	105	0,1	0,2
Märkräfta (<i>Microdeutopus</i> sp.*)	1813	2473	0,9	1,4
Märkräfta (<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>)	133	261	0,1	0,2
Slammärla (<i>Corophium</i> sp.)	667	1307	0,4	0,8
Slammärla (<i>Corophium volturator</i>)	3627	2638	4,4	7,1
Varia				
Fjädermyggor (<i>Chironomidae</i>)	53,3	52,3	0,0	0,0
Fåborstmask (<i>Oligochaeta</i>)	1173	1625	0,3	0,5
Insekter (<i>Insecta</i>)	53,3	105	0,0	0,0

*Art saknar svenskt namn och anges därför endast till högre taxonomisk nivå på svenska.

Undersökningen 2019 visade på ett liknande artantal och individtäthet jämfört med 2013 (Tabell 30). Biomassan var lägre medan H' och H_E var högre 2019. Det beror på att individtätheten för de förekommande arterna är mer jämnt fördelat år 2019. År 2013 var det en hög dominans av tusensnäcka medan det år 2019 även förekom flertalet kräftdjur och havsborstmaskar i höga tätheter.

Tabell 30. Jämförelsedata av infauna från provtagningen 2019 och studien 2013 (Göteborgs stad, 2014) insamlad vid Askimsviken.

Provtagningsår	Individer/m ²	Vikt (g)/m ²	Artantal	H'	H_E
2013	25 732	295	19	0,84	0,29
2019	25 840	111	21	1,86	0,61

3.9.4 Salthalt

Vid provtagningsstillfället uppmättes salthalten till 20 ppt i område (A) och 27 ppt i område (B).

3.9.5 Bedömning

Askimsviken uppvisade en fortsatt låg täckningsgrad av fintrådiga alger vilket tyder på en låg påverkan av övergödning. Viken är även relativt exponerad, vilket kan minska möjligheten för fintrådiga alger att etablera sig. Det sparsamma inslaget av enstaka natingplantor 2013 bidrog till ett högt naturvärde för Askimsviken. Avsaknaden av nating i fallfällorna 2019 visar på att förekomsten av nating kan ha minskat och därmed minskat naturvärdet för viken.

Mobil epifauna och infauna uppvisade generellt höga värden, vilket även observerades 2013. Den höga individtätheten kan till stor del tillskrivas förekomst av tusensnäcka (*Peringia* sp.). Skattningen av tusensnäcka med fallfälla kan påverka beräkningen av främst epifaunans täthet och Shannons diversitetsindex. På grund av det tolkas resultaten med försiktighet.

Askimsviken bedömdes 2013 utgöra en viktig uppväxtmiljö för plattfisk, då individtätheten av skrubbskädda var högt. 2019 noterades emellertid ingen förekomst av skrubbskädda. Endast bergstubb, lerstubb och sandskädda observerades, vilket möjligen kan kopplas till bristen på vegetation. Närvaron av sandskädda indikerar dock att viken fortfarande utgör ett habitat för plattfisk.

Det förekom även en rödlistad art, kamouflageräka (*H. varians*), i området. Kamouflageräkan har minskat i antal längs kusten, troligtvis som en följd av övergödning, där en ökad produktion av fintrådiga alger skuggar och kväver de fleråriga algerna, vilka utgör räkans främsta habitat (ArtDatabanken, 2015b).

Den främmande arten *Marenzelleria* sp. påträffades i viken. Släktet av havsborstmask omfattar tre arter främmande för svenska vatten, vilka tolererar låga syrehalter och kan förekomma i mycket höga tätheter (Havs- och Vattenmyndigheten 2015).

Naturvärdet för viken bedöms som högt.

3.10 Lokal 7 – Mellan Lilla och Stora Amundön

Undersökningslokal mellan Lilla och Stora Amundön är en relativt skyddad, långgrund vik med öppning åt väst (Figur 20). Bottensubstratet utgörs av sand med inslag av sten och block. På bottenarna finns rikliga mängder av exkrementhögar från sandmask (*A. marina*) som lever nedgrävd i havsbotten. Området omgärdas av Lilla och Stora Amundön och i norr och söder förekommer vass. I öster ligger en strandäng.



Figur 20. Översiktsbild för undersökningslokal mellan Lilla och Stora Amundön. I figuren anges provtagningspunkter för fallfälla (vit kvadrat), för cylinderprovtagare (röd cirkel), position för mätning av salthalt (grön romb) samt position för fotografering av viken (gul triangel). Foto: Google Earth©

3.10.1 Flyginventering

Täckningsgraden av fintrådiga alger i undersökningslokalen mellan Lilla och Stora Amundön beräknades vid provtagningen 2019 till 5,2%. År 2013 beräknades täckningsgraden till 10%.

3.10.2 Fallfälla

I lokalen noterades totalt 19 arter mobil epifauna, i genomsnitt 2068 individer/m² och en medelvikt på 10,8 g/m² (Tabell 31). Tusensnäcka (*Peringia* sp.) dominerade kraftigt i abundans och biomassan. Diversiteten för mobil epifauna beräknades för H' till 0,16 och H_E till 0,05. I fallfällorna förekom de två rödlistade arterna Sjökanin (*Roxania utriculus*) och märkräftan (*Orchestia gammarellus*).

Medeltäckningsgraden av vegetation i fallfällorna var 4% och bestod av fintrådiga alger.

Tabell 31. Resultat för mobil epifauna insamlad i grundområdet mellan Lilla och Stora Amundön. Resultatet är angivet som medelvärde (n=10) för antal individer/m² och vikt g/m² ±95% konfidensintervall.

Art	Individer/m ²		Vikt (g)/m ²	
	Medel	KI ±95%	Medel	KI ±95%
Benfisk (<i>Osteichthyes</i>)				
Sandskädda (<i>Limanda limanda</i>)	0,2	0,4	0,3	0,5
Lerstubb (<i>Pomatoschistus microps</i>)	0,6	0,8	0,1	0,1
Blötdjur (<i>Mollusca</i>)				
Bandtångsnäcka (<i>Rissoa</i> sp.)	2,2	2,4	0,0	0,0
Blåprickig solbadare (<i>Elysia viridis</i>)	0,2	0,4	0,0	0,0
Nålsnäcka (<i>Bittium reticulatum</i>)	15,4	10,6	0,0	0,0
Nätsnäcka (<i>Tritia nitida</i>)	2,8	2,4	1,9	2,3
Oval riskornssnäcka (<i>Retusa umbilicata</i>)	0,2	0,4	0,0	0,0
Sjökanin (<i>Roxania utriculus</i>)	0,2	0,4	0,0	0,0
Tusensnäcka (<i>Peringia</i> sp.)	2016	1461	5,3	4,0
Vanlig strandsnäcka (<i>Littorina littorea</i>)	2,6	2,7	0,6	0,8
Kräftdjur (<i>Crustacea</i>)				
Kortfingrad tångräka (<i>Palaemon elegans</i>)	0,8	0,9	0,1	0,1
Långfingrad tångräka (<i>Palaemon adspersus</i>)	0,6	1,2	0,1	0,1
Märkräffa (<i>Microdeutopus anomalus</i> *)	0,2	0,4	0,0	0,0
Märkräffa (<i>Microdeutopus</i> sp.*)	0,4	0,5	0,0	0,0
Märkräffa (<i>Orchestia gammarellus</i> *)	0,2	0,4	0,0	0,0
Pungräka (<i>Praunus flexuosus</i>)	1,0	0,9	0,0	0,0
Sandräka (<i>Crangon crangon</i>)	22,4	6,8	2,1	1,3
Slammärla (<i>Corophium volturator</i>)	0,2	0,4	0,0	0,0
Strandkrabba (<i>Carcinus maenas</i>)	1,4	1,6	0,2	0,2
Tångmärla (<i>Gammarus locusta</i>)	0,4	0,5	0,0	0,0

*Art saknar svenskt namn och anges därför endast till högre taxonomisk nivå på svenska.

Jämfört med år 2013 noterades år 2019 ett avsevärt högre individantal vilket främst beror på en mycket hög förekomst av tusensnäcka (*Peringia* sp.) (Tabell 32). Artantalet är högre 2019, med ett ökat artantal av blötdjur och kräftdjur, men färre arter av fisk. H' och H_E har minskat kraftigt och år 2019 mycket lågt, vilket främst beror på den ökade förekomsten av tusensnäcka och att många av de påträffade arterna endast förekom i enstaka fallfällor och således ger ett lågt individantal. Antalet fiskarter har minskat från fem arter 2013 till två arter 2019 och artantalet av kräftdjur har ökat från tre arter 2013 till 13 arter 2019.

Medeltäckningen av nating i lokalen har minskat från 6% 2013 till 0% 2019.

Tabell 32. Jämförelsedata av mobil epifauna från provtagningen under 2019 och studien 2013 (Göteborgs stad, 2014) insamlad vid undersökningslokalen mellan Lilla och Stora Amundön.

Provtagningsår	Individer/m ²	Vikt (g)/m ²	Artantal	H'	H_E
2019	2 068	10,8	19	0,16	0,05
2013	202	16,7	10	1,38	0,60

3.10.3 Cylinderprovtagning

I lokalen noterades 14 infaunaarter, ett genomsnitt av 10 187 individer/m² samt en medelvikt på 233 g/m² (Tabell 33). Infaunan dominerades av tusensnäcka till antal och vikt. Diversiteten för undersökningslokalen beräknades för H' till 0,93 och för H_E till 0,35. Den rödlistade märlkräftan, *Deshayesorchestia deshayesii* påträffades i infaunan. Sedimentet i cylinderprovtagaren var sandigt.

Tabell 33. Resultat för infauna insamlat i grundområdet mellan Lilla och Stora Amundön. Resultatet är angivet som medelvärde (n=3) för antal individer/m² och vikt (g)/m² ±95 % konfidensintervall.

Art	Individer/m ²		Vikt (g)/m ²	
	Medel	KI ±95%	Medel	KI ±95%
Havsborstmask (<i>Polychaeta</i>)				
Bakborstig rovmask (<i>Hediste diversicolor</i>)	880	634	20,4	11,3
Cylinderborstmask (<i>Capitella capitata</i>)	26,7	52,3	0,0	0,0
Havsborstmask (<i>Polychaeta</i>) fragment			1,5	0,5
Rygghuvudmask (<i>Pygospio elegans</i> *)	26,7	52,3	0,0	0,1
Sandmask (<i>Arenicola marina</i>)	107	138	83,6	137
Blötdjur (<i>Mollusca</i>)				
Hjärtmussla (<i>Cerastoderma edule</i>)	293	428	102	149
Nålsnäcka (<i>Bittium reticulatum</i>)	53,3	52,3	0,1	0,1
Strandmussla (<i>Mya arenaria</i>)	26,7	52,3	0,9	1,7
Tusensnäcka (<i>Peringia</i> sp.)	8000	8095	19,3	21,1
Vanlig strandsnäcka (<i>Littorina littorea</i>)	26,7	52,3	0,0	0,1
Venusmussla (<i>Fabulina fabula</i> *)	53,3	105	3,0	5,9
Kräftdjur (<i>Crustacea</i>)				
Märlkräfta (<i>Deshayesorchestia deshayesii</i> *)	80,0	90,5	1,6	2,1
Slammärla (<i>Corophium</i> sp.)	26,7	52,3	0,0	
Slammärla (<i>Corophium volturator</i>)	53,3	105	0,1	0,2
Varia				
Fåborstmask (<i>Oligochaeta</i>)	400	395	0,0	0,1
<i>Tubificoides benedii</i> *	133	188	0,1	0,2

*Art saknar svenskt namn och anges därför endast till högre taxonomisk nivå på svenska.

Jämfört med 2013 har individtätheten minskat medan biomassa och artantal ökat (Tabell 34). Tusensnäcka dominerar fortsatt infaunan i viken mellan Lilla och Stora Amundön, dock inte lika kraftigt som 2013 (medeltätheten år 2013 var 35 484) och bidrar till att H_E är fortsatt lågt för området. H' har däremot ökat, vilket kan förklaras med fler arter i alla förekommande djurgrupper år 2019.

Tabell 34. Jämförelsedata av infauna från provtagningen under 2019 och studien 2013 (Göteborgs stad, 2014) insamlad vid undersökningslokalen mellan Lilla och Stora Amundön.

Provtagningsår	Individer/m ²	Vikt (g)/m ²	Artantal	H'	H_E
2019	10 187	233	14	0,93	0,35
2013	39 830	74,1	9	0,45	0,21

3.10.4 Salthalt

Vid provtagningsstillfället uppmättes salthalten till 28 ppt.

3.10.5 Bedömning

Fintrådiga alger förekom inte mellan Lilla och Stora Amundön år 2019, vilket tyder på en minskad övergödning. I fallfällorna noterades en medeltäckning på 4% av fintrådiga alger, men inga observationer gjordes av vare sig nating eller ålgräs, vilka noterades 2013. Eftersom medelförekomsten av nating och ålgräs är lägre 2019 kan också uppväxtområden för fisk reducerats. Det kan vara en förklaring till det minskade antal fiskarter på lokalen.

Resultaten från främst epifaunans individtäthet och Shannons diversitetsindex tolkas med försiktighet eftersom en hög förekomst av tusensnäcka (*Peringia* sp.) noterades i viken. Resultaten kan därmed vara svårtolkade. Infaunans resultat stämmer överens med 2013 års studier, med hög individtäthet och högt diversitetsindex.

Exkrementhögar från sandmask var vanliga i viken, vilket bidrar till en kraftig sedimentomlagring (bioturbation) i området som medför syresättning av havsbotten ned till ett djup av omkring ca 30 cm (Rosenberg 1982).

Kombinationen av hög bioturbation och färre fiskarter på lokalen kan vara en bidragande orsak till den högre förekomsten av både blötdjur och kräftdjur i 2019 års undersökning.

Tre rödlistade arter förekom på lokalen sjökanin (*R. utriculus*) och märklkräftorna (*O. gammarellus*) och (*D. deshayesii*), vilket tyder på att viken är en viktig vik för hotade arter.

Naturvärdet för viken bedöms som högt.

3.11 Lokal 8 – Haga kile

Undersökningslokal Haga kile är en stor vik med öppning mot väst (Figur 21). Området ligger skyddat dels av Killingholmens småbåtshamn vars stenpir fungerar som vågbrytare dels av ett flertal större holmar och skär. I den norra delen finns ett sötvattenutflöde från Haga å och Krogabäcken. Bottensubstratet i området utgörs huvudsakligen av sandig lera. I den norra delen av viken växer vass utmed vattenkanten, vidare söderut övergår detta till betesmark och trädgårdar (gräsmattor) med inslag av berg utmed kanterna. Sikten var dålig vid provtagningstillfället.



Figur 21. Översiktsbild för undersökningslokal Haga kile. I figuren anges provtagningspunkter för fallfälla (vit kvadrat), (röd cirkel), position för mätning av salthalt (grön romb) samt position för fotografering av viken (gul triangel). Foto: Google Earth©

3.11.1 Flyginventering

Täckningsgraden av fintrådiga alger uppmättes vid provtagningen 2019 till 72,9% i lokalen. Detta är en ökning jämfört med år 2013, då fintrådiga alger beräknades täcka 18,4% av viken.

3.11.2 Fallfälla

I lokalen noterades 20 arter mobil epifauna, med ett individantal på 155,8 individer/m² och medelvikt på 21,4 g/m² (Tabell 35). Tusensnäcka (*Peringia* sp.) dominerade till antalet, medan långfingrad tångräka (*P. adspersus*) utgjorde den största delen av biomassan. Generellt fanns det en stor mängd kräftdjur i Haga kile. Diversiteten för artsammansättningen av mobil epifauna beräknades för H' till 1,71 och för H_E till 0,57.

En mindre individ av gulål (*A. anguilla*) påträffades i en av fallfällorna (Figur 22). Längden uppskattades på plats till 25 cm och ålen släpptes sedan ut tillsynes utan skador. Vikten för ålen beräknades till 19,7 g utifrån en längd/vikt

relation framtagen i rapporten: Djupstratifierat provfiske med småryssjor (Bergström & Karlsson 2016).

Vegetationen i fallfällorna bestod av nating med 8,5% medeltäckningsgrad samt fintrådiga röd- och grönalger, havssallater/tarmalger (*Ulva* sp.) och blåstång (*F. vesiculosus*) i låga täckningsgrader. Det noterades även förekomst av drivande dött ålgräs samt stenar med sjöping i fallfällorna.

Tabell 35. Resultat för mobil epifauna insamlad i grundområdet Haga kile. Resultatet är angivet som medelvärde (n=10) för antal individer/m² och vikt g/m² ±95% konfidensintervall.

Art	Individer/m ²		Vikt (g)/m ²	
	Medel	KI ±95%	Medel	KI ±95%
Benfisk (<i>Osteichthyes</i>)				
Gulål (<i>Anguilla anguilla</i>)	0,2	0,6	3,9	7,7
Lerstubb (<i>Pomatoschistus microps</i>)	4,2	2,3	1,0	0,4
Smörbultsfiskar (<i>Gobiidae</i>)	0,4	0,8	0,0	0,1
Svart smörbult (<i>Gobius niger</i>)	0,2	0,4	1,4	2,8
Svartmunnad smörbult (<i>Neogobius melanostomus</i>)	0,2	0,4	0,0	0,1
Blötdjur (<i>Mollusca</i>)				
Bandtångsnäcka (<i>Rissoa</i> sp.)	1,6	1,4	0,0	0,0
Nålsnäcka (<i>Bittium reticulatum</i>)	1,0	1,2	0,0	0,0
Tusensnäcka (<i>Peringia</i> sp.)	69,4	24,3	0,5	0,2
Vanlig strandsnäcka (<i>Littorina littorea</i>)	1,4	0,8	2,0	2,1
Kräftdjur (<i>Crustacea</i>)				
Jassa (<i>Jassa falcata</i>)	0,2	0,4	0,0	0,0
Kortfingrad tångräka (<i>Palaemon elegans</i>)	1,6	2,4	0,2	0,3
Långfingrad tångräka (<i>Palaemon adspersus</i>)	44,8	37,9	11,7	10,1
Märkräffa (<i>Microdeutopus anomalus</i> *)	3,2	5,5	0,0	0,0
Märkräffa (<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> *)	1,0	1,3	0,0	0,0
Märkräffa (<i>Microdeutopus</i> sp.*)	10,8	12,9	0,0	0,0
Pungräka (<i>Neomysis integer</i> *)	0,4	0,5	0,0	0,0
Pungräka (<i>Praunus flexuosus</i>)	5,4	6,6	0,1	0,1
Sandräka (<i>Crangon crangon</i>)	4,4	2,6	0,2	0,2
Slammärla (<i>Corophium</i> sp.*)	0,6	1,2	0,0	0,0
Slammärla (<i>Corophium volutator</i>)	0,8	0,9	0,0	0,0
Strandkrabba (<i>Carcinus maenas</i>)	1,0	1,1	0,2	0,3
Tånggråsugga (<i>Idotea chelipes</i>)	1,6	1,4	0,0	0,0
Tångmärla (<i>Gammarus locusta</i>)	1,4	1,3	0,0	0,0

*Art saknar svenskt namn och anges därför endast till högre taxonomisk nivå på svenska.



Figur 22. Gulål (*Anguilla anguilla*) från en av fallfällorna i Haga kile. Ålen uppmättes till cirka 25 cm och släpptes sedan ut. Foto: Marine Monitoring AB©

Jämfört med 2013 påträffades ett något högre antal arter och individtätheten var högre 2019 medan medelvikten var lägre (Tabell 36). H' och H_E är, trots det högre antalet arter, något lägre 2019, vilket kan förklaras med den höga förekomsten av tusensnäcka och långfingrad tångräka jämfört med andra förekommande arter i viken. Antalet fiskarter har ökat på lokalen med bland annat ål (*A. anguilla*) och svartmunnad smörbult (*N. melanostomus*).

Medeltäckningsgraden för vegetationen i fallfällorna har ökat från <1% år 2013 till 8,5% år 2019.

Tabell 36. Jämförelsedata av mobil epifauna vid provtagningen 2019 och från studien 2013 (Göteborgs stad, 2014) insamlad vid Haga kile.

Provtagningsår	Individer/m ²	Vikt (g)/m ²	Artantal	H'	H_E
2019	155,8	21,4	20	1,71	0,57
2013	141	33,8	16	2,06	0,74

3.11.3 Cylinderprovtagning

I lokalen noterades åtta infaunaarter, ett genomsnitt av 13 813 individer/m² samt en medelvikt på 72,11 g/m² (Tabell 37). Infaunan dominerades av tusensnäcka till antal och vikt, men även bakborstig rovmask (*H. diversicolor*) var vanligt förekommande. Diversiteten för undersökningslokalen beräknades för H' till 1,26 och för H_E till 0,61.

Sedimentet i cylinderprovtagaren var sandig lera.

Tabell 37. Resultat för infauna insamlad i grundområdet Haga kile. Resultatet är angivet som medelvärde (n=3) för antal individer/m² och vikt (g)/m² ±95 % konfidensintervall.

Art	Individer/m ²		Vikt (g)/m ²	
	Medel	KI ±95%	Medel	KI ±95%
Havsborstmask (<i>Polychaeta</i>)				
Bakborstig rovmask (<i>Hediste diversicolor</i>)	4507	3580	39,7	13,7
Havsborstmask (<i>Polychaeta</i>) fragment			3,4	3,5
Blötdjur (<i>Mollusca</i>)				
Tusensnäcka (<i>Peringia</i> sp.)	6293	4290	20,9	14,4
Hjärtmussla (<i>Cerastoderma edule</i>)	187	188	4,6	8,5
Sandmussla (<i>Mya arenaria</i>)	107	52,3	2,9	4,9
Kräftdjur (<i>Crustacea</i>)				
Slammärla (<i>Corophium volturator</i>)	240	470	0,2	0,3
Musselkräftor (<i>Ostracoda</i>)	53,3	105	0,0	0,0
Varia				
Fåborstmask (<i>Oligochaeta</i>)	2240	2046	0,4	0,6
Rundmask (<i>Nematoda</i>)	187	366	0,0	0,0

Jämfört med 2013 är individantal, vikt, artantal, H' och H_E ej nämnvärt förändrat (Tabell 38). Artsammansättningen är också liknande och med en fortsatt hög individtätthet av bakborstig rovmask (*H. diversicolor*), tusensnäcka (*Peringia* sp.) och fåborstmask (*Oligochaeta*).

Tabell 38. Jämförelsedata av infauna från provtagningen 2019 och studien 2013 (Göteborgs stad, 2014) insamlad vid undersökningslokal Haga kile.

Provtagningsår	Individer/m ²	Vikt (g)/m ²	Artantal	H'	H_E
2019	13 813	72,11	8	1,26	0,61
2013	9222	96,0	11	1,42	0,59

3.11.4 Salthalt

Salthalten uppmättes till 0 ppt vid provtagningstillfället. Den låga salthalten beror troligtvis på en kraftig tillförsel av sötvatten från de mynnande åarna i viken.

3.11.5 Bedömning

Täckningsgraden av fintrådiga alger i Haga kile är högre i provtagningen 2019 jämfört med 2013, vilket tyder på övergödning i viken. Den låga salthalten som uppmättes långt in i viken tyder på ett kraftigt utflöde från Haga å och Krogabäcken, vilket även kan bidra till en ökad tillförsel av näringsämnen i viken.

Jämfört med 2013 är resultatet för mobil epifauna liknande med avseende på individtätthet. Biomassan 2019 har ett lägre värde men fler arter noterades.

Biomassans värde betraktades dock som ovanligt högt 2013. Resultaten från infaunan motsvarar de som observerades 2013.

Lokalen har höga naturvärden baserat på förekomst av nating (*Ruppia* spp.), som fungerar som yngelkammare för fisk. En medeltäckningsgrad på 8,5% av vegetationen i lokalen innebär en ökning från <1% år 2013. Det finns även gott om kräftdjur och det finns därför goda förutsättningar för fisk att etablera sig i viken. Förekomst av den främmande arten svartmunnad smörbult (*N. melanostomus*) kan dock leda till en negativ miljö för inhemska arter då den svartmunnade smörbulten kan konkurrera ut dem.

I lokalen påträffades även en gulål (*A. anguilla*), vilket tyder på att viken har ett högt naturvärde.

Naturvärdet för viken bedöms som högt.

3.12 Lokal 9 – Norra Galterö

Norra Galterö är en grund stor vik öppen mot norr (Figur 23). Viken ligger exponerad för den tungt trafikerade fartygsleden (Böttöleden) som leder sjötrafik in och ut ur Göteborgs hamn. I och med fartygstrafiken exponeras viken regelbundet för svallvågor vilket medför erosion av området. Bottensubstratet består i huvudsak av sand med skalbotten i östra delen. Undersökningslokalen omges av Galterö och Stora Varholmen. Kanten utmed Galterö utgörs främst av sandstrand och utmed Stora Varholmen förekommer både sandstrand och klippor.



Figur 23. Översiktsbild för undersökningslokal Norra Galterö. I figuren anges provtagningspunkter för fallfälla (vit kvadrat), för cylinderprovtagare (röd cirkel), position för mätning av salthalt (grön romb) samt position för fotografering av viken (gul triangel). Foto: Google Earth©

3.12.1 Flyginventering

Från flyginventeringen noterades ingen förekomst av fintrådiga alger vid provtagningen 2019. Även vid undersökningen under 2013 var täckningsgraden 0%.

3.12.2 Fallfälla

I lokalen noterades totalt 25 olika arter av mobil epifauna, i genomsnitt 121 individer/m² och medelvikt på 13,4 g/m² (Tabell 39). Av den mobila epifaunan var slammärla (*C. volutator*) och märkräffa (*Microdeutopus* sp.) de dominerande arterna i undersökningslokalen. Diversiteten för mobil epifauna beräknades för H' till 2,26 och för H_E till 0,70.

Blåmusslor förekom i stora antal i en av fallfällorna och ett stort antal kräftdjur påträffades i ansamlingarna av blåmusslor. Även den främmande arten japanskt jätteostron (*C. gigas*) noterades.

Medeltäckningsgraden i fallfällorna var 7,5% för fintrådiga alger och 2,5% för blåstång (*F. vesiculosus*).

Tabell 39. Resultat för mobil epifauna insamlad i grundområdet Norra Galterö. Resultatet är angivet som medelvärde (n=10) för antal individer/m² och vikt g/m² ±95% konfidensintervall.

Art	Individer/m ²		Vikt (g)/m ²	
	Medel	KI ±95%	Medel	KI ±95%
Benfisk (<i>Osteichthyes</i>)				
Kusttobis (<i>Ammodytes tobianus</i>)	0,2	0,4	0,3	0,6
Rödspotta (<i>Pleuronectes platessa</i>)	0,4	0,8	1,0	1,9
Rötsimpa (<i>Myoxocephalus scorpius</i>)	0,2	0,4	0,5	0,9
Skärsnultra (<i>Symphodus melops</i>)	0,2	0,4	0,1	0,2
Stensnultra (<i>Ctenolabrus rupestris</i>)	0,2	0,4	0,1	0,3
Svart smörbult (<i>Gobius niger</i>)	0,2	0,4	0,2	0,3
Tagghuding (Echinodermata)				
Vanlig sjöstjärna (<i>Asterias rubens</i>)	3,8	5,5	0,3	0,4
Blötdjur (<i>Mollusca</i>)				
Bandtångsnäcka (<i>Rissoa</i> sp.)	12,0	22,7	0,0	0,0
Nakensnäcka (<i>Nudibranchia</i>)	0,4	0,8	0,0	0,0
Nålsnäcka (<i>Bittium reticulatum</i>)	1,0	1,6	0,0	0,0
Nätsnäcka (<i>Tritia nitida</i>)	5,2	3,1	3,4	1,9
Snäcka (<i>Gastropoda</i>)	0,4	0,8	0,0	0,0
Trubbig strandsnäcka (<i>Littorina fabalis</i>)	0,2	0,4	0,0	0,0
Tusensnäcka (<i>Peringia</i> sp.)	6,0	4,8	0,0	0,0
Vanlig strandsnäcka (<i>Littorina littorea</i>)	2,6	5,1	3,3	6,4
Kräftdjur (<i>Crustacea</i>)				
Jassa (<i>Jassa falcata</i>)	1,4	2,7	0,0	0,0
Jassa (<i>Jassa</i> sp.)	4,6	2,6	0,0	0,0
Kortfingrad tångräka (<i>Palaemon elegans</i>)	0,6	1,2	0,1	0,1
Långfingrad tångräka (<i>Palaemon adspersus</i>)	0,6	0,8	0,4	0,7
Märkräffa (<i>Microdeutopus</i> sp. 1*)	20,6	40,4	0,0	0,0
Märkräffa (<i>Microdeutopus</i> sp. 2*)	0,8	1,6	0,0	0,0
Sandräka (<i>Crangon crangon</i>)	6,6	1,3	3,5	1,4
Slammärla (<i>Corophium volutator</i>)	37,2	72,9	0,0	0,0
Strandkrabba (<i>Carcinus maenas</i>)	2,0	3,1	0,2	0,2
Tånglus (<i>Idotea balthica</i>)	0,6	0,8	0,0	0,0
Tångmärla (<i>Gammarus locusta</i>)	9,0	15,9	0,1	0,2
Tångmärla (<i>Gammarus</i> sp.)	3,8	5,8	0,0	0,0

*Art saknar svenskt namn och anges därför endast till högre taxonomisk nivå på svenska.

Jämfört med 2013 års undersökning har artantalet ökat avsevärt, från 14 till 29 arter (Tabell 40). Biomassan är dock lägre, vilket indikerar fler fynd av små arter. I den tidigare undersökningen var sandräka (*C. crangon*) den dominerande arten, men 2019 förekom den i lägre tätheter. Istället var slammärla (*C. volutator*) den dominerande arten. Artantalet fisk är densamma 2019 som 2013 men med annorlunda artsammansättning, med endast rödspotta (*P. platessa*) som gemensam art. I den tidigare studien observerades exkrementhögar från sandmask (*A. marina*), vilket inte noterades i den här studien.

Medeltäckningsgraden av vegetation i fallfällorna har minskat från 10% år 2013, utgjord av fintrådiga brunalger och enstaka skott av ålgräs, till en medeltäckningsgrad på 7,5%, bestående av fintrådiga alger och 2,5% medeltäckningsgrad av blåstång (*F. vesiculosus*), år 2019.

Tabell 40. Jämförelsedata av mobil epifauna från provtagningen 2019 och studien 2013 (Göteborgs stad, 2014) insamlad vid Norra Galterö.

Provtagningsår	Individer/m ²	Vikt (g)/m ²	Artantal	H'	H_E
2019	121	13,4	25	2,26	0,70
2013	43,6	18,1	14	1,47	0,56

3.12.3 Cylinderprovtagning

I lokalen noterades 18 infaunaarter, i genomsnitt 10 267 individer/m² och en medelbiomassa på 64,2 g/m² (Tabell 41). Diversiteten för undersökningslokalen beräknades för H' till 1,93 och för H_E till 0,67.

Tabell 41. Resultat för infauna insamlat på grundområdet Norra Galterö. Resultatet är angivet som medelvärde (n=3) för antal individer/m² och vikt (g)/m² ±95 % konfidensintervall.

Art	Individer/m ²		Vikt (g)/m ²	
	Medel	KI ±95%	Medel	KI ±95%
Havsborstmaskar (<i>Polychaeta</i>)				
Bakborstig rovborstmask (<i>Hediste diversicolor</i>)	533	737	5,1	2,7
Cylinderborstmask (<i>Capitella capitata</i>)	400	504	0,1	0,1
Cylinderborstmask (<i>Capitellidae</i>)	427	836	0,2	0,3
Havsborstmask (<i>Polychaeta</i>) fragment			0,3	0,4
Rygghuvmask (<i>Scoloplos armiger</i>)	26,7	52,3	0,2	0,3
Rygghuvmask (<i>Malacoceros</i> sp. *)	26,7	52,3	0,0	0,0
Rygghuvmask (<i>Polydora cornuta</i> *)	53,3	52,3	0,0	0,1
Rygghuvmask (<i>Pygospio elegans</i> *)	960	1578	0,1	0,3
Rygghuvmask (<i>Scolecopsis</i> sp. *)	53,3	105	0,1	0,1
Sandmask (<i>Arenicola marina</i>)	26,7	52,3	0,8	1,6
Blötdjur (<i>Mollusca</i>)				
Abra (<i>Abra alba</i>)	427	836	0,1	0,2
Blåmussla (<i>Mytilus edulis</i>)	187	366	0,1	0,3
Hjärtmussla (<i>Cerastoderma edule</i>)	187	366	1,0	2,0
Nålsnäcka (<i>Bittium reticulatum</i>)	53,3	105	0,1	0,1
Nätsnäcka (<i>Tritia nitida</i>)	26,7	52,3	34,6	67,7
Oval riskornssnäcka (<i>Retusa umbilicata</i>)	80,0	157	8,0	15,7
Sandmussla (<i>Mya arenaria</i>)	1200	1965	5,3	9,1
Tusensnäcka (<i>Peringia</i> sp.)	4400	7842	8,0	13,7
Varia				
Fåborstmask (<i>Oligochaeta</i>)	80,0	0,0	0,2	0,4
Rundmask (<i>Nematoda</i>)	1120	2195	0,0	0,0

*Art saknar svenskt namn och anges därför endast till högre taxonomisk nivå på svenska.

Jämfört med 2013 har både individtäthet, biomassa och artantal ökat år 2019. Fler arter av både havsborstmaskar och blötdjur påträffades år 2019 men liksom år 2013 återfanns inga kräftdjur i cylinderproverna på lokalen (Tabell 42). H' och H_E är avsevärt högre år 2019, vilket kan förklaras med det höga artantalet och en hög förekomst av de påträffade arterna under 2019.

Tabell 42. Jämförelsedata av infauna från provtagningen 2019 och studien 2013 (Göteborgs stad, 2014) insamlad vid Norra Galterö.

Provtagningsår	Individer/m ²	Vikt (g)/m ²	Artantal	H'	H _E
2019	10 267	64,2	18	1,93	0,67
2013	6254	14,0	8	0,56	0,28

3.12.4 Salthalt

Vid provtagningstillfället uppmättes salthalten till 25 ppt.

3.12.5 Bedömning

Resultaten från Norra Galterö tyder på högre naturvärden i form av en högre diversitet, både avseende mobil epifauna och infauna jämfört med 2013. Förekomsten av rödspotta vid båda undersökningstillfällena visar på att området fortsatt är en viktig uppväxtplats för plattfisk. Vegetationen i viken är mycket sparsam, dock förekommer vegetation i angränsning till undersökningsområdet vilket kan förklara den höga förekomsten av fisk i området.

Det totala antalet arter har ökat jämfört med undersökningen 2013, med en hög förekomst av havsborstmask och fler blötdjur i infaunan. Det är en fortsatt hög förekomst av den opportunistiska arten cylinderborstmask (*C. capitata*). Förekomsten av arten indikerar på en stressad miljö, samtidigt som inslag av sandmask (*A. marina*) innebär en sedimentomlagring (bioturbation) i området som medför syresättning av havsbotten.

Den främmande arten japanska jätteostron (*C. gigas*) förekom i området och fungerade som hårbottenssubstrat för juvenila blåmusslor. Arten kan på sikt förändra miljön i viken om den lyckas sprida sig och bilda rev.

Naturvärdet för viken bedöms som högt.

3.13 Lokal 10 – Brännö, Kolvik

Undersökningslokal Brännö, Kolvik är placerad på Brännös västra sida med öppning åt syd (Figur 24). Undersökningslokalen är en skyddad vik och ligger innanför ett flertal småöar och skär. Utmed vikens östra kant finns en liten småbåtshamn med ett flertal tillhörande bryggor, efter dessa övergår kustremsan till en sandstrand med vass och annan växtlighet (träd och buskage). Vidare i vikens nordvästra del finns inslag av klippor som övergår till vass i den västra delen av undersökningslokalen. Bottenssubstratet utgörs av silt. Natingångar överväxta med fintrådiga alger samt lösdrivande sågtång (*F. serratus*) förekom i den inre delen av viken.



Figur 24. Översigtsbild för undersökningslokal Brännö, Kolvik. I figuren anges provtagningspunkter för fallfälla (vit kvadrat), provtagningspunkter för cylinderprovtagare (röd cirkel), position för mätning av salthalt (grön romb) samt position för fotografering av viken (gul triangel). Foto: Google Earth©

3.13.1 Flyginventering

Från flyginventeringen 2019 noterades 65,2% täckningsgrad av fintrådiga alger jämfört med 30,7% vid 2013 års provtagning.

3.13.2 Fallfälla

I lokalen noterades 19 arter av mobil epifauna med ett genomsnitt av 76,8 individer/m² och medelvikt på 40,4 g/m². Av den mobila epifaunan var långfingrad tångräka (*P. adspersus*) den mest talrika arten (tabell 43). och även tusensnäcka (*Peringia* sp.) och nätsnäcka (*T. nitida*) förekom i stora antal. Biomassan utgjordes till största del av strandkrabba (*C. maenas*), vanlig strandsnäcka (*L. littorea*) och nätsnäcka (*T. nitida*). Diversiteten för mobil epifauna beräknades för H' till 2,32 och för H_E till 0,79.

Vegetationen som förekom i fallfällorna bestod av nating (*Ruppia* spp.) medeltäckningsgrad 39%, fintrådiga alger med medeltäckningsgrad 15%, blåstång (*F. vesiculosus*) medeltäckningsgrad <1% samt sågtång (*F. serratus*) medeltäckningsgrad <1%.

Tabell 43. Resultat för mobil epifauna insamlad i grundområdet Brännö, Kolvik. Resultatet är angivet som medelvärde (n=10) för antal individer/m² och vikt g/m² ±95% konfidensintervall.

Art	Individer/m ²		Vikt (g)/m ²	
	Medel	KI ±95%	Medel	KI ±95%
Benfisk (<i>Osteichthyes</i>)				
Lerstubb (<i>Pomatoschistus microps</i>)	2,4	1,5	0,4	0,2
Svart smörbult (<i>Gobius niger</i>)	4,4	3,5	1,0	0,8
Tångsnälla (<i>Syngnathus typhle</i>)	0,2	0,4	0,2	0,3
Blötdjur (<i>Mollusca</i>)				
Bandtångsnäcka (<i>Rissoa</i> sp.)	1,4	1,4	0,0	0,0
Nakensäckor (<i>Nudibranchia</i>)	0,2	0,4	0,0	0,0
Nålsnäcka (<i>Bittium reticulatum</i>)	4,4	4,8	0,0	0,0
Nätsnäcka (<i>Tritia nitida</i>)	10,6	7,5	10,1	6,2
Tusensnäcka (<i>Peringia</i> sp.)	12,8	10,5	0,0	0,0
Vanlig strandsnäcka (<i>Littorina littorea</i>)	4,6	3,3	10,9	8,1
Kräftdjur (<i>Crustacea</i>)				
Hummerräka (<i>Athanas nitescens</i>)	0,8	1,2	0,0	0,0
Jassa (<i>Jassa</i> sp.)	1,4	1,3	0,0	0,0
Kortfingrad tångräka (<i>Palaemon elegans</i>)	1,2	1,2	0,2	0,2
Långfingrad tångräka (<i>Palaemon adspersus</i>)	17,6	13,9	2,9	2,3
Pungräka (<i>Praunus flexuosus</i>)	0,8	0,9	0,0	0,0
Sandräka (<i>Crangon crangon</i>)	9,2	2,4	2,0	0,8
Strandkrabba (<i>Carcinus maenas</i>)	3,8	2,1	12,7	13,8
Tånglus (<i>Idotea balthica</i>)	0,2	0,4	0,0	0,0
Tångmärla (<i>Gammarus locusta</i>)	0,6	0,8	0,0	0,0
Tångmärla (<i>Gammarus</i> sp.)	0,2	0,4	0,0	0,0

Vid en jämförelse med undersökningen 2013 kan noteras att individtätheten har mer än halverats och artantalet minskat något, medan medelvikten ökat något (Tabell 44). Detta kan delvis förklaras med att bandtångssnäcka (*Rissoa* sp.) inte förekom i lika stora antal 2019 som 2013. Antalet fiskarter har minskat från åtta arter 2013 till tre arter 2019 och inga fynd av plattfisk gjordes 2019.

Medeltäckningsgraden av vegetation är 39% vid både 2013 och 2019 års studier.

Tabell 44. Jämförelsedata av mobil epifauna från provtagningen 2019 och studien 2013 (Göteborgs stad, 2014) insamlad vid Brännö, Kolvik.

Provtagningsår	Individer/m ²	Vikt (g)/m ²	Artantal	H'	H_E
2019	76,8	40,4	18	2,31	0,80
2013	195	31,0	21	1,58	0,52

3.13.3 Cylinderprovtagning

I lokalen noterades 14 infaunaarter, ett genomsnitt av 1187 individer/m² samt en medelvikt på 12,2 g/m² (Tabell 45). Infaunan dominerades av bakborstig rovmask (*H. diversicolor*) t till antal, medan tusensnäcka utgjorde den största delen av biomassan. Diversiteten för undersökningslokalen beräknades för H' till 1,89 och för H_E till 0,71. En individ av den främmande arten svartmunnad smörbult (*N. melanostomus*) påträffades i ett av cylinderproverna.

Tabell 45. Resultat för infauna insamlad i grundområdet Brännö, Kolvik. Resultatet är angivet som medelvärde (n=10) för antal individer/m² och vikt g/m² ±95% konfidensintervall.

Art	Individer/m ²		Vikt (g)/m ²	
	Medel	KI ±95%	Medel	KI ±95%
Havsborstmask (<i>Polychaeta</i>)				
Bakborstig rovmask (<i>Hediste diversicolor</i>)	2920	741	6,9	4,8
Cylinderborstmask (<i>Capitella capitata</i>)	800	515	0,2	0,1
Rygghuvudmask (<i>Pygospio elegans</i>)	680	737	0,0	0,1
Rygghuvudmask (Spionidae)	40,0	52,3	0,5	0,9
Blötdjur (<i>Mollusca</i>)				
Bandtångsnäcka (<i>Rissoa</i> sp.)	80,0	105	0,1	0,2
Hjärtmussla (<i>Cerastoderma edule</i>)	120	52,3	0,5	0,2
Nålsnäcka (<i>Bittium reticulatum</i>)	120	52,3	0,3	0,1
Strandmussla (<i>Mya arenaria</i>)	80,0	105	0,2	0,4
Taggig hjärtmussla (<i>Acanthocardia</i> sp.)	40,0	52,3	0,2	0,5
Tusensnäcka (<i>Peringia</i> sp.)	2480	816	2,6	0,8
Kräftdjur (<i>Crustacea</i>)				
Jassa (<i>Jassa</i> sp.)	160	209	0,0	0,1
Slammärla (<i>Corophium volutator</i>)	40	52,3	0,2	0,5
Varia				
Fåborstmask (Oligochaeta)	800	499	0,2	0,3
Fåborstmask (<i>Tubificoides benedii</i>)	720	105	0,2	0,2
Mygglarv (Chironomidae)	40,0	138	0,0	0,1

Jämfört med år 2013 är både individtätheten och biomassan lägre år 2019, medan artantalet och artsammansättning är likartad (Tabell 46). H' och H_E är även det något högre år 2019, troligtvis på grund av att tusensnäckor inte dominerar lika mycket som år 2013. År 2019 påträffades en högre täthet av cylinderborstmask (*C. capitata*) men ingen sandmask (*A. marina*), till skillnad från undersökningen 2013.

Tabell 46. Jämförelsedata av infauna från provtagningen 2019 och studien 2013 (Göteborgs stad, 2014) insamlad vid Brännö, Kolvik.

Provtagningsår	Individer/m ²	Vikt (g)/m ²	Artantal	H'	H_E
2019	1187	12,2	14	1,89	0,71
2013	11 554	31,0	13	1,44	0,56

3.13.4 Salthalt

Vid provtagningstillfället uppmättes salthalten till 26 ppt.

3.13.5 Bedömning

Brännö, Kolvik utgör ett skyddat grundområde i Göteborgs skärgård som uppvisar effekter av övergödning med flytande algmattor och påväxt av fintrådiga alger på flerårig fauna (nating). Förekomsten av nating gör att viken får ett högt naturvärde då vegetationen är en viktig uppväxtplats för fisk. I studien 2013 visade man på att lokalen har betydelse för uppväxande plattfisk. År 2019 påträffades emellertid ingen plattfisk men förutsättningarna finns kvar med avseende på vegetationen. Svartmunnad smörbult (*N. melanostomus*) påträffades på lokalen. Den återfanns i cylinderprovtagningen, men räknades inte med i infaunaproverna.

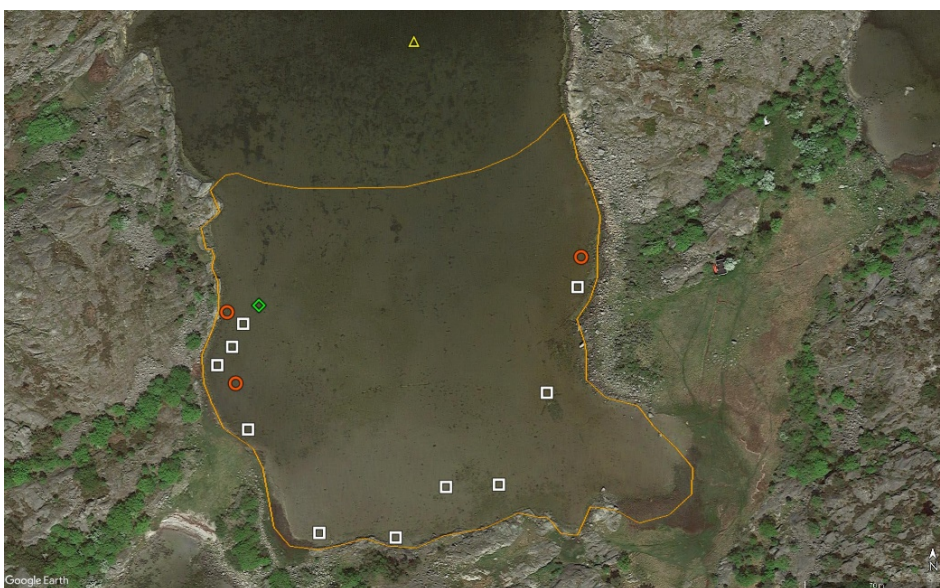
Individdtätheten och artantalet har minskat av den mobila epifaunan och biomassan och diversitetsindexet har ökat sedan 2013. Resultaten från infaunan visar att individdtätheten och biomassan har minskat medan artantalet och diversitetsindexet har ökat.

Förekomst av den opportunistiska masken cylinderborstmask (*C. capitata*) indikerar en något stressad miljö.

Naturvärdet för viken bedöms som måttligt till högt.

3.14 Lokal 11 – Vargön

Undersökningslokal Vargön är en långgrund vik placerad på Vargöns nordsida och vetter mot Stora Känsö (Figur 25). Området ligger skyddat mot exponering och omges på väst- och östsidan av sten och klippor. I vikens inre, södra del, finns två avsnitt med vass och betesmark med klippor emellan. Bottensubstratet är förhållandevis mjukt bestående av silt. Inslag av sten finns i den inre delen av viken. I mitten av viken finns ett parti av ålgräs (*Z. marina*) och nating finns i de södra partierna i lokalen.



Figur 25. Översiktsskild för undersökningslokal Vargön. I figuren anges provtagningspunkter för fallfälla (vit kvadrat), för cylinderprovtagare (röd cirkel), position för mätning av salthalt (grön romb) samt position för fotografering av viken (gul triangel). Foto: Google Earth®

3.14.1 Flyginventering

Från flyginventeringen 2019 noterades 50,9% täckning av fintrådiga alger, vilket är likvärdigt med inventeringen 2013 då täckningsgraden låg på 50%.

3.14.2 Fallfälla

I lokalen noterades 15 arter av mobil epifauna med genomsnitt 37,4 individer/m² och medelvikt på 20,5 g/m² (Tabell 47). Nätsnäckan (*T. nitida*) var den vanligaste arten till antal och vikt. Diversiteten för mobil epifauna på undersökningslokalen beräknades till H' till 2,19 och för H_E till 0,81.

Vegetationen i fallfällorna bestod av blåstång (*F. vesiculosus*) med medeltäckningsgrad 7%, nating (*Ruppia* spp.) med medeltäckningsgrad 11% och fintrådiga alger med medeltäckningsgrad 20%.

Den främmande arten japanskt jätteostron (*C. gigas*) påträffades i en av fallfällorna på västra sidan av viken.

Tabell 47. Resultat för mobil epifauna insamlad i grundområdet vid Vargön. Resultatet är angivet som medelvärde (n=10) för antal individer/m² och vikt g/m² ±95% konfidensintervall.

Art	Individer/m ²		Vikt (g)/m ²	
	Medel	KI ±95%	Medel	KI ±95%
Benfisk (<i>Osteichthyes</i>)				
Bergstubb (<i>Pomatoschistus pictus</i>)	0,2	0,4	0,1	0,2
Lerstubb (<i>Pomatoschistus microps</i>)	7,0	3,9	1,8	0,9
Blötdjur (<i>Mollusca</i>)				
Nätsnäcka (<i>Tritia nitida</i>)	7,4	4,3	7,2	4,2
Riskornssnäcka (<i>Retusa</i> sp.)	0,6	1,2	0,0	0,0
Tusensnäcka (<i>Peringia</i> sp.)	1,4	1,7	0,0	0,0
Vanlig strandsnäcka (<i>Littorina littorea</i>)	2,6	3,1	6,0	6,9
Kräftdjur (<i>Crustacea</i>)				
Hummerräka (<i>Athanas nitescens</i>)	0,4	0,5	0,0	0,0
Jassa (<i>Jassa</i> sp.)	1,6	1,8	0,0	0,0
Kortfingrad tångräka (<i>Palaemon elegans</i>)	3,4	4,0	0,5	0,6
Långfingrad tångräka (<i>Palaemon adspersus</i>)	8,0	7,2	2,1	3,1
Märkräcka (<i>Microdeutopus</i> sp.*)	0,6	0,8	0,0	0,0
Pungräka (<i>Praunus flexuosus</i>)	0,6	0,6	0,0	0,0
Sandräka (<i>Crangon crangon</i>)	2,4	1,9	1,3	1,4
Strandkrabba (<i>Carcinus maenas</i>)	0,8	0,9	0,8	1,6
Tånggråsugga (<i>Idotea balthica</i>)	0,2	0,4	0,0	0,0

*Art saknar svenskt namn och anges därför endast till högre taxonomisk nivå på svenska.

I jämförelse med 2013 är artantalet ungefär detsamma och H' och H_E är likvärdiga mellan åren. Däremot har individtätheten minskat (Tabell 48). I undersökningen 2019 påträffades färre fiskarter än 2013, två respektive fem arter. Bergstubb (*P. pictus*) och lerstubb (*P. microps*) är de arter som återfanns vid båda provtagningstillfällena.

Vegetationen i fallfällorna bestod av blåstång (*F. vesiculosus*) med medeltäckningsgrad 7%, nating (*Ruppia* spp.) med medeltäckningsgrad 11% och fintrådiga alger med medeltäckningsgrad 20%. Medeltäckningsgraden av vegetationen 2013 beräknades till 60%.

Tabell 48. Jämförelsedata av mobil epifauna från provtagningen 2019 och studien 2013 (Göteborgs stad, 2014) insamlad vid Vargön.

Provtagningsår	Individer/m ²	Vikt (g)/m ²	Artantal	H'	H_E
2019	37,4	20,5	15	2,19	0,81
2013	106	22,6	16	2,06	0,74

3.14.3 Cylinderprovtagning

I lokalen noterades totalt 14 olika infaunaarter, ett genomsnitt av 11 973 individer/m² samt medelvikt på 20,5 g/m² (Tabell 49). Infaunan dominerades av fåborstmaskar (Oligochaeta) och tusensnäckor (*Peringia* sp.) Diversiteten för undersökningslokalen beräknades för H' till 1,59 och för H_E till 0,59.

Tabell 49. Resultat för infauna insamlat i grundområdet Vargön. Resultatet är angivet som medelvärde (n=3) för antal individer/m² och vikt (g)/m² ±95 % konfidensintervall.

Art	Individer/m ²		Vikt (g)/m ²	
	Medel	KI ±95%	Medel	KI ±95%
Havsborstmask (<i>Polychaeta</i>)				
Bakborstig rovmask (<i>Hediste diversicolor</i>)	1733	1838	14,6	18,5
Cylinderborstmask (<i>Capitella capitata</i>)	26,7	52,3	0,1	0,3
Havsborstmask (<i>Polychaeta</i>) fragment			2,0	0,4
Rygghuvudsmask (<i>Polydora cornuta</i>)	53,3	52,3	0,1	0,1
Rygghuvudsmask (<i>Pygospio elegans</i>)	507	616	0,0	0,0
Blötdjur (<i>Mollusca</i>)				
Bandtångsnäcka (<i>Rissoa</i> sp.)	26,7	52,3	0,0	0,0
Venusmussla (<i>Fabulina fabula</i> *)	80,0	157	0,1	0,1
Hjärtmussla (<i>Cerastoderma edule</i>)	26,7	52,3	0,1	0,2
Nålsnäcka (<i>Bittium reticulatum</i>)	320	90,5	0,3	0,2
Oval riskornssnäcka (<i>Retusa umbilicata</i>)	26,7	52,3	0	0
Strandmussla (<i>Mya arenaria</i>)	107	104	0,3	0,1
Kräftdjur (<i>Crustacea</i>)				
Jassa (<i>Jassa falcata</i>)	26,7	52,3	0,0	0,0
Märlkräfta (<i>Microdeutopus</i> sp. *)	80,0	157	0,0	0,1
Varia				
Fåborstmask (Oligochaeta)	5707	5150	0,7	0,5
Fåborstmask (<i>Tubificoides benedii</i>)	987	816	0,2	0,1

*Art saknar svenskt namn och anges därför endast till högre taxonomisk nivå på svenska.

Provtagningen 2019 visar på ett likvärdigt antal infaunaarter (Tabell 50). Biomassan är snarlik jämfört med studien 2013, men individtätheten har ökat avsevärt. En anledning till ökningen kan vara att det år 2019 noterades en stor mängd fåborstmaskar, vilka har en låg biomassa. Tusensnäckor och musselkräftor (Ostracoda) var vanliga 2013 men observerades inte 2019. Proverna från år 2019 visade istället på en vanlig förekomst av fåborstmaskar (Oligochaeta).

Tabell 50. Jämförelsedata av infauna från provtagningen 2019 och studien 2013 (Göteborgs stad, 2014) insamlad vid Vargön.

Provtagningsår	Individer/m ²	Vikt (g)/m ²	Artantal	H'	H _E
2019	11 973	20,5	14	1,59	0,59
2013	7580	21,0	13	1,95	0,76

3.14.4 Salthalt

Vid provtagningstillfället uppmättes salthalten till 27 ppt.

3.14.5 Bedömning

Vid Vargön noterades fintrådiga alger både från analys av flygfoto och observationer i fallfällorna. Förekomsten av fintrådiga alger observerades även i undersökningen 2013 och täckningsgraden är likvärdig 2019, vilket indikerar att lokalens övergödningstatus är oförändrad.

Nating (*Ruppia* sp.) är vegetation med högt naturvärde och återfanns i fallfällor i viken både 2013 och 2019. Ålgräs (*Z. marina*) observerades 2013, men inte 2019. Båda arterna är viktiga uppväxtplatser för fisk. En orsak till att antalet fiskarter minskat på lokalen från fem till två arter kan eventuellt förklaras med att förekomsten av ålgräset tycks ha minskat i vikens grunda område.

Den mobila epifaunan i viken uppvisar liknande värden som 2013 utom biomassan som är lägre. Infaunan uppvisar en högre individtäthet. Resultaten är rimliga för en skyddad lokal enligt studien 2013.

Japanskt jätteostron (*C. gigas*) påträffades i en av fallfällorna på västra sidan av viken. Det japanska jätteostronet är en främmande art som potentiellt kan konkurrera ut inhemska arter. I stora mängder kan det japanska jätteostronet bilda rev och därmed ändra bottensubstratet i viken och förutsättningarna för vegetation och djurliv (Strand & Lindegarth, 2014).

Naturvärdet för viken bedöms som måttligt till högt.

3.15 Lokal 12 – Stora Rävholmen

Undersökningslokal Stora Rävholmen utgörs av en vik med en centralt djupare del med sluttande botten (Figur 26). Utmed sidorna finns berg och sten/block och i den inre delen förekommer två små sandstränder åtskilda genom berg. Viken ligger öppen åt väst och är därför exponerad för västlig sjö.

Bottensubstratet utgörs av sand och inslag av grus och sten. Stora tångruskor av blåstång förekom på stenar i området och i den djupare delen av viken noterades ålgräs.



Figur 26. Översiktsbild för undersökningslokal Stora Rävholmen. I figuren anges provtagningspunkter för fallfälla (vit kvadrat), för cylinderprovtagare (röd cirkel), position för mätning av salthalt (grön romb) samt position för fotografering av viken (gul triangel). Foto: Google Earth©

3.15.1 Flyginventering

Från flyginventeringen 2019 noterades 46,7% täckning av fintrådiga alger, vilket är jämförbart med inventeringen 2013 då täckningsgraden var 48%.

3.15.2 Fallfälla

I lokalen noterades 23 arter av mobil epifauna med i genomsnitt 1006 individer/m² och medelvikt på 66,8 g/m² (Tabell 51). Tusensnäcka (*Peringia* sp.) var den vanligast förekommande arten och vanlig strandsnäcka (*L. littorea*) utgjorde den största delen av biomassan. Diversiteten för mobil epifauna på undersökningslokalen beräknades till H' till 0,90 och för H_E till 0,28.

Den främmande arten småprickig penselkrabba (*Hemigrapsus takanoi*) påträffades i en av fallfällorna. Fyra individer noterades, en stor och tre små. Den stora individen gick att identifiera till art och de små identifierades som *Hemigrapsus* sp. och antogs vara samma art, då de påträffades i samma fallfälla.

Vegetationen i fallfällorna bestod av blåstång (*F. vesiculosus*) med medeltäckningsgrad 10%, ålgräs (*Z. marina*) med medeltäckningsgrad 7,5% och fintrådiga alger med medeltäckningsgrad 16%

Tabell 51. Resultat för mobil epifauna insamlad i grundområdet vid Stora Rävholmen. Resultatet är angivet som medelvärde (n=10) för antal individer/m² och vikt g/m² ±95% konfidensintervall.

Art	Individer/m ²		Vikt (g)/m ²	
	Medel	KI ±95%	Medel	KI ±95%
Benfisk (<i>Osteichthyes</i>)				
Lerstubb (<i>Pomatoschistus microps</i>)	0,6	0,8	0,2	0,3
Skärsnultra (<i>Symphodus melops</i>)	0,4	0,5	0,7	1,5
Tångsnälla (<i>Syngnathus typhle</i>)	0,2	0,4	0,5	1,3
Blötdjur (<i>Mollusca</i>)				
Bandtångsnäcka (<i>Rissoa</i> sp.)	11,0	7,8	0,0	0,0
Blåprickig solbadare (<i>Elysia viridis</i>)	0,2	0,4	0,0	0,0
Nålsnäcka (<i>Bittium reticulatum</i>)	85,8	78,6	0,5	1,2
Nätsnäcka (<i>Tritia nitida</i>)	10,8	4,0	8,7	4,7
Oval riskornssnäcka (<i>Retusa umbilicata</i>)	2,8	3,9	0,0	0,0
Tusensnäcka (<i>Peringia</i> sp.)	800	902	1,4	2,3
Valthornssnäcka (<i>Buccinum undatum</i>)	0,4	0,8	0,0	0,0
Vanlig strandsnäcka (<i>Littorina littorea</i>)	52,0	27,7	44,1	38,6
Vivipar strandsnäcka (<i>Littorina saxatilis</i>)	5,0	5,3	2,6	4,6
Kräftdjur (<i>Crustacea</i>)				
Eremitkräfta (<i>Pagurus</i> sp.*)	0,4	0,8	0,6	1,8
Hummerräka (<i>Athanas nitescens</i>)	0,2	0,4	0,0	0,0
Kortfingrad tångräka (<i>Palaemon elegans</i>)	7,0	4,5	2,3	2,3
Långfingrad tångräka (<i>Palaemon adspersus</i>)	3,0	2,8	1,5	2,7
Märkräfta (<i>Erichthonius</i> sp.*)	0,8	1,6	0,0	0,0
Märkräfta (<i>Microdeutopus</i> sp.*)	8,4	8,2	0,0	0,0
Sandräka (<i>Crangon crangon</i>)	10,2	9,3	1,7	1,6
Slammärla (<i>Corophium</i> sp.*)	2,2	2,7	0,0	0,0
Slammärla (<i>Corophium volturator</i> *)	1,2	0,9	0,0	0,0
Småprickig penselkrabba (<i>Hemigrapsus takanoi</i>)	0,8	1,6	0,0	0,1
Strandkrabba (<i>Carcinus maenas</i>)	2,0	2,3	1,9	3,6
Havsborstmask (<i>Polychaeta</i>)				
Bandfjällsmask (<i>Harmothoe imbricata</i>)	0,8	1,6	0,0	0,0

*Art saknar svenskt namn och anges därför endast till högre taxonomisk nivå på svenska.

I jämförelse med 2013 är artantalet ungefär detsamma medan individtätheten, H' och H_E har minskat (Tabell 52). Detta kan bero på en hög täthet av tusensnäcka (*Peringia* sp.) år 2019. Antalet fiskarter har minskat avsevärt på lokalen sedan 2013. Då noterades elva fiskarter mot endast tre arter 2019. Lerstubb, skärnolutra och tångsnälla är de enda arter som återfanns. 2013 observerades både ål och rödspotta.

Medeltäckningsgrad av ålgräs på 7,5% tyder på en förbättring av artens utbredning på lokalen. I 2013 års undersökning noterades enbart dött ålgräs.

Tabell 52. Jämförelsedata av mobil epifauna från provtagningen 2019 och studien 2013 (Göteborgs stad, 2014) insamlad vid Stora Rävholmen.

Provtagningsår	Individer/m ²	Vikt (g)/m ²	Artanta I	H'	H_E
2019	1006	66,8	23	0,89	0,28
2013	161	32,0	23	2,17	0,69

3.15.3 Cylinderprovtagning

I lokalen noterades 16 infaunaarter, ett genomsnitt av 23 173 individer/m² samt medelvikt på 22,8 g/m² (Tabell 53). Infaunan dominerades av tusensnäckor (*Peringia* sp.) till antal och vikt. Även rundmaskar (Nematoda) var vanligt förekommande. Diversiteten för undersökningslokalen beräknades för H' till 1,41 och för H_E till 0,51.

Tabell 53. Resultat för infauna insamlat i grundområdet Stora Rävholmen. Resultatet är angivet som medelvärde (n=3) för antal individer/m² och vikt (g)/m² ±95 % konfidensintervall.

Art	Individer/m ²		Vikt (g)/m ²	
	Medel	KI ±95%	Medel	KI ±95%
Havsborstmask (<i>Polychaeta</i>)				
Bakborstig rovmask (<i>Hediste diversicolor</i>)	26,7	52,3	0,6	0,7
Baltbladmask (<i>Pholoe baltica</i>)	26,7	52,3	0,0	0,0
Cylinderborstmask (<i>Capitella capitata</i>)	26,7	52,3	0,0	0,0
Havsborstmask (<i>Polychaeta</i>) fragment			0,3	0,4
Rygghuvudmask (<i>Pygospio elegans</i>)	373	343	0,4	0,5
Rygghuvudmask (<i>Spionidae</i>)	53,3	105	0,2	0,2
Blötdjur (<i>Mollusca</i>)				
Abra (<i>Abra alba</i>)	107	138	1,7	1,9
Hjärtmussla (<i>Cerastoderma edule</i>)	53,3	105	0,4	0,4
Nålsnäcka (<i>Bittium reticulatum</i>)	2400	3141	2,9	3,3
Sandmussla (<i>Mya arenaria</i>)	107	138	0,2	0,2
Tusensnäcka (<i>Peringia</i> sp.)	9013	9147	13,0	14,7
Vanlig strandsnäcka (<i>Littorina littorea</i>)	53,3	105	0,1	0,1
Vivipar strandsnäcka (<i>Littorina saxatilis</i>)	53,3	105	1,9	2,1
Kräftdjur (<i>Crustacea</i>)				
<i>Corophium</i> sp.*	26,7	52,3	0,0	0,0
<i>Microdeutopus</i> sp.*	53,3	105	0,0	0,0
Varia				
Fåborstmask (<i>Oligochaeta</i>)	2160	2070	0,9	1,0
Fåborstmask (<i>Tubificoides benedii</i>)	26,7	52,3	0,3	0,3
Rundmask (<i>Nematoda</i>)	8613	16 336	0,0	0,0

*Art saknar svenskt namn och anges därför endast till högre taxonomisk nivå på svenska.

Jämfört med 2013 är artantalet och individtätheten högre medan biomassan är lägre i 2019 års provtagning (Tabell 54). Tusensnäckor (*Peringia* sp.) var vanliga även vid provtagningen 2013 och då observerades även mycket cylinderborstmask (*C. capitata*) vilka observerades i ett lägre antal vid årets provtagning. Årets prover visade istället på en vanlig förekomst av rundmask (*Nematoda*) och nålsnäcka (*B. reticulatum*). H' är högre år 2019 medan H_E minskat något, troligtvis på grund av de höga förekomsterna av tidigare nämnda arter, vilka inte förekom i lika höga antal år 2013.

Tabell 54. Jämförelsedata av infauna från provtagningen 2019 och studien 2013 (Göteborgs stad, 2014) insamlad vid Stora Rävholmen.

Provtagningsår	Individer/m ²	Vikt (g)/m ²	Artanta I	H'	H _E
2019	23 173	22,8	16	1,41	0,51
2013	14 257	124	13	0,89	0,65

3.15.4 Salthalt

Vid provtagningstillfället uppmättes salthalten till 27 ppt.

3.15.5 Bedömning

Observationer av fintrådiga alger i lokalen Stora Rävholmen, både från flygfoto och i fallfällorna visar på en övergödningseffekt i viken, vilket även framkom vid undersökningen 2013.

I 2013 års studie ansågs viken ha ett högt naturvärde beträffande de olika bottentyperna och vegetationssamhällena, vilket stämmer även 2019. 2019 observerades levande ålgräs, vilket inte noterades 2013, då enbart dött ålgräs återfanns i fallfällorna. Diversitetsindex och individtäthet för epifaunan i Stora Rävholmen påverkas betydligt av den höga förekomsten av tusensnäcka (*Peringia* sp.). År 2019 observerades avsevärt färre fiskarter och arter med högt naturvärde, ål (*A. anguilla*) och rödspotta (*P. platessa*) noterades inte i provtagningen. Sandmask, en viktig art för syresättning av sedimentet, påträffades inte 2019 och sammantaget ser det ut som att det har skett en förändring i artsammansättningen i viken, med ett lägre naturvärde jämfört med 2013.

Den främmande arten småprickig penselkrabba påträffades i en av fallfällorna. Krabban, som har sitt ursprung i västra Stilla havet, observerades för första gången i svenska vatten år 2016. Flertalet fynd av krabban har gjorts i svenska vatten sedan dess där de flesta har påträffats i Göteborgs skärgård längs med inseglingsrännan till Göteborgs hamn (Berggren och Karlsson, 2017). Krabban anses nu vara etablerad i svenska vatten och arten anses utgöra en mycket hög risk för att vidareetablera sig och påverka sin omgivning (Strand m.fl. 2018).

Naturvärdet i viken bedöms som måttligt till högt.

4 Diskussion och slutsatser

4.1 Påverkan av övergödning

Man bör se på resultaten i jämförelsen av täckningsgrad av fintrådiga alger mellan 2013 och 2019 med försiktighet då undersökningarna utförts med flera års mellanrum. Resultaten tyder på en minskad täckningsgrad av fintrådiga alger i den norra delen av området och vikarna i de kustnära delarna av södra Göteborg, medan de analyserade vikarna i Göteborgs södra skärgård överlag visar liknande eller högre täckningsgrader år 2019 jämfört med år 2013 (Tabell 55).

Medeltäckningsgraden för fintrådiga alger i alla undersökta vikar (med undantag från Tångudden) är något lägre år 2019, men skillnaden mellan åren är inte statistiskt signifikant ($p > 0,05$).

Resultaten visar på att fler lokaler var fria från fintrådiga alger 2019 än 2013, vilket kan tyda på att övergödningen minskat i vikarna. Det bör noteras att provtagningsperioden 2019 var en för årstiden ovanligt blåsig period medan det 2013 rådde lugnare väder, vilket kan påverka ansamlingen av fintrådiga alger i vikarna. I studien från 2013 konstaterades att det generellt var på de exponerade lokalerna de fintrådiga algerna missgynnades. Vattenutbytet i exponerade områden är mer effektivt och minskar därför den lokala påverkan av näringsämnen som tillförs med avrinningen från land.

De lokaler som i 2019 års provtagning bedöms som mest påverkade av övergödning ligger i den inre lokalen Haga kile och de yttre lokalerna Brännö, Kolvik, Vargön och Stora Rävholmen. I två av de undersökta vikarna, Haga kile och Brännö, Kolvik, är täckningsgraden avsevärt mycket högre år 2019 än 2013. I Haga kile ökade täckningsgraden från 18 % till 73 %, och i Brännö, Kolvik från 31 % till 65 %. I Haga kile kan ökningen av täckningsgraden bero på en ökad näringstillförsel från utmynnande åar, men det är oklart vad ökningen vid Brännö, Kolvik beror på.

Tabell 55. Jämförelsedata av täckningsgrad av fintrådiga alger på samtliga lokaler från undersökningen 2013 (Göteborgs stad, 2014) och undersökningen 2019.

Lokal	År	Täckningsgrad av fintrådiga alger (%)
Björlanda innanför Hästholmarna	2019	0
	2013	37
Norra Hästevik	2019	0
	2013	17
Tångudden	2019	0
	2013	- *
Hinsholmen, inre kilen	2019	0
	2013	23
Norr om Rösö	2019	0
	2013	37
Askimsviken	2019	2,7
	2013	10
Mellan Lilla och Stora Amundön	2019	5,2
	2013	10
Haga Kile	2019	73
	2013	18
Norra Galterö	2019	0
	2013	0
Brännö, Kolvik	2019	65
	2013	31
Vargön	2019	51
	2013	50
Stora Rävholmen	2019	47
	2013	48
Medelvärde alla lokaler	2019	22
	2013	26

*Framgår ej av rapporten (Göteborgs stad, 2014)

Enligt Bohuslänns vattenvårdsförbunds undersökning över utbredningen av fintrådiga alger i grunda vikar i Göteborg skedde en viss ökning under åren 1998–2008. Täckningsgraden av fintrådiga alger planade sedan ut och minskade eventuellt något mellan 2009–2016 (Lindegarth, 2019). Observationerna i denna undersökning stämmer överens med den trenden, men då provtagningstillfällena i den här studien är få och med många års mellanrum är det svårt att dra några slutsatser om samband och orsaker.

4.2 Mobil epifauna

Från 2019 är undersökning dokumenterades 47 olika arter av mobil epifauna. De vanligaste arterna var snäckor och räkor, bland dem tusensnäcka (*Peringia* sp.), nålsnäcka (*Bittium* sp.), vanlig strandsnäcka (*L. littorea*), långfingrad tångräka (*P. adspersus*) och sandräka (*C. crangon*). Den vanligaste fiskarten var lerstubbs (*P. microps*).

Av de tolv undersökta vikarna noterades högst medelvärde på biodiversitet i Norra Galterö (9), Brännö, Kolvik (10), Vargön (11) (Tabell 56). Lägst medelvärden för biodiversitet noterades i Tångudden (3) och mellan Lilla och Stora Amundön (7).

Resultaten visar att de undersökta grundområdena inom Göteborgs kommun har en genomsnittlig individtätthet på 242 individer/m², biomassa på 19 g/m², och artantal på 17 arter/m². Den statistiska analysen visar på en högre individtätthet i Göteborgsområdets vikar jämfört med år 2013, medan det inte kan ses någon signifikant skillnad i biomassa eller artantal. Lokalen mellan Stora och Lilla Amundön har högst individtätthet jämfört med övriga vikar, detta beror på en hög förekomst av tusensnäckor (*Peringia* sp.) i viken. Övriga arter har en täthet jämförbar med de andra lokalerna. Biomassan och artantalet är högre vid Stora Rävholmen jämfört med många av de övriga vikarna. Resultaten tyder på att biomassan och artantalet är högre i de yttre, sydligare lokalerna. En förklaring till det är att de yttre lokalerna är mindre påverkade av mänsklig aktivitet och Göta älv och Nordre älv avrinning. De yttre lokalerna är också mer exponerade och har en högre salthalt jämfört med de mer kustnära vikarna.

Förekomsten av stora mängder tusensnäckor (*Peringia* sp.) i några av fallfällorna i vissa vikar bidrar till en stor variation. Beräkningen av främst epifaunans täthet och Shannons diversitetsindex blir osäker och försiktighet har därför vidtagits vid tolkningen av resultaten.

I vikarna påträffades mellan en och sex fiskarter. Flest fiskarter återfanns i Haga kile (8) och Norra Galterö (9) med fyra respektive sex arter. Emellertid har antal fiskarter i de undersökta vikarna generellt sett minskat mellan år 2013 och 2019. Även täckningsgraden av vegetation har minskat jämfört med 2013 i alla vikar utom Haga kile (8). I Stora Rävholmen (12) noterades levande ålgräs i fallfällorna medan enbart dött ålgräs återfanns i fallfällorna 2013. Vegetation på grunda bottenar utgör generellt en viktig livsmiljö för små ryggradslösa djur och artantalet hos fisk är också högre desto mer vegetation som finns (Pihl m.fl. 1994). Det kan därför finnas ett samband mellan den reducerade mängden fiskarter och den lägre täckningsgraden av vegetation.

Av de tolv undersökta vikarna påträffades plattfisk i totalt fem vikar, jämfört med år 2013 då plattfisk noterades i tio vikar. De plattfiskarter som påträffades var rödspotta (*P. platessa*), skrubbskädda (*P. flesus*) och sandskädda (*L. limanda*). Tätheten av plattfisk i vikarna var mellan 0,2 och 0,4 individer/m². Förekomst av plattfisk i en vik indikerar att viken är ett bra uppväxtområde för denna typ av fiskarter. Resultaten kan tyda på att antalet vikar som är fördelaktiga för rekrytering av plattfisk har minskat något i Göteborgs kommun, men skillnaderna kan också bero på andra yttre faktorer så som väderförhållanden.

Tabell 56. Sammanfattade resultat av mobil epifauna från 12 undersökta grundområden i Göteborgs kommun vid provtagning under 2013 och 2019. Resultatet anges som medelvärde (n=10) av individtäthet/m² och vikt i våtvikt (g/m²). I tabellen presenteras även artantal, H' , H_E samt salthalt.

Lokal	År	Individer /m ²	Vikt (g/m ²)	Artantal	H'	H_E	Salthalt (PPT)
Björlanda innanför Hästholmarna (1)	2019	39	13	10	1,08	0,47	14
	2013	54	5,8	13	1,60	0,63	3
Norra Hästevik (2)	2019	24	5,3	14	1,86	0,70	7
	2013	63	10	14	1,50	0,59	4
Tångudden (3)	2019	22	3,6	8	0,63	0,30	10
	2013	12	1,1	6	1,18	0,66	3
Hinsholmen, inre kilen (4)	2019	99	1,1	12	0,76	0,30	25
	2013	47	6,4	18	1,88	0,64	11
Norr om Rösö (5)	2019	52	14	15	2,09	0,77	25
	2013	151	40	20	2,08	0,69	20
Askimsviken (6)	2019	149	21	20	1,60	0,53	20–27
	2013	66	24	16	1,76	0,63	17
Mellan Lilla och Stora Amundön (7)	2019	2068	11	19	0,16	0,05	28
	2013	202	17	10	1,38	0,60	20
Haga Kile (8)	2019	156	21	20	1,71	0,57	0*
	2013	141	34	16	2,06	0,74	15
Norra Galterö (9)	2019	121	13	25	2,26	0,70	21
	2013	44	18	14	1,47	0,56	21
Brännö, Kolvik (10)	2019	77	40	18	2,31	0,80	26
	2013	195	31	21	1,58	0,52	14
Vargön (11)	2019	37	21	15	2,19	0,81	27
	2013	106	23	16	2,06	0,74	20
Stora Rävholmen (12)	2019	1006	67	23	0,89	0,28	29
	2013	161	32	23	2,17	0,69	20
Medelvärde alla lokaler	2019	321	19	17	1,5	0,5	-
	2013	104	20	16	1,7	0,6	-

4.3 Infauna

Totalt dokumenterades 45 infaunaarter och de vanligaste arterna var tusensnäck (*Peringia* sp.), bakborstig rovmask (*H. diversicolor*), rundmaskar (Nematoda) och fåborstmaskar (Oligochaeta).

Av de tolv undersökta vikarna noterades högst medelvärde på biodiversitet i Askimsviken (6), Norra Galterö (9) och Brännö, Kolvik (10) (Tabell 57). Lägst medelvärde på biodiversitet noterades i Tångudden (3) och mellan Lilla och Stora Amundön (7).

Resultaten visar att de undersökta grundområdena inom Göteborgs kommun har en genomsnittlig individtäthet på 11 112 individer/m², biomassa på 65 g/m², och artantal på 13 arter/m². Den statistiska analysen visar på en minskning av

individdtäthet i Göteborgsområdets vikar jämfört med år 2013, medan det inte är någon signifikant skillnad i biomassa eller artantal. Artantalet är högre i Askimsviken jämfört med vikarna Tångudden, Hinsholmen, inre kilen och Haga kile, men inga andra skillnader i abundans eller biomassa kunde ses i analysen mellan lokaler.

Översiktligt sett har medelvärdet på individdtätheten för infaunan minskat eller förblivit oförändrad i de norra lokalerna (Björlanda, innanför Hästhalmarna och Norra Hästevik) samt längs med kusten på lokalerna 3–7. Haga kile (8) har dock ett högre medelvärde år 2019. De yttre lokalerna (9–12) visar på högre medelvärden 2019 med undantag av Brännö, Kolvik (10) där medelvärdet är lägre jämfört med 2013. Sett till biomassa är åtta av tolv lokalers medelvärden lägre år 2019. Det beror förmodligen på en artsammansättning bestående av mindre djur med lägre biomassa än i den tidigare undersökningen. I artantal ses ett högre medelvärde för 2019 års undersökning på åtta av tolv lokaler, med störst skillnad i medelvärden på lokalen Norra Galterö.

Den minskade individdtätheten av infauna mellan åren kan möjligen förklaras av den ökade individdtätheten av mobil epifauna. Rovdjursarterna i den mobila epifaunan kan konsumera en stor andel av den årliga produktionen av infauna i grunda vikar (Göteborgs stad, 2014 och referenser däri).

Tabell 57. Sammanfattade resultat av infauna från 12 undersökta grundområden i Göteborgs kommun vid provtagning under 2013 och 2019. Resultatet anges som medelvärde (n=3) av individtäthet/m² och vikt i våtvikt (g/m²). I tabellen presenteras även artantal, H' , H_E samt salthalt.

Lokal	År	Individer/ m ²	Vikt (g/m ²)	Artantal	H'	H_E	Salthalt (PPT)
Björlanda innanför Hästhalmarna (1)	2019	7013	52	6	1,11	0,62	14
	2013	25 573	191	10	1,33	0,58	3
Norra Hästevik (2)	2019	11 147	58	12	1,32	0,53	7
	2013	29 333	75	9	0,91	0,41	4
Tångudden (3)	2019	4453	17	6	0,76	0,42	10
	2013	12 932	108	11	1,12	0,47	3
Hinsholmen, inre kilen (4)	2019	4880	84	6	1,13	0,63	25
	2013	20 723	75	7	1,52	0,78	11
Norr om Rösö (5)	2019	9413	37	13	1,11	0,43	25
	2013	9911	53	12	1,98	0,80	20
Askimsviken (6)	2019	25 840	111	21	1,86	0,61	20–27
	2013	25 732	295	19	0,84	0,29	17
Mellan Lilla och Stora Amundön (7)	2019	10 187	233	14	0,93	0,35	28
	2013	39 830	74	9	0,45	0,21	20
Haga Kile (8)	2019	13 840	72	9	1,28	0,58	0
	2013	9222	96	11	1,42	0,59	15
Norra Galterö (9)	2019	10 267	64	18	1,93	0,67	21
	2013	6254	14	8	0,56	0,28	21
Brännö, Kolvik (10)	2019	1187	12	14	1,89	0,71	26
	2013	11 554	31	13	1,44	0,56	14
Vargön (11)	2019	11 973	21	14	1,59	0,59	27
	2013	7580	21	13	1,95	0,76	20
Stora Rävholmen (12)	2019	23 173	23	16	1,41	0,51	29
	2013	14 257	124	13	0,89	0,65	20
Medelvärde alla lokaler	2019	11 114	65	13	1,36	0,55	-
	2013	17 742	96	11	1,20	0,53	-

4.4 Rödlistade arter

I undersökningen påträffades fem rödlistade arter (Tabell 58).

Ål (*A. anguilla*) påträffades vid en av lokalerna, Haga kile (8). Ål påträffades även i undersökningen 2013 i lokalerna Björlanda, innanför hästholmarna (1) och Stora Rävholmen (12), det var den enda rödlistade arten i undersökningen 2013. Ålen kan röra sig över stora områden men håller sig oftast gömd dagtid, nedgrävd i gångar i mjukbotten eller bland vegetation. Sedan 1 maj 2007 råder generellt förbud att fiska ål. Endast den som har särskilt tillstånd från Havs- och vattenmyndigheten får fiska ål. Fisken är fredad i Sverige sedan 2011 (ArtDatabanken 2019).

De tre övriga rödlistade infaunaarterna, två sandlevande märkräfter (*D. deshayesii*) och (*O. gamarellus*) och blötdjuret sjökanin (*R. utriculus*), påträffades alla på lokalen mellan Lilla och Stora Amundön (7). Med avseende på biologisk mångfald anses lokalen därför vara särskilt skyddsvärd.

Ett fynd av kamouflageräkan (*H. varians*) noterades i Askimsviken (6). Kamouflageräkan har minskat i antal, troligtvis som en följd av övergödning, där en ökad produktion av fintrådiga alger skuggar och kväver de fleråriga algerna vilka utgör räkans främsta habitat (ArtDatabanken, 2015b).

Tabell 58. Sammanfattade resultat av funna rödlistade arter från de tolv undersökta lokalerna. Kategori anges enligt ArtDatabankens rödlista som Akut hotad (CR), Starkt hotad (EN), Sårbar (VU), Nära hotad (NT) och Kunskapsbrist (DD). I tabellen presenteras även det totala antalet funna individer av arten i undersökningen.

Art	Kategori i rödlista	Antal individer	Lokal
<i>Deshayesorchestia deshayesii</i>	DD	3	Mellan Lilla och Stora Amundön (7)
Kamouflageräka (<i>Hippolyte varians</i>)	VU	1	Askimsviken (6)
<i>Orchestia gammarellus</i>	DD	1	Mellan Lilla och Stora Amundön (7)
Sjökanin (<i>Roxania utriculus</i>)	NT	1	Mellan Lilla och Stora Amundön (7)
Ål (<i>Anguilla anguilla</i>)	CR	1	Haga kile (8)

4.5 Främmande arter

Inga arter som är listade i EU-förordningen 1143/2014 påträffades i undersökningen. Däremot påträffades flera arter som finns med i Havs- och vattenmyndighetens och OSPAR HELCOMs listor över främmande arter i svenska vatten (Havs- och Vattenmyndigheten 2019, OSPAR HELCOM 2019) (Tabell 59).

Svartmunnad smörbult (*N. melanostomus*) påträffades på fyra lokaler; Björlanda, innanför Hästholmarna (1), Norr om Rösö (5), Haga kile (8) och Brännö, Kolvik (10). Den spridda förekomsten av arten i den här undersökningens lokaler tyder på att arten etablerat sig i stora delar av Göteborgsområdet. Fiskarten har spridits snabbt i Östersjön och till flertalet hamnområden på västkusten. År 2014 konstaterades att arten etablerat sig i Göteborgs hamn och arten anses utgöra en mycket hög risk för att vidareetablera sig och påverka sin omgivning (Havs- och Vattenmyndigheten 2016, Strand m.fl. 2019).

Även individer av japanskt jätteostron (*C. gigas*) påträffades i undersökningen. Det japanska jätteostronet är en främmande art som potentiellt kan konkurrera ut inhemska arter. I stora mängder kan det japanska jätteostronet bilda rev och därmed ändra bottensubstratet i viken och förutsättningarna för vegetation och djurliv (Strand & Lindegarth, 2014).

På lokalen Stora Rävholmen (12) identifierades fyra individer av småprickig penselkrabba (*H. takanoi*). Krabban, som har sitt ursprung i västra Stilla havet, observerades för första gången i svenska vatten år 2016. Flertalet fynd av krabban har gjorts i svenska vatten sedan dess där de flesta har påträffats i Göteborgs skärgård längs med inseglingsrännan till Göteborgs hamn (Berggren och Karlsson 2017). Krabban anses nu vara etablerad i svenska vatten och arten anses utgöra en mycket hög risk för att vidareetablera sig och påverka sin omgivning (Strand m.fl. 2019).

Havsborstmasken *Marenzelleria* spp. påträffades i Askimsviken där den även påträffades i 2013 års undersökning. Det indikerar att arten är etablerad i viken. *Marenzelleria* spp. anses vara etablerade i svenska vatten och bedöms ha en mycket hög risk för att vidareetablera sig och påverka sin omgivning (Strand m.fl. 2019).

Tabell 59. Sammanfattade resultat av påträffade främmande arter från de 12 undersökta lokalerna under 2013 och 2019 enligt OSPAR/HELCOM samt Havs- och Vattenmyndighetens listor över främmande arter i svenska vatten. I tabellen presenteras även det totala antalet observerade individer av arten i undersökningen.

Art	Första observation i Sverige	Antal individer	Lokal
Småprickig penselkrabba (<i>Hemigrapsus takanoi</i>)	2016	4	Stora Rävholmen (12)
Japanskt jätteostron (<i>Crassostrea gigas</i>)	1985	5	Norra Hästevik (2) Askimsviken (6) Vargön (11)
<i>Marenzelleria</i> sp.*	1985–2004	1	Askimsviken (6)
Svartmunnad smörbult (<i>Neogobius melanostomus</i>)	2008	9	Björlanda, innanför Hästholmarna (1) Norr om Rösö (5) Haga kile (8) Brännö, Kolvik (10)

*Inkluderar arterna *Marenzelleria arctica*, *M. neglecta* och *M. viridis* som alla är främmande arter för svenska vatten.

4.6 Naturvärdesbedömning

De vikar som bedöms ha högst naturvärde är Askimsviken (6), mellan Lilla och Stora Amundön (7), Haga kile (8) samt Norra Galterö (9). Naturvärdet baseras på förekomst av vegetation, plattfisk, biodiversitet i epifauna och infauna samt förekomst av rödlistade arter. Tångudden (3) och Hinsholmen, inre kilen (4) var de vikar som uppvisade lägst naturvärden. Beaktansvärt är att i båda vikarna finns större småbåtshamnar.

Jämfört med bedömningarna från 2013 års studie har Björlanda, innanför Hästholmarna (1), Hinsholmen (4), Norr om Rösö (5), Brännö, Kolvik (10) och Stora Rävholmen (12) bedömts ha ett lägre naturvärde. Bedömningen baseras på frånvaro av plattfisk, ål och mindre förekomst av vegetation i vikarna under 2019.

Naturvärdesbedömningarna måste dock ses med försiktighet då det i dagsläget inte finns bedömningsgrunder för naturtyperna grunda mjukbottnar (1140) och stora vikar och sund (1160), till vilka de undersökta vikarna hör.

En ytterligare källa till osäkerhet i resultaten är skillnaden i väderförhållanden vid provtagningstillfällena mellan åren. De kraftigare vindförhållande 2019 kan ha bidragit till försämrade siktförhållanden jämfört med studien 2013, vilket förmodligen har påverkat den visuella uppskattningen av vegetation i fallfällorna i fält. Även fynden av fisk kan ha påverkats av vågrörelserna som bildas i vikarna vid kraftig vind, då sedimentet är i ständig rörelse i viken och kan bidra till att fisken kan ha dragit sig ut på något djupare vatten där vågexponeringen inte påverkar botten lika kraftigt.

I grunda vikar är även mellanårsvariationen något att beakta i bedömningen av naturvärde. Rekrytering av plattfisk, förekomst av fintrådiga alger och utbredning av flerårig makrovegetation kan samtliga variera mellan år.

4.7 Slutsats

Resultatet av undersökningen 2019 tyder inte på någon försämring eller förbättring av tillståndet i grunda områden med mjukbotten i Göteborgs kommun. Flera av vikarna har höga naturvärden i form av artdiversitet, vegetation, fisk och rödlistade arter. Noterbart är förekomsten av främmande arter har ökat sedan 2013. Framförallt svartmunnad smörbult (*N. melanostomus*) och japanskt jätteostron (*C. gigas*) kan potentiellt ha en betydande påverkan på grunda bottenar. Därmed kan en uppföljning av främmande arters utbredning vara av intresse.

För att få en tydligare naturvärdesbedömning och uppfattning om hur övergödning samt sammansättningen av mobil epifauna och infauna ser ut och förändras över tid i det utvalda vikarna behövs fler provtagningstillfällen med kortare provtagningsintervall eller en längre tidsserie.

5 Referenser

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

ArtDatabanken 2015b. Artfakta – Kamouflageräka *Hippolyte varians*.
<https://artfakta.se/naturvard/taxon/217800> Hämtad: 2019-10-15.

ArtDatabanken 2019. Artfakta – Ål *Anguilla anguilla*.
<https://artfakta.se/artbestamning/taxon/anguilla-anguilla-206063> Hämtad: 2019-10-15.

Berggren, M., Karlsson, R. 2017. Invasiva asiatiska krabbor längs Västkusten – Flora och Fauna 112(4): 22-26
<https://www.artdatabanken.se/globalassets/ew/subw/artd/2.-var-verksamhet/tidskriften-fauna-och-flora/pdf-er-tidigare-nummer/2017/nr4-2017/invasiva-asiatiska-krabbor.pdf>

Bergström, L. Karlsson, M. 2016. Djupstratifierat provfiske med småryssjor. Havs- och vattenmyndigheten. Version 1:0, 2016-02-10

EU-förordning 1143/2014. Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 1143/2014 av den 22 oktober 2014 om förebyggande och hantering av introduktion och spridning av invasiva främmande arter. Artikel 4 - Förteckning över invasiva främmande arter av unionsbetydelse.

Göteborgs stad Miljö 2014. Inventering av grunda mjukbottnar i Göteborg 2013. Rapport 2014:3. Göteborgs stad Miljöförvaltningen, Göteborg.

Havs- och Vattenmyndigheten. 2015. Nordamerikanska havsborstmaskar (*Marenzelleria* spp.). <https://www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/arter/arter-och-naturtyper/nordamerikanska-havsborstmaskar.html>. Hämtad: 2019-10-15

Havs- och Vattenmyndigheten. 2016. *Neogobius melanostomus* Svartmunnad smörbult – faktablad.

Havs- och Vattenmyndigheten. 2019. Lista över främmande arter i svenska hav och vatten. <https://www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/arter/frammande-arter/frammande-arter/lista-over-frammande-arter-i-svenska-hav-och-vatten.html>. Hämtad: 2019-10-15.

Isaksson, I., Pihl, L., von Montfrans, J. 1993. Eutrophication-related changes in microvegetation and foraging of young cod (*Gadus morhua* L.): A mesocosm experiment. J. Exp. Mar. Biol. Ecol, 177: 203 - 217.

Lindgarth, Mats. 2019. Analys av trender i utbredningen av fintrådiga alger längs Bohuskusten – generalla och lokala mönster, samt möjliga förklaringsmodeller. Bohuskustens Vattenvårdsförbund. ISBN: 978-97-87107-36-8.

MARBIPP, 2018. Naturvårdsverkets forskningsprogram - MARBIPP (Marine biodiversity, patterns and processes) <http://www.MARBIPP.tmbi.gu.se>. Uppdaterad 1 november 2018.

OSPAR HELCOM. 2019. Joint target species list.
http://jointbwmexemptions.org/ballast_water_RA/apex/f?p=104:4:::::: Hämtad: 2019-10-15

Pihl, L., Rosenberg, R. 1982. Production, abundance, and biomass of mobile epibenthic marine fauna in shallow waters, western Sweden. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. Vol 57: 273-301.

Pihl L., Wennhage H., Nilsson S. 1994. Fish assemblage structure in relation to macrophytes and filamentous epiphytes in shallow non-tidal rocky- and soft-bottom habitats. *Environment Biology of Fishes* 39: 271-288.

Quinn GP, Keough MJ, 2002, *Experimental design and data analysis for biologists* Cambridge University Press, Cambridge

Rumohr, H., Thomas, B., Ankar, S. 1987. A Compilation of Biometric Conversion Factors for Benthic Invertebrates of the Baltic Sea. *The Baltic Marine Biologist Publication No. 9*: 1-55.

Strand, Å., Lindegarth, S., 2014. Japanska ostron i svenska vatten - Främmande art som är här för att stanna. Rapport nummer 2 från Vattenbrukscentrum Väst.

Strand, M., Aronsson, M., & Svensson, M. 2018. Klassificering av främmande arters effekter på biologisk mångfald i Sverige – ArtDatabankens risklista. *ArtDatabanken Rapporterar* 21. ArtDatabanken SLU, Uppsala.

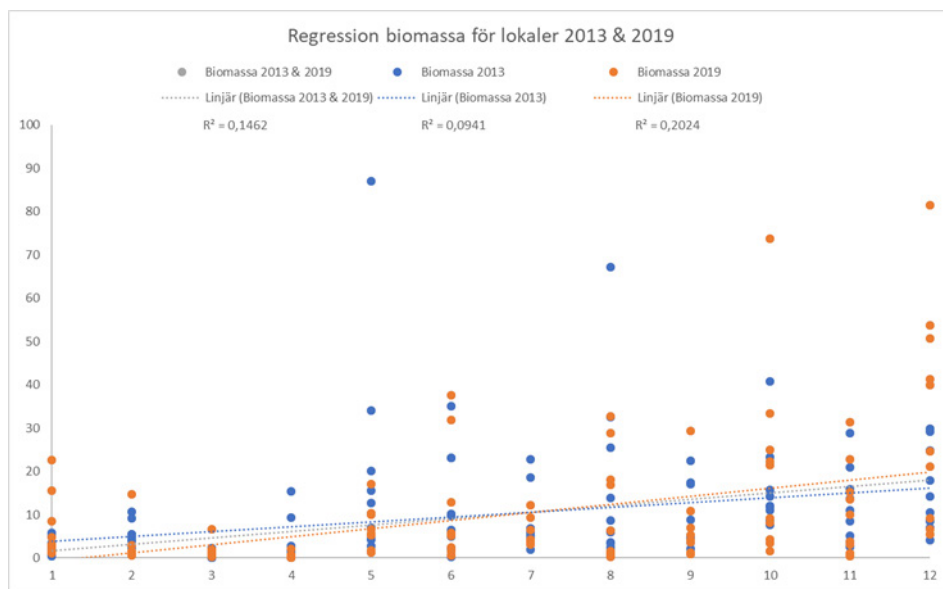
Underwood AJ, 1997, *Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance* Cambridge University Press, Cambridge

Wennhage, H. Pihl, L. 2007. From flatfish to sticklebacks: assemblage structure of mobile macrofauna in relation to green macroalgal blooms. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 335: 187–198.

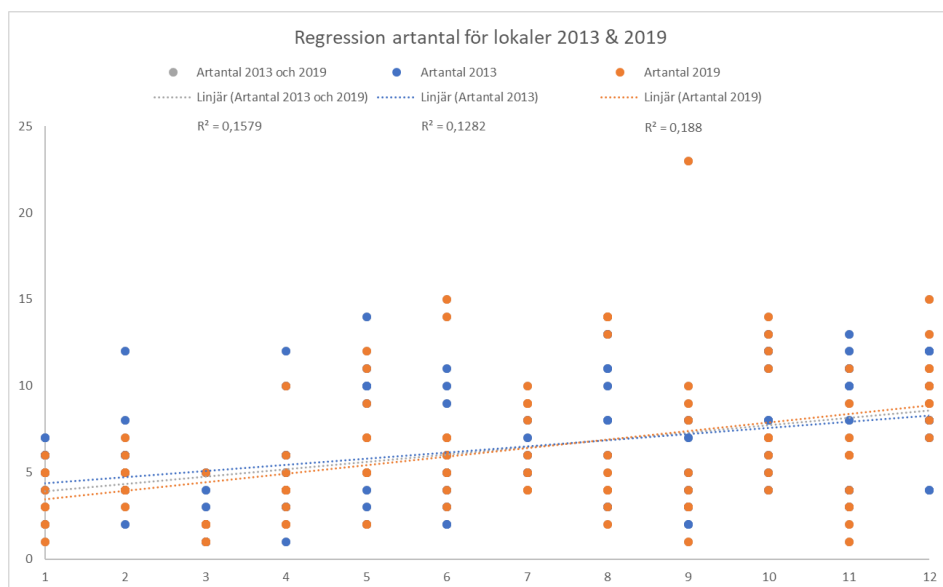
Österling, M., Pihl, L., 2001. Effects of filamentous green algaemats on benthic macrofaunal feeding groups. *J. Exp. Biol. Ecol.* 263: 159-183.

Bilaga 1

Regression för biomassa och artantal för epifauna



Figur 3.1. Regression för biomassan (g/0,5m²) vid lokal 1–12 för år 2013 och 2019. Linjära trendlinjer och R²-värde visas för respektive år och båda åren sammantaget. Regressionen för båda åren sammantaget är statistiskt signifikant i ett Pearsons korrelationstest (p -värde=9,01*10⁻⁹). Dock är datan ej normalfördelad.



Figur 3.2. Regression för artantal (antal/0,5m²) vid lokal 1–12 för år 2013 och 2019. Linjära trendlinjer och R²-värde visas för respektive år och båda åren sammantaget. Regressionen för båda åren sammantaget är statistiskt signifikant i ett Pearsons korrelationstest (p -värde=1,67*10⁻¹⁰). Dock är datan ej normalfördelad.



Miljöförvaltningen

Box 7012, 402 31 Göteborg

Telefon, växel: 031-365 00 00

E-post: miljoforvaltningen@miljo.goteborg.se