Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken – komplettering juli 2016

Kompletteringsyttrande

- **Bilaga SFR-U K:1**
  Frågor och svar per remissinstans
- **Bilaga SFR-U K:4**
  Motiv till förvarsdjup
- **Bilaga SFR-U K:5**
  Motivering av vald utformning för 2-5BLA
- **Bilaga SFR-U K:6**
  Redovisning av alternativa utformningar av bergssal för medelaktivt avfall, 2BMA
- **Bilaga SFR-U K:7**
  Alternativa utformningar av bergssal för reaktortankar - konsekvensanalys
- **Bilaga SFR-U K:8**
  Avgränsning till 200 m djup vid lokalisering
- **Bilaga SFR-U K:9**
  Jämförelse mellan sökt placering och en alternativ placering i den tektoniska linsen i Forsmark
- **Bilaga SFR-U K:10**
  Malmpotential

Toppdokument
Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken för utbyggnad och fortsatt drift av SFR

- Befintliga tillstånd och villkor för SFR
- Sakägarförteckning
- Karta över influensområdet och fixpunkter
- Befintligt länshållningssystem

Bilaga Begrepp och definitioner
Begrepp och definitioner för ansökan om utbyggnad och fortsatt drift av SFR

Bilaga MKB PSU
Miljökonsekvensbeskrivning för utbyggnad och fortsatt drift av SFR

- Samrådsredogörelse
- ~~Konsekvensbedömning av vattenmiljöer vid utbyggnad av SFR~~ **Ersatt av K:2**
  - **Bilaga SFR-U K:2**
    Konsekvensbedömning för vatten-miljöer vid utbyggnad av SFR
- Naturmiljöutredning inför utbyggnad av SFR, Forsmark, Östhammar kommun
- **Bilaga SFR-U K:3**
  Marin inventering av vegetation och fauna på havsbottnarna vid SFR, Forsmark 2012.
- **Bilaga SFR-U K:11**
  Redovisning av alternativ för mellanlagring av långlivat låg- och medelaktivt avfall

Bilaga BAT
Utbyggnad av SFR ur ett BAT-perspektiv

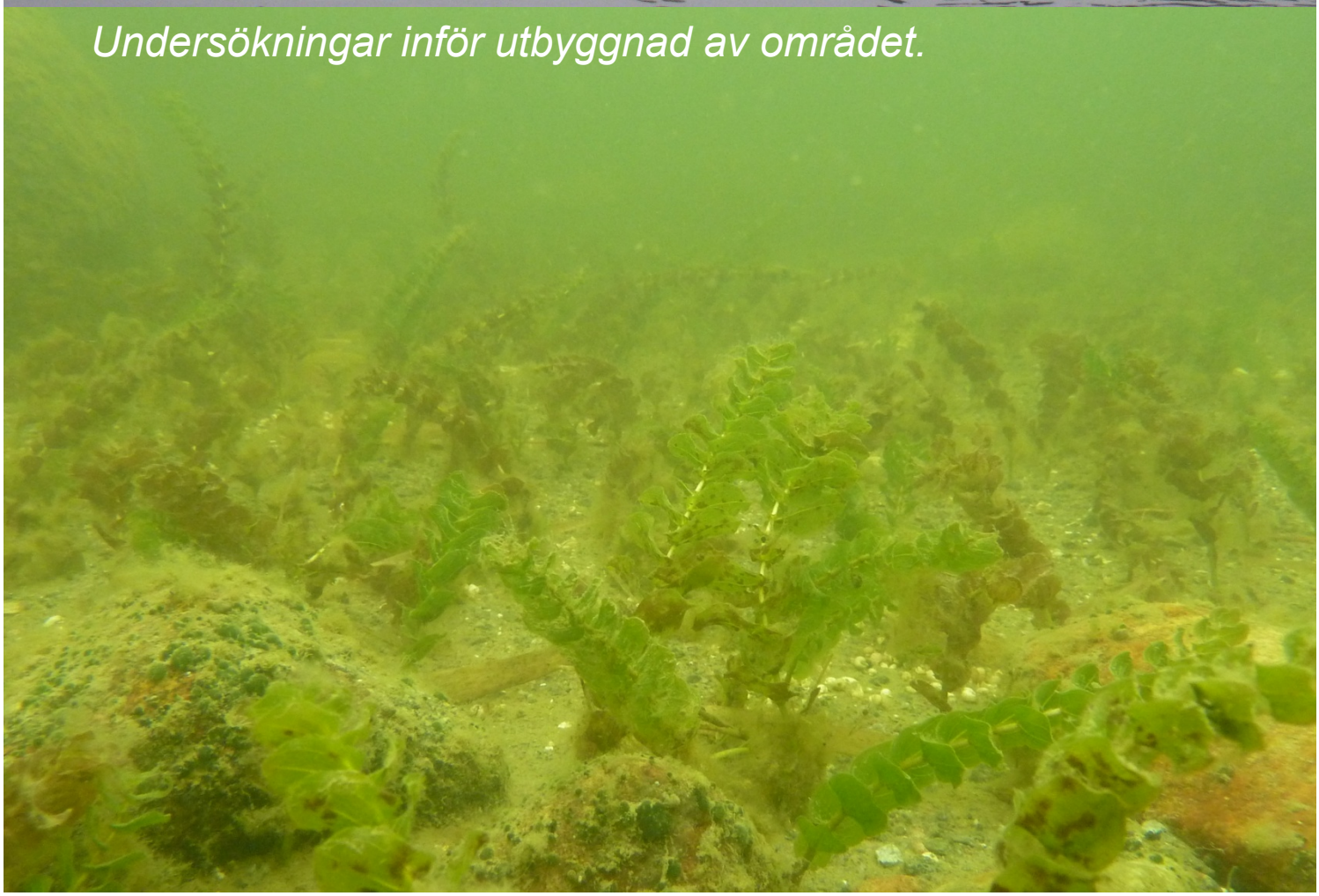
Bilaga TB PSU
Teknisk beskrivning av SFR - Befintlig anläggning och planerad utbyggnad

Bilaga KPM PSU
Förslag till kontrollprogram för yttre miljö vid utbyggnad och fortsatt drift av SFR

Bilaga SR PSU
Redovisning av säkerhet efter förslutning för SFR
Huvudrapport för säkerhetsanalysen SR-PSU

Marin inventering av vegetation och fauna på havsbottnarna vid SFR, Forsmark 2012

Undersökningar inför utbyggnad av området.



Marin inventering av vegetation och fauna på havsbottnarna vid SFR, Forsmark 2012

Undersökningar inför utbyggnad av området.

Författare:

Susanne Qvarfordt, Anders Wallin & Micke Borgiel

Sveriges Vattenekologer AB

November 2012

Framsida: Bilder ovan och under vattnet från transekt LFM001079 i delområde A.

Alla fotografier i rapporten är tagna av Sveriges Vattenekologer AB.

Sveriges Vattenekologer AB

Marsjö Hvilan, 643 94 Vingåker

www. vattenekologer.se

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning 5

Sammanfattning 7

Summary 10

Inledning 13
- Bakgrund 13
- Undersökningsområde 14
- Syfte 19

Utförande och metod 21
- Vegetationsinventering 21
- Kvantitativ provtagning i växtsamhällen 22
- Bottenfaunaprovtagning 23
- Naturvärdesbedömning 24

Resultat och Diskussion 25
- Beskrivning av vegetationen 25
- Fauna 31
- Jämförelser med andra vegetationsundersökningar 34
- Naturvärdesbedömningar 42

Slutsats 51

Referenser 53

Bilagor 54
- Bilaga 1. Provtagningslokaler år 2012 55
- Bilaga 2. Utförande dykinventering 58
- Bilaga 3. Primärdata dyktransekter 60
- Bilaga 4. Ramprover 70
- Bilaga 5. Bottenfauna 72
- Bilaga 6. Naturvärdesbedömning 73
- Bilaga 7. Artlistor 80
- Bilaga 8. Transektbeskrivningar 85
- Bilaga 9. Jämförelser med andra undersökningar 95

Sammanfattning

I oktober 2012 genomförde Sveriges Vattenekologer AB, på uppdrag av Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB), en inventering av vegetation och fauna på havsbottnarna vid Slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall (SFR) i Forsmark. SFR har varit i drift sedan 1988 men nu krävs en utbyggnad för att anläggningen ska kunna ta emot även kortlivat låg- och medelaktivt rivningsavfall från de kärntekniska anläggningarna, samt uppfylla det ökade behovet för slutförvar av driftavfall på grund av att kärnkraftverkens drifttider har förlängts.

Utbyggnaden av SFR kommer att medföra verksamhet som kan påverka närliggande havsområde. Olika lösningar diskuteras för verksamheten, bland annat en utbyggnad av hamnen och ett bergupplag i ett grundområde i anslutning till SFR-området.

Denna undersökning är en del av arbetet med en miljökonsekvens-beskrivning i samband med utbyggnaden av SFR. Syftet är att förbättra kunskapen om naturvärden i de vattenområden som kan komma att påverkas av den planerade verksamheten. Utöver inventeringar i och naturvärdesbedömning av vattenområden i direkt anslutning till SFR görs även en naturvärdesbedömning av Asphällsfjärden baserat på befintlig kunskap. Detta eftersom eventuella utsläpp i havet från den planerade verksamheten sannolikt kommer att spridas mot fjärden, p g a av det stora genomflödet av kylvatten till kärnkraftverket.

Det vattenområde vid SFR som framförallt kan komma att påverkas av den planerade verksamheten kan delas in i tre delområden (Figur 1). Norr om halvön avgränsas två områden av vägen ut till Biotestsjön. Det inre, västra delområdet (omr. A) omfattar flera grunda vikar och det yttre, östra delområdet (omr. B) utgörs av området mellan hamnpiren och den långa piren som utgår från vägen ut till Biotestsjön. Det tredje delområdet (omr. C) är beläget på södra sidan av Stora Asphällan, i inloppet till Asphällsfjärden.

Undersökningsområdet vid SFR

Havsbottnarna vid SFR utgörs till största delen av sand med spridda sten- och blockpartier. En stor andel av områdets stränder är konstgjorda eller modifierade och består då ofta av branta blockstränder.

Inventeringen av bottenväxtlighet, växtassocierad fauna samt mjukbottenfauna visade att höga naturvärden finns i området samt indikerade god ekologisk status. Indikationen på god ekologisk status baseras emellertid på grunda (<5 m djup) bottenfaunasamhällen, vilket

därför måste tolkas med försiktighet eftersom bedömningsgrunderna är avsedda för djupare bottnar.

Figur 1. Undersökningsområdet vid SFR med de tre delområdena A, B och C markerade.

Figure 1. The survey area at SFR, with the three subareas A, B and C defined.

De höga naturvärdena utgjordes framförallt av storvuxen vegetation i form av kärlväxtsamhällen med yttäckning >25%. Detta är samhällen som skapar viktiga habitat och födosöksområden för smådjur och fiskar. Inga för området ovanliga eller rödlistade arter noterades, varken i växt- eller djursamhällen. Bottenfaunan på områdets mjuk-/sandbottnar inkluderade störningskänsliga arter och dess artsammansättning indikerade god status.

I delområde A, väster om vägen till Biotestsjön, fanns höga naturvärden i det vattenområde som sannolikt kommer att påverkas av verksamhet i samband med utbyggnaden. Jämförelser av växt- och djursamhällen mellan området och en närliggande referenslokal visade emellertid på likartade miljöer och samhällen. Växt- och djursamhällen i det aktuella vattenområdet är alltså inte unika i området. Några rödlistade eller sällsynta arter noterades inte heller.

Delområde B, öster om vägen till Biotestsjön, hade vissa naturvärden främst i form av glesa blås-/smaltångsbälten. Kärlväxtsamhällena hade generellt mindre yttäckning än i delområde A och C. Delområdet omges nästan helt

av konstgjorda eller modifierade stränder i form av pirer och en vägvall, vilka skapar branta blockstränder.

I delområde C, söder om SFR i inloppet till Asphällsfjärden, noterades flest arter och växtligheten hade även generellt större utbredning än i delområde A och B. Den yttre transekten belägen i det område som är aktuellt för en eventuell utbyggnad av hamnen påminde om transekterna i delområde B men hade större artrikedom. De högsta naturvärdena baserat på växtsamhällenas artrikedom och utbredning noterades på transekt LFM001110 som inventerades som en referenslokal. Transekten går tvärs över strömfåran som bildas av inströmmande kylvatten till kärnkraftverket. Det skapar en ovanlig miljö i Östersjön, vilket framförallt tydligt märktes i hårdbottnarnas algssamhällen som inkluderade ett frodigt rödalgssamhälle.

Asphällsfjärden

Asphällsfjärden bedömdes ha ett högt naturvärde. Naturvärdesbedömningen är emellertid baserad på äldre vegetationsdata. Statusbedömningarna indikerade god eller hög ekologisk status men de data (siktdjup, näringsämnen, klorofyll a) som detta grundar sig på uppfyllde ej kraven med avseende på mätperioder och bör tolkas med detta i åtanke.

Fjärden består av grunda vegetationsklädda bottnar, miljöer som är viktiga för djurlivet. Delar av fjärden är kraftigt påverkade av mänsklig verksamhet, mest påtaglig är de konstgjorda/modifierade stränderna och den starka ström som skapas av kylvattenintag till kärnkraftverket. Kylvattenströmmen skapar emellertid en unik miljö som verkar gynna växtligheten och därmed även växtassocierad fauna. Området bedöms dock inte ha naturvärden av varken nationellt eller regionalt intresse utan snarare lokalt. Jämförelsen med två närliggande, liknande, fjärdar visade på mer algdominerade växtsamhällen och högre andel sand- och hårdbottnar i Asphällsfjärden.

Summary

In October 2012, Sveriges Vattenekologer AB, commissioned by Svensk kärnbränslehantering AB (SKB), performed a survey of vegetation and fauna on the seabed near the final repository for short-lived radioactive waste (SFR) in Forsmark. SFR has been in operation since 1988 but now requires an expansion to the facility in order to receive also short-lived low- and medium enabled demolition waste from nuclear installations, as well as to meet the increased need for disposal of operational wastes due to the nuclear plants operating times having been extended.

The expansion of SFR will involve activities that may affect the nearby sea area. Various solutions are being discussed, including an expansion of the port. Also, to fill a nearby shallow area with rock masses from the build, thus creating a temporary deposit for surplus rock masses and later a new land area to support expansion of over ground activities.

This investigation is a part of an environmental impact assessment in connection with the extension of SFR. The aim of this study is to improve knowledge of the natural values in the area that is most relevant for activities related to the expansion of SFR. In addition, a natural values assessment of the large, shallow bay Asphällsfjärden based on existing knowledge is performed. Asphällsfjärden is, due to the high flow through of cooling water for the nuclear power plant, likely to be affected by any discharge into the sea, in connection with the extension of SFR.

The survey area near SFR, which is most relevant for build related actions, can be divided into three subareas (Figure 1). North of the peninsula, the survey area is separated in two subareas by the road out to the Biotest basin. The inner, western subarea (area A), includes some shallow bays and the outer, eastern subarea (area B) consists of the area between the harbor pier and a longer pier running from the road out to the Biotest basin. The third part of the survey area (area C) is located on the south side of the peninsula of Stora Asphällan, at the entrance to Asphällsfjärden.

The survey area at SFR

The seabed at SFR consisted mostly of sand with scattered stones and boulders. Large proportions of the area's shores were artificial or modified and are steep and comprised of boulders. The survey of the bottom vegetation, plant associated fauna and soft bottom invertebrate fauna showed that high natural values exists in the region and indicated good ecological status. The indication "good ecological status" is based, however, on shallow (< 5 m depth) soft bottom fauna, and therefore must be interpreted with caution because the assessment method are intended for deeper bottoms.

The high natural values consisted mainly of large vegetation in the form of vascular plant communities with surface coverage of more than 25%. These communities create important habitats and feeding grounds for small invertebrates, fish and other fauna. No species on the red list, or unexpected for the area, was recorded, either in the plant or animal communities. The fauna on the area's soft and sandy bottoms included species sensitive to disturbance and the species composition indicated good status.

In subarea A, to the west of the road to the Biotest basin, high natural values were found in the bays most likely to be affected by the expansion of SFR. However, comparison of plant and animal communities between these bays and a nearby reference bay revealed similar environments and communities. This means that the plant and animal communities in the bays are not unique in the area. No species on the red list or particularly rare species were noted.

Subarea B, east of the road to the Biotest basin, had some natural values primarily in the form of sparse communities of Fucoids, large brown algae. The vascular plant communities generally had lower surface coverage compared the other subareas (A and C). The shores in this subarea are almost completely artificial or modified and now features steep shores comprised of boulders.

In subarea C, South of SFR at the entrance to Asphällsfjärden, the highest number of species was recorded. Generally, the vegetation also had higher surface coverage than in other two subareas (A and B). The plant communities on the outer transect (LFM001083), located in the area for possible expansion of the harbor, were similar to communities in subarea B, but had greater species richness. The most species rich communities were however found on the reference site transect LFM001110, which also had very high vegetation cover. The transect is situated perpendicular to the strong current created by the intake of cooling water to the nuclear power plant. This creates an unusual environment in the Baltic Sea, and its effect is evident, particularly, in the macroalgal communities on hard substrates that include extensive red algal belts.

Asphällsfjärden

The large bay Asphällsfjärden was found to have high natural values and high ecological status. However, the natural values assessments are based on older vegetation data and ecological status assessments are based on data that do not fulfill all the requirements of the assessment methods and thus, should be interpreted with this in mind.

Asphällsfjärden is comprised of shallow vegetated bottoms, habitats that are important for invertebrates, fish and birds. Part of the bay, is heavily influenced by human activities, the most significant are the artificial/modified shores and the strong current generated by the cooling water intake to the nuclear power plant. The cooling water current creates a unique environment that seems to favor vegetation and hence also plant associated fauna. The natural values of the area are not of national or

regional interest, but rather local. A comparison with two similar bays in the region showed plant communities with a higher proportion of macroalgae and a sea bed consisting of more sand and hard substrates in Asphällsfjärden.

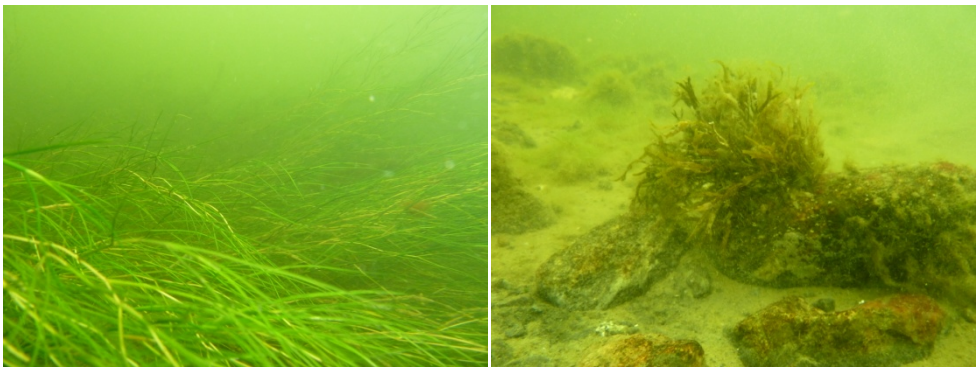
Inledning

Bakgrund

I Slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall (SFR) i Forsmark slutförvaras det kortlivade låg- och medelaktiva driftavfallet från de svenska kärntekniska anläggningarna. Anläggningen ägs av SKB och har varit i drift sedan 1988. En utbyggnad av SFR behövs för att anläggningen ska kunna ta emot även kortlivat låg- och medelaktivt rivningsavfall från de kärntekniska anläggningarna, eftersom den befintliga SFR-anläggningen varken har utrymme eller tillstånd för detta. På grund av att kärnkraftverkens drifttider har förlängts har anläggningen inte heller utrymme att ta emot allt det kortlivade låg- och medelaktiva driftavfallet. En mindre del av detta kommer därför också att slutförvaras i den planerade utbyggnaden.

Utbyggnaden av SFR kommer att medföra verksamhet som kan påverka närliggande havsområde. Olika lösningar diskuteras för bland annat omhändertagande av bergmassor från byggnationen samt för nya byggnader och annan verksamhet som kräver mark.

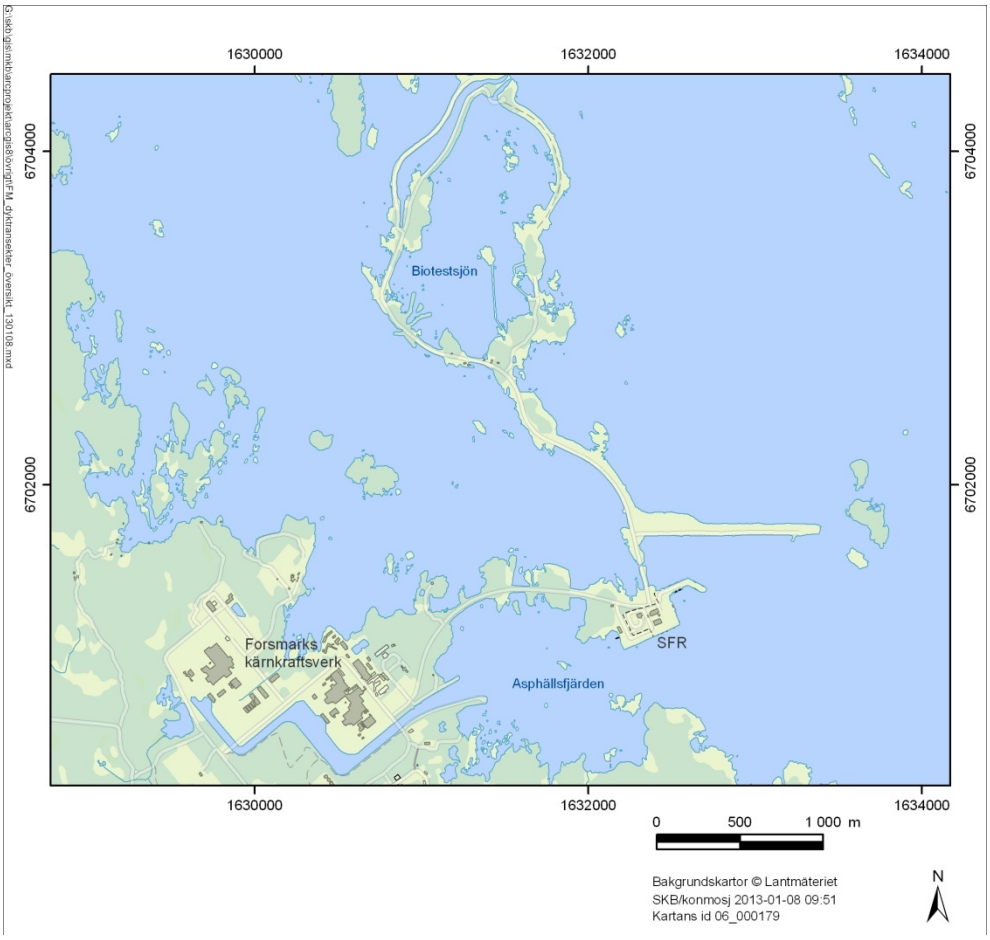
Havsområdet i anslutning till SFR är grunt med djup som till största delen är mindre än 6 m. Grunda havsbottnar är viktiga områden för djur- och växtlivet i havet (Figur 2). Grunda bottnar vid fastlandet och kring skärgårdens öar och skär bjuder på skilda förutsättningar för växtlighet i form av olika bottentyper, salinitet och vågexponering. Andra styrande faktorer för bottenlevande vegetation kan vara exploatering och påverkan, till exempel svall från båttrafik eller övergödning. Bottenvegetationens sammansättning och utbredning varierar med omvärldsfaktorerna vilket i sin tur skapar en mängd olika habitat och förutsättningar för djurlivet i vattnet.



Figur 2. Vegetation på grunda havsbottnar vid SFR. V: Borstnate i frodigt bestånd. H: Smaltång på blockig sandbotten.

Undersökningsområde

Slutförvaret för kortlivat radioaktivt driftavfall (SFR) ligger vid Forsmarks kärnkraftverk på Upplandskusten i Öregrundsgrepen (Figur 3).



Figur 3. Översiktskarta som visar SFR i förhållande till Forsmarks kärnkraftverk, Biotestsjön och Asphällsfjärden.

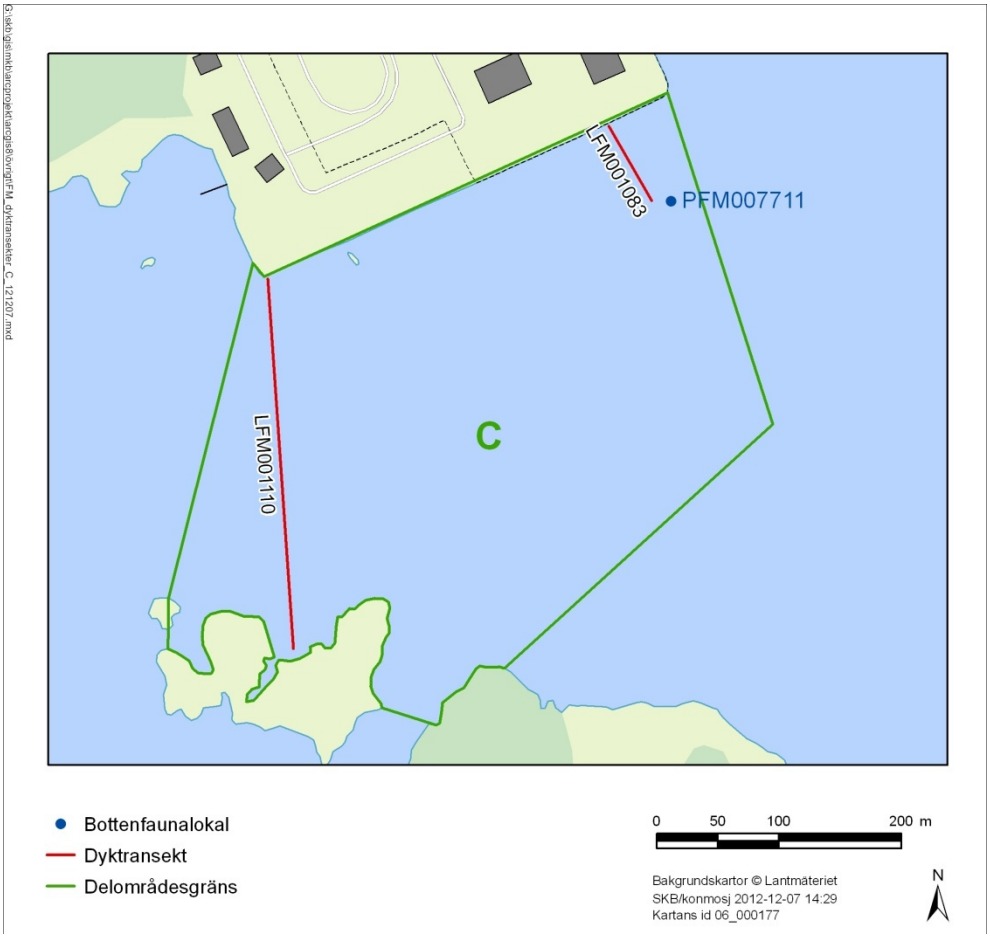
Det aktuella undersökningsområdet vid SFR, Stora Asphällan, (Figur 4a) kan delas in i tre delområden (Figur 4b, 4c och 4d). Norr om halvön avgränsas två områden av vägen ut till Biotestsjön (Figur 3). Under en bro i vägvallen finns en smal (4-5 m bred) passage mellan delområdena. Det inre, västra delområdet (omr. A), omfattar flera mindre grunda vikar och det yttre, östra delområdet (omr. B), utgörs av området mellan hamnpiren och den långa piren, som utgår från vägen ut till Biotestsjön. Det tredje delområdet (omr. C) är beläget på södra sidan av Stora Asphällan, i inloppet till Asphällsfjärden (Figur 3).

I Figur 5 visas omgivningarna till undersökningsområdet med Natura 2000-områden, skyddsvärda områden enligt Habitat- och Fågeldirektivet (Naturvårdsverket, 2006-04-10), samt modellerade fiskleksområden (Lantbruksuniversitetet, 2012-05-07) markerade.

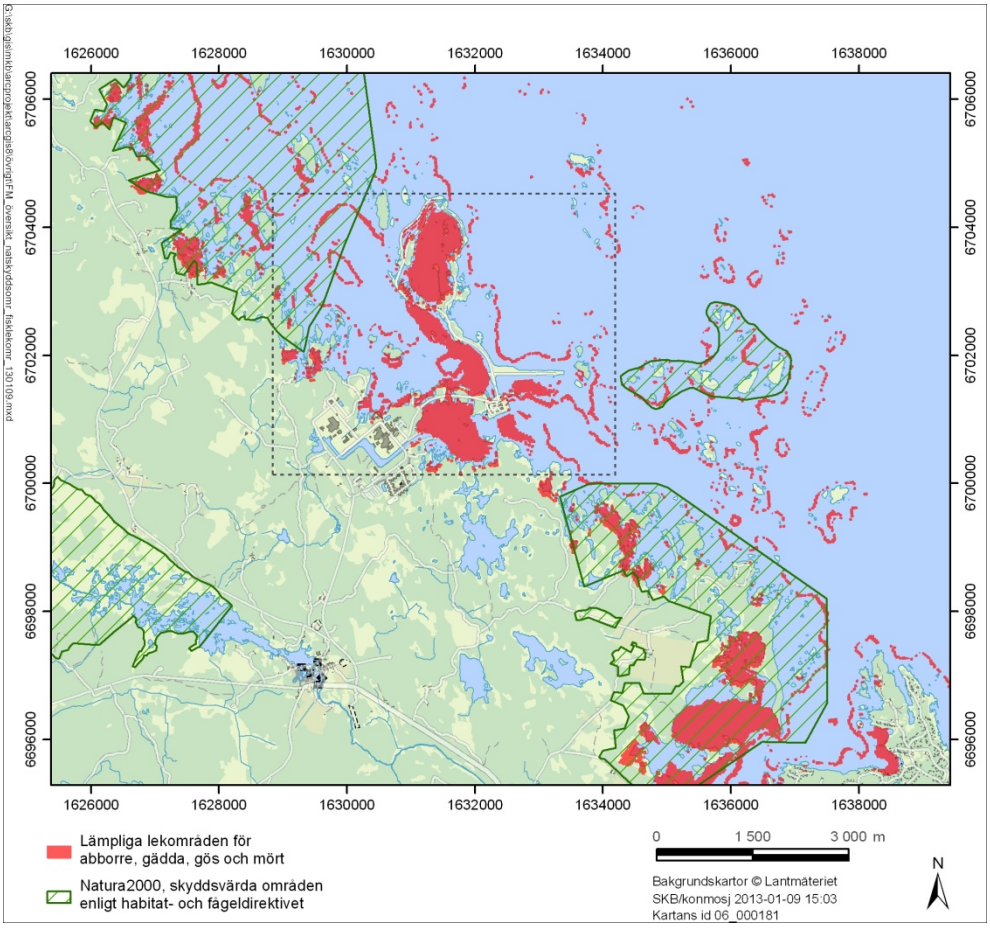
Figur 4a. Karta som visar undersökningsområdets tre delområden vid SFR, Forsmark.

Figur 4b. Delområde A. De tre inventerade transekterna är markerade, transekt LFM001077 i referensviken samt transekterna LFM001078 och LFM001079 i det område som är mest aktuellt för åtgärder. I delområdet är även en lokal som inventerades översiktligt m h a snorkling markerad med en streckad linje. Bottenfaunalokalerna PFM007708 (referensviken) och PFM007709 visas.

Figur 4c. Delområde B. De tre inventerade transekterna (LFM001080, LFM001081 och LFM001082) är markerade. I kartan visas även bottenfaunalokalen PFM007710.



Figur 4d. Delområde C. De två inventerade transekterna LFM001083 samt LFM001110 (referenstransekt) är markerade. I kartan visas även bottenfaunalokalen PFM007711.



Figur 5. Natura 2000, skyddsvärda områden enligt habitat- och fågeldirektivet, samt modellerade fiskleksområden i skärgården vid och utanför SFR. Den streckade rektangeln markerar undersökningsområdet vid SFR, Asphällsfjärden och Biotestsjön (motsvarar Figur 3).

Kartan baseras på Natura 2000-data från Naturvårdsverket (2006-04-10) samt data på lekområden från Lantbruksuniversitetet, SLU (2012-05-07).

Syfte

Denna undersökning ska förbättra kunskapen om naturvärden i detta grunda havsområde och är en del av arbetet med en miljökonsekvensbeskrivning i samband med utbyggnaden av SFR.

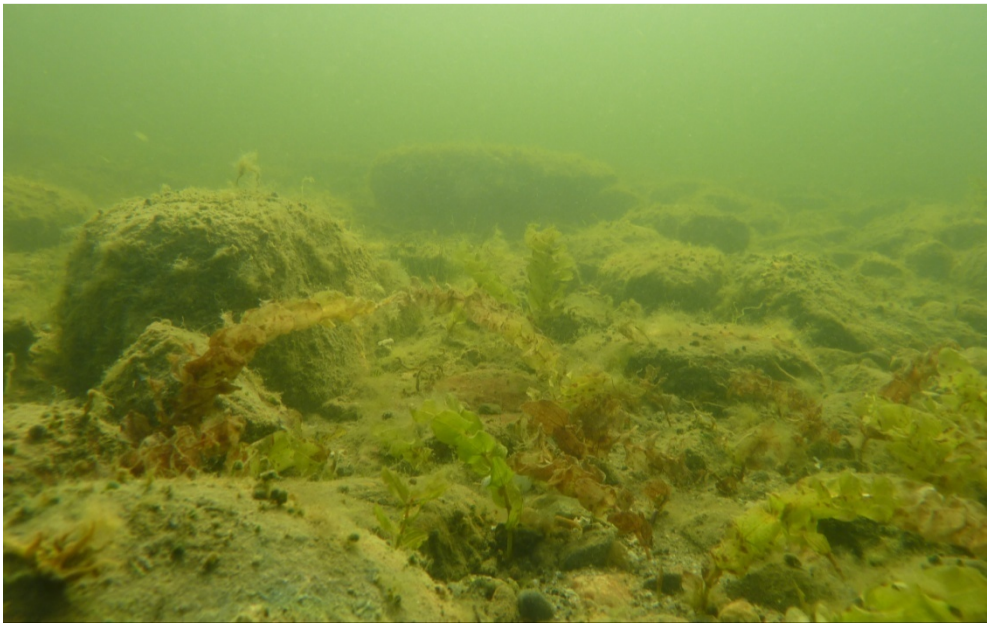
Undersökningen inkluderar nya fältinventeringar av bottenvegetation och bottenfauna med fokus på tre delområden som är mest aktuella för eventuella åtgärder.

I de tre delområdena inventeras växt- och djursamhällen med syftet att beskriva bottensamhällen och livsmiljö (Figur 6). Resultaten samt jämförelser med referenslokalerna (en närliggande vik i delområde A, samt en transekt i delområde C, vilken även besökts tidigare) och tidigare undersökningar kommer att användas för att göra en bedömning av

naturvärden i delområdena. Referenslokalerna kan i framtiden även komma att fungera som övervakningslokaler för att följa hur eventuell verksamhet i samband med byggnationen av SFR påverkar närliggande grunda bottnar i havet.

För Asphällsfjärden görs dessutom en översiktlig naturvärdesbedömning med fler parametrar. Den baseras framförallt på äldre data från tidigare undersökningar i fjärden men även på jämförelser med liknande områden i närheten.

I denna rapport redovisas resultaten av naturvärdesbedömningar av undersökningsområdet vid Stora Asphällan samt Asphällsfjärden. Konsekvenser av utbyggnaden av SFR för vattenområdets naturvärden beskrivs i en annan rapport.



Figur 6. Grund botten med ålnate mellan block med gles täckning av fintrådiga alger och Rivularia atra i delområde A.

Utförande och metod

Vegetationsinventering

Vegetationsinventeringen utfördes av dykande marinbiologer under perioden 1-3 oktober 2012. Inventeringen genomfördes enligt standardmetodiken för den nationella miljöövervakningen av vegetationsklädda bottnar på Svenska ostkusten (Naturvårdsverket 2004). Det är en transektinventeringsmetod där vegetationens artsammansättning och yttäckning beskrivs i en 6-10 m bred korridor längs med ett måttband.

Syftet med metoden är att beskriva vegetationens artsammansättning och utbredning från ytan ned till vegetationens djupaste gräns. I denna undersökning har transektlängden begränsats till 150 m i de fall tillräckligt djupa bottnar inte fanns i närområdet. En transekt (LFM001110) belägen i Asphällsfjärden på södra sidan av SFR var emellertid 300 m lång. Transekten har tidigare inventerats översiktligt och återbesöket ska ge en uppfattning om eventuella förändringar som har skett i området sedan tidigare inventeringar.

Totalt inventerades åtta dyktransekter fördelade på två i Asphällsfjärden (omr. C), tre öster om vägen till Biotestsjön (omr. B) och tre väster om vägen (omr. A)(Figur 4). De åtta transekterna motsvarade en inventerad bottenyta på totalt 5190 m^2 (Tabell 1). Transekternas ungefärliga positioner bestämdes i samråd med SKB och finjusterades i fält. I delområde A kompletterades dessutom dyktransekterna med en översiktlig snorklingsinventering.

Tabell 1. Antal transekter, maxdjup för inventeringen samt inventerad yta i hela undersökningsområdet samt för respektive delområde.

	Antal transekter	Inventerat maxdjup (m)	Inventerad bottenyta (m^2)
Hela undersökningsområdet	8	4,3	5190
Delområde A	3	2,2	1962
Delområde B	3	3,9	990
Delområde C	2	4,3	2238

Mer information (t ex startposition, längd, riktning mm) om dyktransekterna finns sammanfattad i Bilaga 1. Metodiken beskrivs kort i Bilaga 2 och i Bilaga 3 finns tabeller med primärdata från varje transekt. Skattningarna från dyktransekterna har levererats till SKB och lagts in i databasen SICADA under Field Note SFR 162. SICADA står för SIte ChAracterization DAtabase, och är en relationsdatabas utvecklad av SKB för lagring och underhåll av data som samlats in under platsundersökningar

och andra utredningar. Inventeringsdyken utfördes av Susanne Qvarfordt, Micke Borgiel och Anders Wallin.

Kvantitativ provtagning i växtsamhällen

I syfte att beskriva växtassocierade djursamhällen i undersökningsområdet samt för att öka möjligheten att finna även små algarter som är svåra att se i fält insamlades ett antal kvantitativa ramprover på hård- och mjukbottnar i samband med dykinventeringen av vegetationstransekterna.

Vid provtagningen användes 20x20 cm metallramar, där en sida har en med en tygpåse (maskstrl < 0,5 mm) (Figur 7). Ramarna placerades på botten och innehållet i ramen skrapades in i påsen med hjälp av en japanspackel. Metoden följer standardmetodiken för den nationella miljöövervakningen av vegetationsklädda bottnar på Svenska ostkusten (Naturvårdsverket 2004).

Figur 7. Provtagningsram placerad på ett block.

Det insamlade biologiska materialet fördes över till plastpåsar som placerades i frys i väntan på analys. Analysen inkluderade artbestämning (eller bestämning till lämplig taxonomisk nivå) av alla ingående taxa, både växter och djur, samt bestämning av biomassa samt för djuren även abundans (individantal). Biomassan bestämdes per taxa som torrvikt (inklusive skal i förekommande fall, ex musslor och snäckor) efter torkning minst två veckor i 60 °C.

Ramprover insamlades på tre transekter varav två i delområde A och en i delområde C. I delområde A togs prover på transekt LFM001077 i referensviken samt på transekt LFM001079 belägen i det område som i nuläget är mest aktuellt för eventuella åtgärder i samband med utbyggnaden av SFR. Detta för att mer i detalj jämföra artrikedom och växtassocierad fauna på bottnar som sannolikt kommer att påverkas av utbyggnaden med samhällen på bottnar i närområdet. Transekt LFM001110 i delområde C

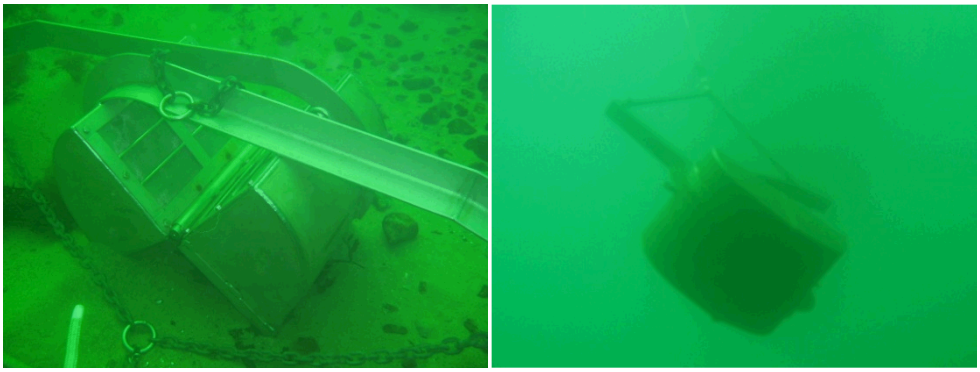
valdes ut för provtagning för att viss information från tidigare undersökningar finns.

På samtliga tre transekter togs tre prover på hårdbottnar och tre prover på mjuk-/sandbottnar. Totalt insamlades 18 prover men endast de nio hårdbottenproverna analyserades medan övriga nio sparades som arkivprover i frys. Primärdata presenteras i Bilaga 4.

Bottenfaunaprovtagning

Provtagning av bottenfauna på mjukbottnar i undersökningsområdet utfördes den 3 oktober 2012 på fyra lokaler (Figur 4b-d). Provtagningen utfördes med en van Veen-provtagare (Figur 8).

Provtagaren (vikt ca 20 kg) sänks ned till botten där den sjunker ned en bit i botten och tar med sig ett hugg upp. Åter uppe i båten töms provtagaren omedelbart i ett stort såll (maskstrl 1 mm) och provet sållas direkt i fält. Det som blir kvar i sållet (djur, småsten mm) förs över till en burk och konserveras med etanol till en 70 % spritlösning. På lab räknas och artbestäms alla djur i proverna.



Figur 8. V: van Veen provtagaren i provtagningsläge. H: van Veen provtagaren på väg upp med fylld skopa.

Denna typ av provtagning kräver mjukbottnar. Enstaka stenar eller grus kan följa med i proverna men mer steniga eller grusiga bottnar är svåra att provta. Stenar och grus fastnar i provtagarens käftar vilket hindrar provtagaren att stänga och provet rinner ut. På fastare bottnar som sand och grus, eller bottnar med hårt substrat (sten, block eller häll) under ett tunt lager mjukbotten sjunker inte provtagaren ned i botten vilket ger ett litet prov som inte är jämförbart med ett ”normalt” prov på mjuk-/sandbotten. ”Normal” provvolym är ca 20 liter och ett prov bör ej vara mindre än 5 liter (Leonardsson 2004).

Undersökningsområdets bottnar utgjordes till stor del av sand, block och sten vilket gjorde det svårt att provta med van Veen-provtagare. Därför assisterade en dykare under vattnet. Provtagaren skickades ned till botten på förutbestämd plats där dykaren mötte upp. Dykaren styrde därefter vid behov provtagaren till närmast lämpliga bottenyta utan stenar och med ett

tillräckligt tjockt lager mjukt substrat. På fastare bottnar (sand-/grusbottnar) tryckte dykaren ned provtagaren i botten för att ge ett prov av lämplig storlek.

Ett hugg togs på vardera av de fyra lokalerna som var fördelade på en lokal per delområde samt vid referenstransekten i område A. Primärdata redovisas i Bilaga 5.

Naturvärdesbedömning

En naturvärdesbedömning görs för att identifiera och klassificera områdens naturvärden och kan tjäna som underlag i skyddsarbete och övrig förvaltning av marina miljöer. En naturvärdesbedömning är ingen exakt metod utan baseras på att en rad ekologiska och biologiska aspekter bedöms och värderas (Naturvårdsverket 2007a).

Naturvärdesbedömningen i denna rapport baserar sig på följande aspekter: Artrikedom & variation, Raritet, Orördhet/Naturlighet, Representativitet, Ekologisk funktion och Förekomst av prioriterade naturtyper. Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för ekologisk status (Naturvårdsverket 2007b) används dessutom som vägledande stöd.

Naturvärdesbedömningen av det aktuella undersökningsområdet vid SFR baseras främst på resultaten från årets fältundersökning. Äldre undersökningar i närområdet användes som stöd i bedömningen.

Naturvärdesbedömningen av Asphällsfjärden grundar sig framförallt på äldre data, eftersom föreliggande undersökning endast innefattade en liten del av fjärden (inloppet). Tyngdpunkten ligger på den omfattande vegetationsinventeringen som gjordes år 2004 (Borgiel 2005). Detta kompletteras med beräkningar av ekologisk status baserat på fys-kemdata från en övervakningspunkt (PFM000062) i fjärden samt några äldre biologiska undersökningar.

Objektivitet i bedömningen av naturvärden på vegetationsklädda bottnar säkerställs genom att vi har vi för varje aspekt definierat olika naturvärdesnivåer i en 5-gradig skala. Med hjälp av den 5-gradiga skalan poängsätts varje aspekt för transekten/delområdet och en slutsumma beräknas. Slutsumman jämförs med klassgränser och ett naturvärde erhålls. Skalan används som en indikation på naturvärdet och kan justeras om motivering finns.

Ytterligare information om naturvärdesbedömningen samt vår naturvärdesskala presenteras i Bilaga 6.

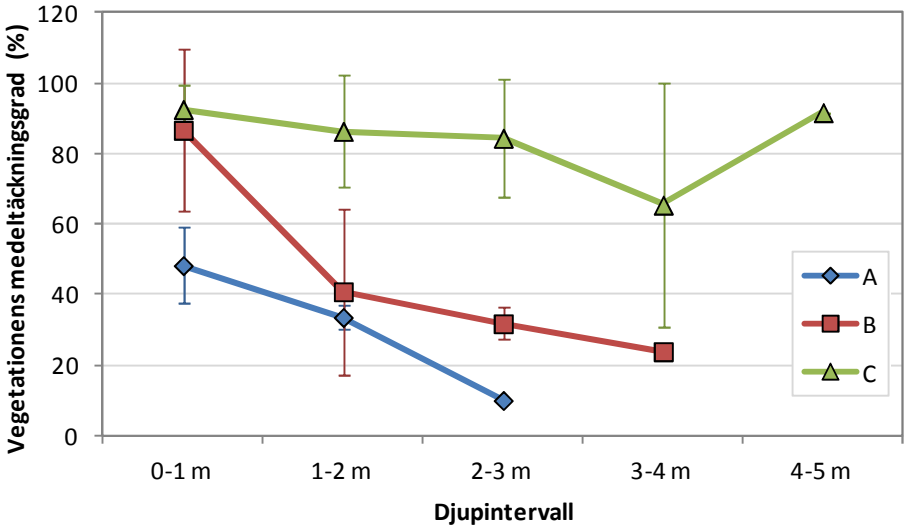
Resultat och Diskussion

I denna del beskrivs och diskuteras resultaten av inventeringen. Artlistor för observerade taxa presenteras i Bilaga 7. Mer detaljerade transektbeskrivningar samt fotografier finns i Bilaga 8. Primärdata finns i tabellform i bilagorna.

Beskrivning av vegetationen

Dykinventeringen visade att det finns skillnader mellan undersökningsområdets tre delområden även om de är relativt likartade. Det inre delområdet (A) är grundast och har generellt lägre yttäckning av växtlighet (Figur 9). Det artfattiga makroalgssamhället på hårdbottnar (Figur 8) kan förklaras av det ringa djupet eftersom flera arter generellt tillkommer djupare än 2 m, vilket var inventeringens maxdjup i delområde A (Tabell 2). Sand-/grusbottenväxtligheten, bestående av kärlväxter och kransalger, var jämförelsevis artrik men hade förhållandevis låg yttäckning trots lämpliga bottnar och djup.

Hårdbottnarna i delområde B hyste fler makroalgsarter än i delområde A, vilket även inkluderade glesa *Fucus*-bälten (yttäckning minst 25 %), bestående av både smaltång (*F. radicans*) och blåstång (*F. vesiculosus*). Sand- och grusbottensamhällena var emellertid jämförelsevis artfattiga.



Figur 9. Vegetationens medeltäckningsgrad (± standardavvikelse) i enmetersdjupinterval beräknat per delområde A, B och C.

Delområde C hade generellt högre vegetationstäckning och något fler arter än övriga två delområden, framförallt m a p röd- och brunalger. Det var framförallt referenstransekten (LFM001110) längre in i Asphällsfjärden som

särskilde sig med hög vegetationstäckning och artrika växtsamhällen (Figur 10). Den yttre transekten (LFM001083) var mer lik transekterna i delområde B men hade även den fler arter och högre vegetationstäckning (Figur 9, Tabell 2).

Tabell 2. Antal växttaxa noterade under dykinventeringen på respektive transekt samt summerat för delområde och hela undersökningsområdet.

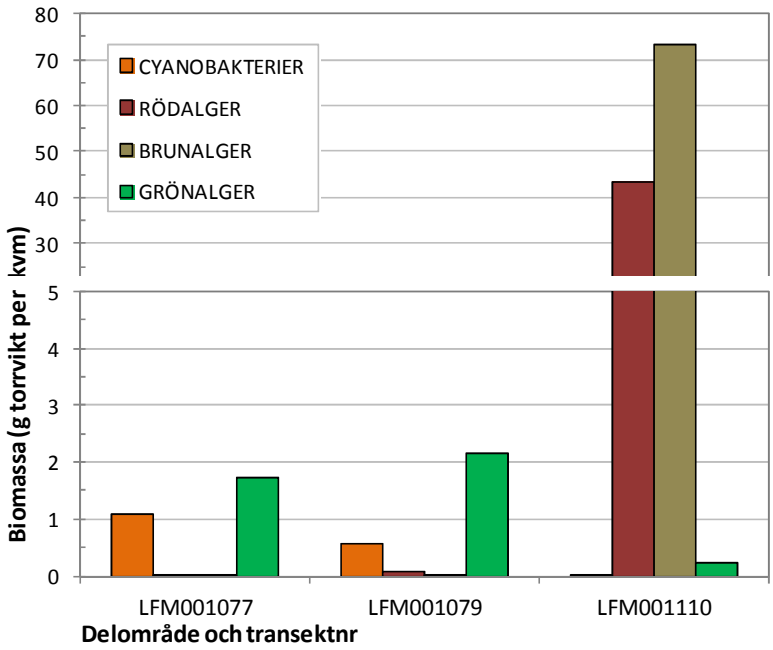
Delområde	Und.Omr	A	B	C	A			B			C	
Transektnr (LFM00xxxx)					1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1110
MaxDjup (m)	4,3	2,2	3,9	4,3	2,2	1,2	1,8	2,5	1,7	3,9	4	4,3
RÖDALGER	5	2	4	4	2	1	1	3	2	4	4	4
BRUNALGER	7	4	5	5	3	3	4	4	3	5	5	5
GRÖNALGER	4	3	4	4	2	2	3	4	3	2	3	3
Totalt antal makroalger	16	9	13	13	7	6	8	11	8	11	12	12
KRANSALGER	3	2	1	3	2	2	2		1		2	2
MOSSOR	1			1							1	
KÄRLVÄXTER	14	11	7	10	11	3	9	5	7	6	6	10
Totalt antal Växttaxa	**34**	**22**	**21**	**27**	**20**	**11**	**19**	**16**	**16**	**17**	**21**	**24**

Skillnaderna i vegetation mellan områdena kan delvis förklaras av den kraftiga inåtgående strömmen i delområde C, vilken skapar mer gynnsamma förhållanden för växtlighet genom att svepa undan sediment från växtlighet och bottnar. Vågexponeringen var lägst i delområde A vilket kan förklara den lägre vegetationstäckningen eftersom sedimentet i högre grad blir kvar på bottnar och växtlighet, vilket hämmar fotosyntes och etablering av hårdbottenarter. Variationen i salthalten var liten (4,5 - 4,8 ‰) vid inventeringstillfället och antyder att detta inte påverkar artsammansättningen i undersökningsområdet.

I de nio ramproverna från grunda block i delområde A och C (1,4 m respektive 2 m djup) hittades endast en alg som inte noterats i fält. Det var den lilla grönalgen getraggsalg (*Aegagrophila linnaei*) som förekom med låg biomassa i båda delområdena. I övrigt verifierades några arter som inte kan bestämmas till art i fält, t ex förekom både trådslick (*Pylaiella littoralis*) och brunslick (*Ectocarpus siliculosus*) som i fält skattas som ett svårbestämt artpar *Ectocarpus/Pylaiella*.

Figur 10. V: Block med glesa fintrådiga alger i delområde A. H: Frodigt rödalgsbälte på block i delområde C.

Den noterade skillnaden i växtlighet, med mer röd- och brunalger i område C, återspeglades även i de kvantitativa proverna (Figur 11). På de provtagna blocken i område C var växtbiomassan betydligt större och artsammansättningen en annan jämfört med område A.



Figur 11. Medelbiomassa för växtgrupperna cyanobakterier, rödalger, brunalger och grönalger i ramproverna från på de tre transekterna, LFM001077 och LFM001079 i delområde A samt LFM001110 i delområde C. Obs, notera brytningen i skalan på y-axeln.

Delområde A

I denna del av undersökningsområdet noterades totalt 22 makrofyttaxa, varav nio alger, två kransalger och elva kärlväxter. Hårdbottensamhällena hade låg yttäckning och saknade fleråriga arter, som den viktiga blås-/smaltången (*Fucus spp*). Sandbottnarna hyste främst glesa kärlväxtsamhällen som endast var bältessbildande (> 25 % yttäckning) på mindre ytor. Två kransalger, borststräfse (*Chara aspera*) och skörsträfse (*C. globularis*) noterades Inga rödlistade eller hotade arter fanns bland makrofyterna.

I delområde A inventerades djupintervallet 0-2,2 m djup. Ned till ca 1 m djup dominerade hårdbottnarna (block och sten) som utgjorde ca 70 % av bottnarna medan sand och grus stod för övrig bottenyta. Mellan 1-2 m djup var det mer sand och färre block.

Vegetationen täckte ca hälften av botten ned till 1 m djup och därefter ungefär en tredjedel av botten. Hårdbottnarna täcktes främst av grönalgen grönslick (*Cladophora glomerata*) och cyanobakterien *Rivularia atra*. Både röd- och brunalger var mindre vanliga och förekom i låga täckningsgrader (1-5 %). På sandbottnarna dominerade kärlväxterna ålnate (*Potamogeton*

perfoliatus) och borstnate (*P. pectinatus*). Totalt noterades elva kärlväxttaxa samt två kransalgsarter.

Transekt LFM1079, som ligger i mitten av det område som sannolikt kommer att påverkas av verksamhet i samband med utbyggnaden (Figur 4b), var mycket lik referenslokalen i viken bredvid (LFM001077) både med avseende på bottenstruktur och växtlighet. Transekt LFM001078 på västra sidan var artfattigare och hade lägre täckningsgrader. En översiktlig skattning, med hjälp av snorkling, i östra delen visade liknande växtsamhällen och bottnar som på transekt LFM001078.

Transekt LFM001079 var lik referenslokalen (LFM001077) och transekt LFM001078 var både artfattigare och hade lägre täckningsgrad. Det tyder på att inga, för området, unika bottenmiljöer skulle gå förlorade om verksamheten i samband med utbyggnaden förändrar livsmiljöerna i denna del av undersökningsområdet, eftersom liknande bottenmiljöer finns i närområdet. Inventeringen visar även på ganska glesa växtsamhällen trots gynnsamt djup och bottentyp för växtlighet.

Ramproverna insamlade från block på 1,4 m djup på transekt LFM001079 och referenstransekt LFM001077 visade på mycket likartade växtsamhällen. På transekt LFM001079 noterades endast enstaka trådar av fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*) och trådslick (*Pylaiella littoralis*) som inte fanns i proverna från transekt LFM001077.

Delområde B

Inga rödlistade eller hotade makrofyter noterades i delområde B där totalt 21 växttaxa observerades. Detta inkluderade 13 makroalger, två kransalger, samt sju kärlväxter.

Transekterna (LFM001080 och LFM001082) som utgick från de två pirerna (Figur 4c) var likartade och bestod av branta blockbottnar närmast land, som ca 10 m från stranden planade ut i sandbotten med spridda blockpartier. Sanden utgjorde generellt ett relativt tunt lager (ca 1 dm tjockt) på sten och block.

Ned till 1 m djup täcktes hårdbottenytorna nästintill helt av grönalgerna grönslick och tarmalger (*Ulva spp*) samt cyanobakterien *Rivularia*, därefter minskade vegetationens yttäckning successivt till ca 70 % i djupintervallet 1-2 m och 30 % på 2-3 m.

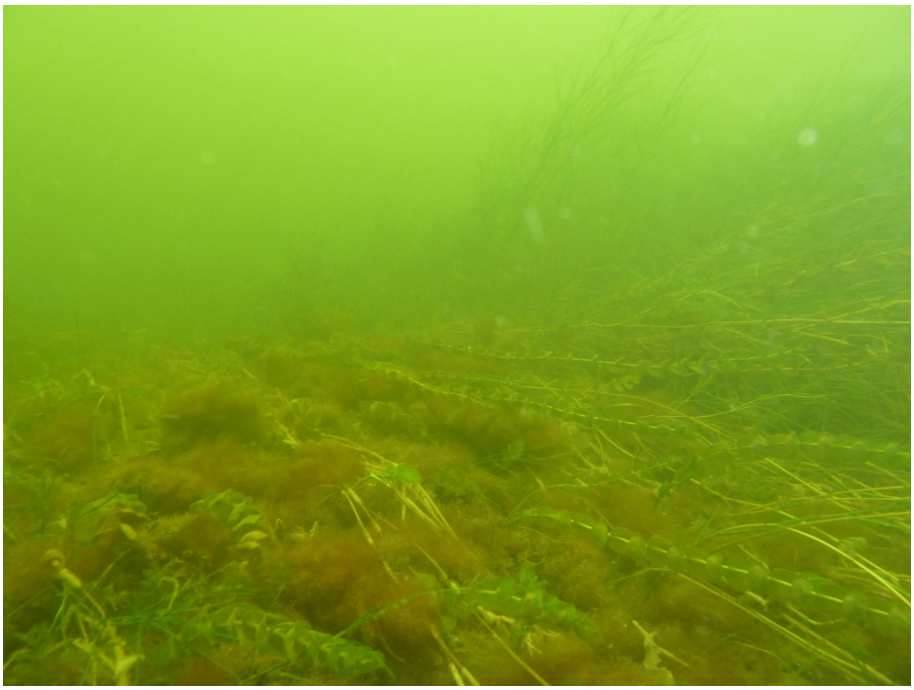
I djupintervallet 1-3 m dominerade brunalgerna, varav brunslick (*Ectocarpus/Pylaiella*) stod för de högsta täckningsgraderna men även blås-/smaltång kunde bilda glesa bälten (minst 25 % yttäckning). På 3-4 m djup bestod hårdbottensamhällena av rödalger och brunalger, vilka täckte ca hälften av hårdbottenytorna. Rödalgerna representerades främst av den vanligt förekommande ullsläke (*Ceramium tenuicorne*) men även enstaka exemplar av den fleråriga grova rödalgen kräkel (*Furcellaria lumbricalis*).

Kärlväxsamhället var relativt artfattigt med endast sju noterade arter, där ålnate och borstnate var vanligast förekommande.

Transekt LFM001081 liknade de andra två men var mer långrund med ett största djup på knappt 2 m, 50 m från stranden. Transekten började dessutom på häll istället för pirarnas blockstränder. I övrigt dominerade blockig sandbotten med grönalgen grönslick och kärlväxten borstnate, som de vanligaste förekommande arterna. På hällen nära ytan bildade täta bestånd av cyanobakterien *Rivularia atra* en grön matta. På transekten förekom även ett fåtal ruskor av smaltång, samt kransalgen borststräfse.

Delområde C

Den mest uppenbara skillnaden mellan delområde C och delområdena B och A var den inåtgående strömmen. Det var även stor skillnad i strömmens styrka mellan de två transekterna i delområde C. På den yttre transekten (LFM001083) märktes strömmen svagt på den yttre delen. Strömmen var betydligt starkare på hela den inre transekten (LFM001110) (Figur 12).



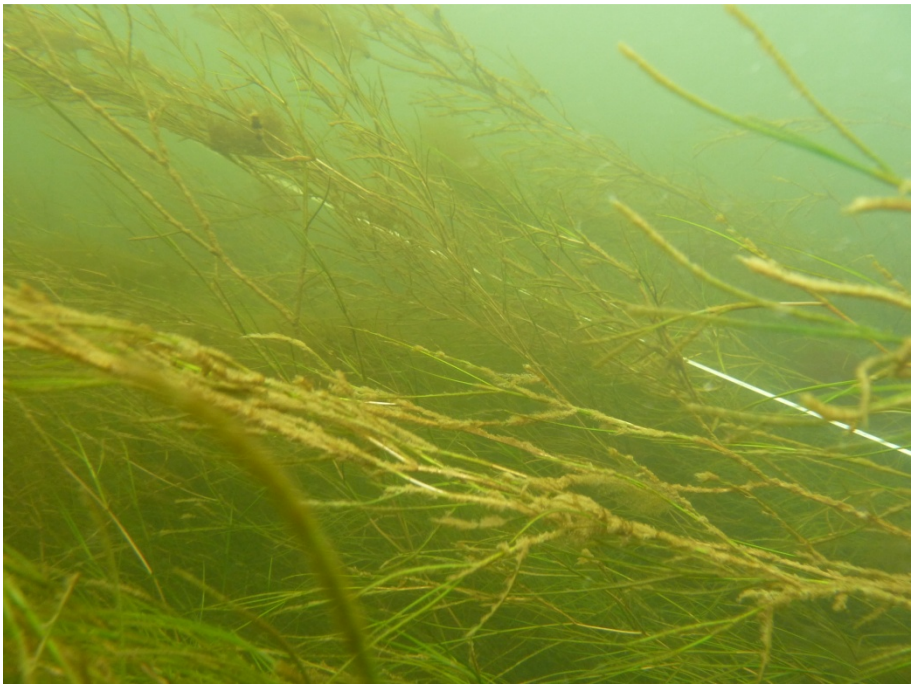
Figur 12. Kärlväxterna som växer mellan småblocken med rödalger står mer eller mindre horisontellt i den starka strömmen på transekt LFM001110.

Strömmande vatten påverkar växtsamhällena genom att svepa undan sediment som annars t ex kan hindra makroalger från att etablera sig på hårdbottnar eller ansamlas på växterna och hämma fotosyntesen. Även filtrerande djur som havstulpaner (*Balanus improvisus*), nässeldjur (*Hydrozoa*) och blåmusslor (*Mytilus edulis*) gynnas ofta av strömmande vatten.

Den yttre transekten (LFM001083) liknade transekterna LFM001080 och LFM001082 på pirerna i delområde B men hade generellt högre vegetationstäckning och något fler arter.

Närmast land var det en brant blockbotten som på ca 2,5 m djup övergick i en flack sandbotten med spridda blockpartier. Inventeringen sträckte sig ned till 4 m djup. Närmast stranden täckte makroalger 75-100 % blocken. Ned till ca 1 m djup var grönalgerna grönslick och tarmalger vanligast därefter dominerade brunslick. Blocken på sandbotten täcktes av ett makroalgssamhälle där rödalgerna fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*) och ullsläke var vanliga. Enstaka smaltång (*Fucus radicans*) förekom längs hela transekten. Kärlväxtsamhället, vilket dominerades av ålnate, var relativt artfattigt (6 arter) men täckte 50-60 % av sandbottnarna.

Den inre transekten (LFM001110) särskilde sig mest av de åtta inventerade transekterna. Botten bestod av en mosaik av grus, sand, sten och block. Transekten nådde 4,3 m djup och vegetationstäckningen var generellt hög (75-100 %). Hårdbottnarna täcktes av ett artrikt makroalgsamhälle som ned till 1 m djup dominerades av grönalger, därefter tog brunslick över innan rödalgen fjäderslick dominerade hårdbottensamhällena på 3-4 m djup. På sand-/grusbottnarna växte ett artrikt kärlväxtsamhälle med hög täckningsgrad (75-100 %). Förutom ål- och borstnate var även slingor (*Myriophyllum spp*) mycket vanliga. Kransalgerna förekom också i högre täckningsgrader på denna transekt jämfört med övriga i undersökningen.



Figur 13. Mossdjuren Electra crustulenta bildar en vit skorpa på borstnaten som växte i täta bestånd på transekt LFM001110, delområde C.

Fauna

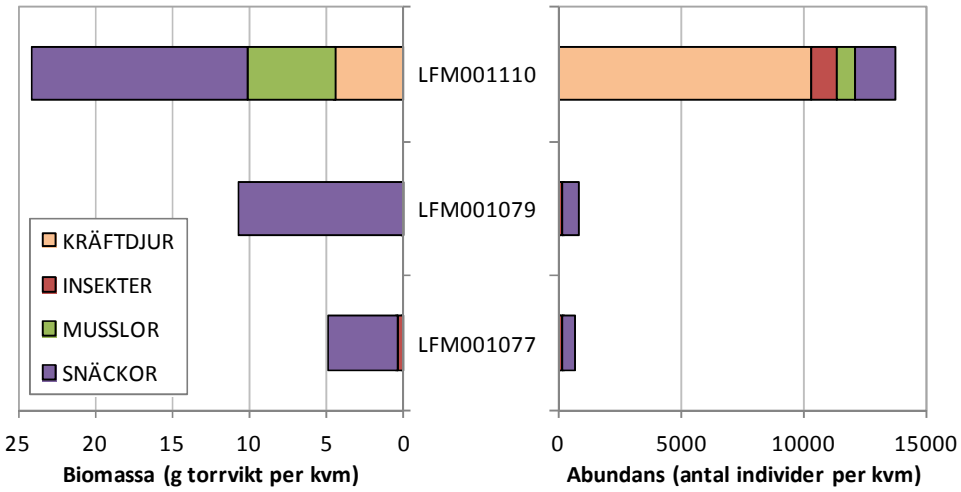
Växtassocierad fauna

Observationer av fauna gjordes under dykinventeringen men fokus var på växtlighet. Dykinventeringens observationer kompletterades därför med kvantitativ ramprovtagning på tre av transekterna vilket möjliggör jämförelser mellan transekterna.

Fältobservationerna under dykinventeringen inkluderade nio taxa av vanliga arter. Till de fastsittande djuren hör mossdjur (*Electra crustulenta*), nässeldjur (*Hydrozoa*), havstulpaner (*Balanus improvisus*) samt blåmusslor (*Mytilus edulis*). Mossdjuren förekom som en vit skorpa direkt på hårdbotten eller som epifyt på större växtlighet som t ex blåstång/smaltång i delområde B och C (Figur 13). Nässeldjuren, som ser ut som fintrådiga alger, observerades endast i delområde C där de främst växte epifytiskt (på växter). Havstulpaner noterades på hårda bottnar i hela undersökningsområdet. Blåmusslor var ovanliga i undersökningsområdet vilket är förväntat med tanke på den låga salthalten.

De mobila djuren inkluderade tusensnäckor (*Hydrobia sp/Potamopyrgus antipodarum*), dammsnäckor (*Lymnea spp*) och schackrutig båtsnäcka (*Theodoxus fluviatilis*) samt trollsländelarver (*Trichoptera sp*). Lite mindre rörliga djur omfattade östersjömussla (*Macoma baltica*) och hjärtmussla (*Cerastoderma sp*).

I ramproverna tagna på grunda hårdbottnar i delområde A och C (1,4 m samt 2 m djup) hittades totalt 24 djurtaxa (Bilaga 7). I delområde A provtogs block på två transekter, LFM001079 samt referenstransekten LFM001077. I de tre proverna från LFM001077 hittades ett sötvattenskvalster samt en trollsländelarv i övrigt noterades samma arter på transekt LFM001079 och LFM001077.



Figur 14. Medelbiomassa och medelabundans av djurgrupperna kräftdjur, insekter, musslor och snäckor i ramproverna från på de tre transekterna, LFM001079 och LFM001077i delområde A samt LFM001110 i delområde C.

Proverna från transekt LFM001110 i delområde C togs något djupare och skilde sig från proverna i delområde A med både högre växt- och djurbiomassa. Den högre växtbiomassan (Figur 11) beror troligen på att strömmen på transekt LFM001110 för bort sediment som hämmar växtligheten. Högre växtbiomassa innebär ett mer komplext habitat för djuren och därmed fler djur och högre biomassa.

Ramproverna från delområde C hade även en annan artsammansättning än proverna från delområde A (Figur 14). I delområde A dominerade snäckorna både med avseende på biomassa, vilket är normalt eftersom de är skalbärande djur, men även med avseende på abundans. I delområde C utgjorde däremot kräftdjur som tånggråsuggor (*Idotea spp*), tångmärlor (*Gammarus spp*) en stor del av den totala biomassan och förekom med störst antal individer i proverna. Den starka strömmen på transekt LFM001110 i delområde C gynnar troligen djur som kan klamra sig fast vid växtlighet och är goda simmare. Snäckor trivs däremot troligtvis bättre i mer skyddade miljöer.

Figur 15. Några djur som förekommer på vegetationsklädda bottnar. Öv: tångmärlor (Gammarus spp), Öh: trollsländelarv (Trichoptera sp), Nv: dammsnäcka (Lymnea stagnalis), Nh: havstulpaner (Balanus improvisus) och båtsnäcka (Theodoxus fluviatilis).

Bottenfauna

Bottenfaunasamhällen på ”mjuka” bottnar som till exempel sand eller lera, kan användas för att bedöma ett områdes livsmiljö och kvalité. Faunan utgörs av små ryggradslösa djur (denna undersökning omfattade djur större än 1 mm), som lever i och på bottnarna. De är ofta stationära och relativt långlivade, vilket innebär att deras förekomst på bottnarna speglar miljön över en längre tid.

Arter är olika känsliga för störningar av olika slag, vilket innebär att artsammansättningen i ett bottensamhälle kan utgöra en bra grund för bedömning av miljökvalité.

De fyra bottenfaunaproverna indikerade generellt god status på grunda mjuk-/sandbottnar i undersökningsområdet (Tabell 3). Sand- och mjukbottnar provtogs med van Veen-provtagare på 1,7 - 4,3 m djup. Bottenfauna provtas vanligtvis på lite större djup men syftet var att inventera och bedöma bottenfaunasamhällena inom undersökningsområdet, vilket saknade djupare bottnar.

Statusbedömningen baseras på ett index, Benthic Quality Index (BQI) (Blomqvist *et al*. 2006, Naturvårdsverket 2007b). Den ekologiska statusen bedöms som hög, god, måttlig, otillfredsställande eller dålig. BQI är uppbyggt av tre faktorer: proportionen mellan känsliga och toleranta arter, antal arter och antal individer enligt formeln:

$$BQI = \left[\sum_{i=1}^{S_{klassade}} \left(\frac{N_i}{N_{totklassade}} \times Känslighetsvärde_i \right) \right] \times {}_{10}Log\left(S+1\right) \times \left(\frac{N_{tot}}{N_{tot}+5} \right)$$

S = antal arter, Sklassade = antal klassade arter, N = antal individer per 0,1 m^2, Ntot = totalt antal individer, Ntotklassade = totalt antal klassade individer, Ni = antal individer av art i.

Den första faktorn, proportionen känsliga och toleranta arter, varierar mellan 1 och 15 och utgör den dominerande delen av indexet. Den bygger på en klassning av arterna efter deras tolerans mot störning, där 1 är mycket tolerant och 15 mycket känslig. Den andra faktorn, baserad på antal arter, varierar mellan 0 (då det saknas liv) till knappt 2 på de artrikaste lokalerna (med ca 70 taxa). Denna faktor sänker indexet om antal arter är under 9 och höjer indexet om det är fler än 9 arter. Den sista faktorn, abundansfaktorn baserad på antal individer, har i de flesta fall liten betydelse men sänker indexet rejält om det är färre än ca 20 individer i ett prov.

I de fyra bottenhugg som togs noterades totalt 17 taxa (8-12 taxa per hugg). Tre av de funna arterna, dammsnäcka (*Lymnea peregra*), schackrutig båtsnäcka och trollsländelarv (Figur 15), är klassade som mycket känsliga (toleransvärde 15). Schackrutig båtsnäcka och trollsländelarver noterades i de två grundaste proven från knappt 2 m djup i delområde A (lokal PFM007708 och PFM007709). Den tredje, dammsnäcka, hittades i det djupaste provet från 4,3 m (lokal PFM007710) i delområde B.

Tabell 3. BQI och status baserad på bottenfauna på fyra lokaler. I tabellen visas även provtagningsdjup, antal individer/m^2 och antal taxa. Primärdata inklusive artlista finns i Bilaga 5.

IdCode	PFM007708	PFM007709	PFM007710	PFM007711
Djup (m)	1,9	1,7	4,3	4,0
Antal individer	4030	4160	3690	8920
Antal taxa	11	12	8	11
BQI	8,81	9,10	1,50	9,39
Status	God	God	Otillfredsställande	God

Beräkning av BQI och statusklassning indikerade att de tre lokalerna i delområde A och C hade god status medan lokalen (PFM007710) i delområde B endast hade otillfredsställande status.

I provet från delområde B dominerade *Oligochaeta* och mygglarver (*Chironomidae*) som klassas som okänsliga för störningar (toleransvärde 1). Dominerande arter i de två proven från delområde A samt i provet från delområde C var däremot Nya zeeländsk tusensnäcka (*Potamopyrgus antipodarius*) och övriga tusensnäckor (*Hydrobia spp*) som klassas som relativt känsliga (toleransvärde 10).

I delområde B var det svårt att hitta lämplig bottenyta att provta. Provet togs till slut på en gyttjeliknande botten nedanför den korta pirens branta blockstrand. Detta är troligtvis en botten där dött organiskt material från blockbotten ovanför ansamlas och bryts ned. Vid nedbrytningen konsumeras syre vilket skapar sämre levnadsförhållanden för faunan. Provet luktade också svavelväte vilket visar på sämre syreförhållanden.

De tre proverna i delområde A och C togs däremot på flacka sandbottnar där större ansamlingar av dött organiskt material troligtvis är ovanligt. De flacka sand- och grusbottnarna i delområde B hyser sannolikt liknande livsmiljöer som på motsvarande djup i delområde A och C.

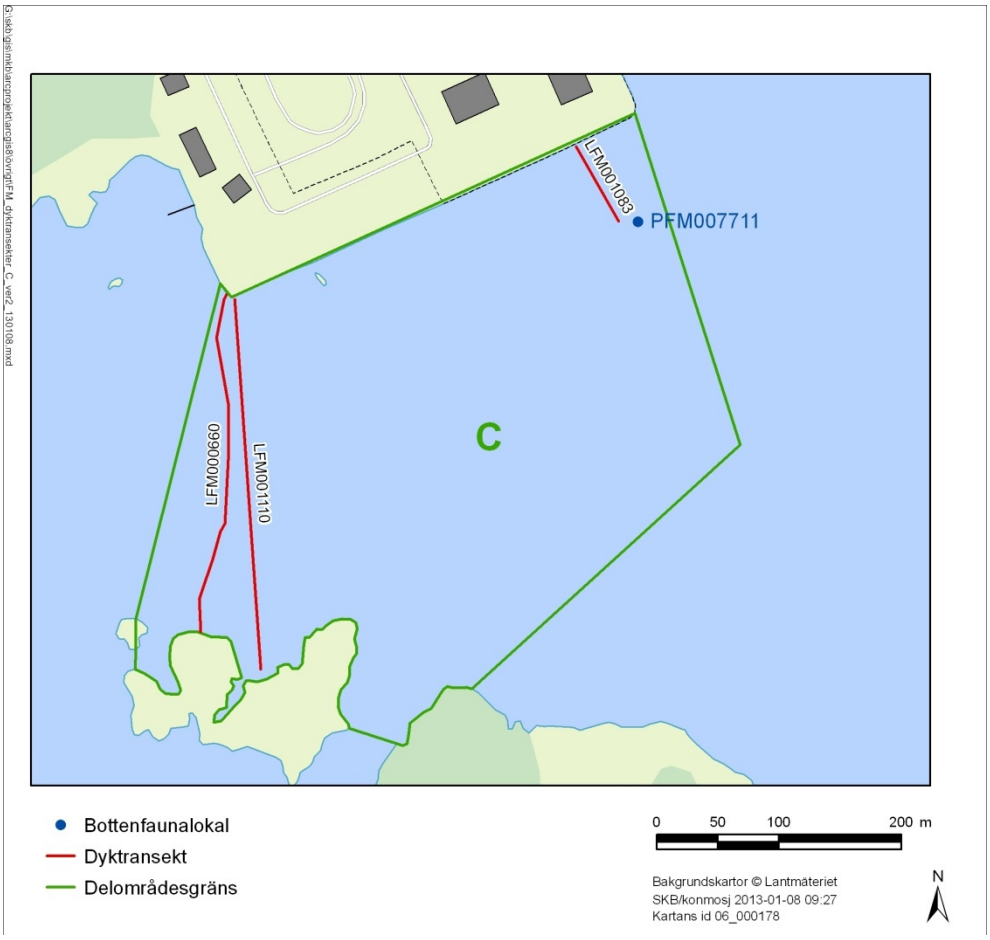
Ett områdes status kan skattas genom att beräkna den 20 % -percentilen med en slumpningsmetod baserad på BQI-värden för tagna bottenprover (Blomqvist *et al*. 2006). Detta ska egentligen inte tillämpas på prover tagna grundare än 5 m men används här med försiktighet. För hela undersökningsområdet är 20 % -percentilen 5,88 (baserat på medelvärden för de fyra stationerna). När värdet för 20 % -percentilen jämförs med klassgränserna för typområde 16, Södra Bottenhavet, inre kustvatten, bedöms undersökningsområdet ha god status. Utförligare data från van Veen-proven finns i Bilaga 5.

Jämförelser med andra vegetationsundersökningar

Transekt LFM001110

Transekt LFM001110 i Asphällsfjärden inventerades även i augusti 2004 (Borgiel 2005). Transekten utgår från ett hörn på den konstgjorda stranden,

men positionen från år 2004 stämde inte med strandlinjen utan låg en bit ut i vattnet. Vid årets undersökning togs därför en ny position för startpunkten med GPS. Transekten har erhållit ett nytt LFM-nummer och heter i årets undersökning LFM001110 istället för LFM000660 som i 2004 års undersökning (Figur 16).

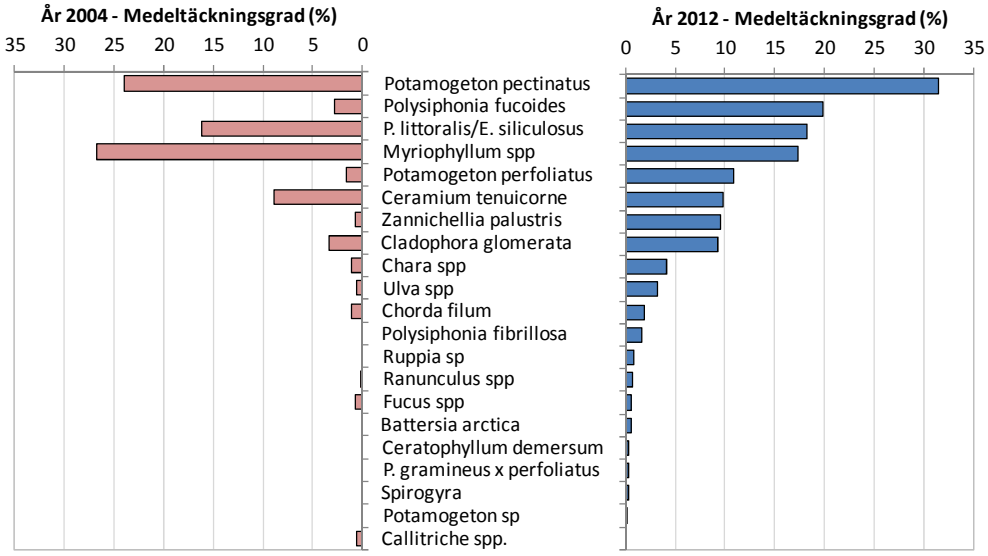


Figur 16. Karta över delområde C med transekter inventerade år 2005 (LFM000660) samt år 2012 (LFM001110 och LFM001083) markerade. I figuren syns även bottenfaunastationen PFM007711.

Föreliggande inventering utfördes enligt den metod som används i den nationella miljöövervakningen av vegetationsklädda bottnar på ostkusten (Naturvårdsverket 2004). Det innebär dykning och detaljerad inventering av arters förekomst och utbredning. Inventeringen av Asphällsfjärden år 2004 utfördes emellertid genom snorkling (observationer från ytan) kompletterat med korta neddykningar. Det ger en mer översiktlig beskrivning av bottensamhällen jämfört med miljöövervakningsmetoden. Det försvårar direkta jämförelser mellan inventeringarna eftersom hänsyn måste tas till olika inventeringsmetoder.

Olika inventeringsmetoder, naturlig mellanårsvariation och hur väl transektens placering i år stämmer överens med placeringen år 2004 skapar skillnader i artförekomst och utbredning mellan åren. Den starka strömmen

drar med sig måttband/transektlina vilket innebär att transekten sträckning inte blir rak. Detta innebär att variationen mellan inventeringstillfällena blir större än normalt. Det är därför endast möjligt att göra en översiktlig jämförelse där växtsamhällena jämförs i grova drag.



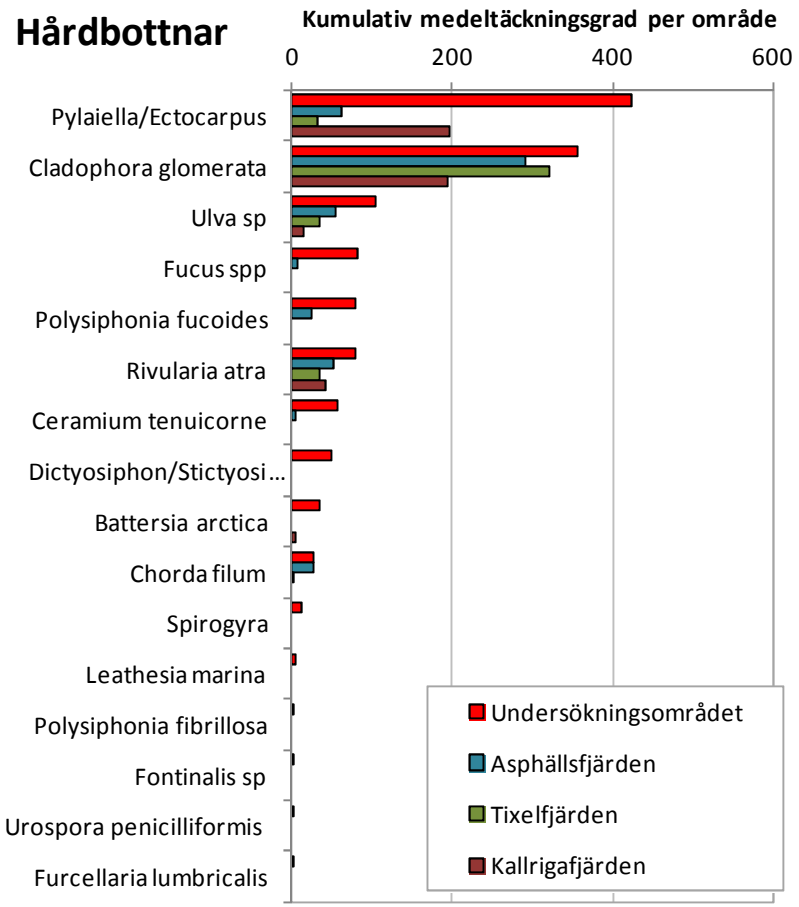
Figur 17. Medeltäckningsgrad (%) av förekommande växttaxa baserat på utbredning längs hela transekten.

En jämförelse mellan beskrivningarna av transekt LFM000660 år 2004 och transekt LFM001110 år 2012 antyder förekomst av liknande växtsamhällen (Figur 17). Fler arter noterades år 2012 vilket är förväntat eftersom dykning ger inventeraren betydligt större möjligheter att leta efter arter samt att göra observationer på nära håll. De dominerande arterna båda åren var emellertid borstnate (*P. pectinatus*), slingor (*Myriophyllum sp*) och brunslick (*P. littoralis/E. siliculosus*). Detta år var dock även rödalgen fjäderslick (*P. fucoides*) en av de dominerande arterna till skillnad från år 2004.

Asphällfjärden, Tixelfjärden och Kallrigafjärden

Vegetation - För att undersöka om undersökningsområdet vid SFR hyser unika miljöer jämfördes dessa med närbelägna vikar som inventerats tidigare, både med avseende på flora och fauna.

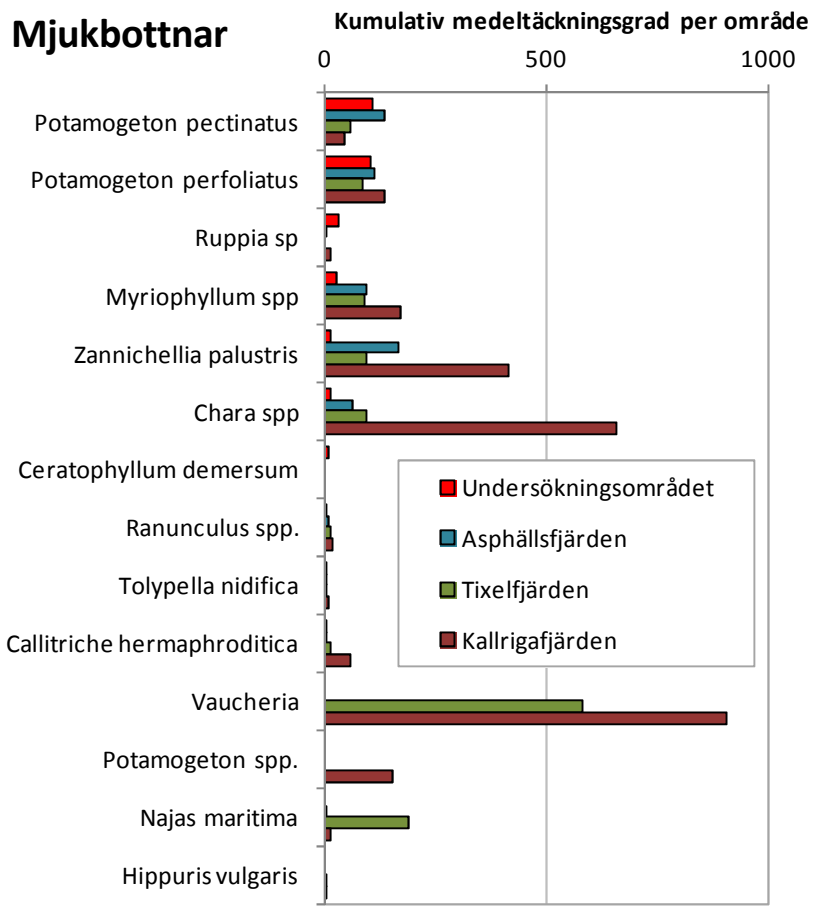
I augusti-september 2004 inventerades bottenvegetationen på 49 transekter fördelade på Asphällsfjärden, Tixelfjärden samt Kallrigafjärden (Borgiel 2005). Delområde C i undersökningsområdet är en del av Asphällfjärden medan Tixelfjärden ligger ca 3 km sydost om undersökningsområdet och Kallrigafjärden ytterligare ca 5 km längre söderut. Samtliga tre fjärdar är omgivna av land med endast ett sund som förbindelse med skärgården, de har med andra ord liknande låga vågexponering som undersökningsområdet. I samtliga fjärdar har dessutom bottnar mellan 0-5 m djup inventerats vilket motsvarar det djupintervall som inventerats i denna undersökning.



Figur 18. Artsammansättning på hårdbottnar. Medeltäckningsgraden beräknad per enmetersdjupintervall summerad per område som ett översiktligt mått på förekomst och utbredning i respektive område. Undersökningsområdet inkluderar ej transekt LFM1110 och i Asphällsfjärden ej fem transekter i strömfåran (LFM660, LFM661, LFM662, LFM663 och LFM675).

Växtsamhällena på bottnarna vid SFR liknade framförallt Asphällsfjärdens växtsamhällen men även de i Tixelfjärden och Kallrigafjärden. Transekter belägna i de mest strömpåverkade delarna av Asphällsfjärden uteslöts ur jämförelsen eftersom det strömmande vattnet skapar en påverkad och ovanlig miljö som styr artsammansättningen. Det innebar att artsammansättningen på sju av årets åtta inventerade transekter vid SFR (ej transekt LFM1110) jämfördes med 12 transekter från 2004 i Asphällsfjärden (ej LFM660, 661, 662, 663 och 775) samt nio transekter i Tixelfjärden och 24 i Kallrigafjärden.

De observerade arter i områdena är mer eller mindre vanliga i denna del av Östersjön. De mest frekvent förekommande arterna i samtliga områden var algerna brunslick (*Pylaiella/Ectocarpus*) och grönslick (*C. glomerata*) samt kärlväxterna ålnate (*P. perfoliatus*), borstnate (*P. pectinatus*) och slingor (*Myriophyllum spp*) (Figur 18 och 19). Även hårsärv (*Z. palustris*) var relativt vanlig.



Figur 19. Artsammansättning på mjukbottnar (inkluderar lera och sand). Medeltäckningsgraden beräknad per enmetersdjupintervall summerad per område som ett översiktligt mått på förekomst och utbredning i respektive område. Undersökningsområdet inkluderar ej transekt LFM1110 och i Asphällsfjärden ej fem transekter i strömfåran (LFM660, LFM661, LFM662, LFM663 och LFM675).

Växtsamhällena på bottnarna vid SFR var mest lika Asphällsfjärdens samhällen. Tixelfjärden och särskilt Kallrigafjärden har mer ler- och mjukbottnar till skillnad från undersökningsområdet vid SFR samt Asphällsfjärden där bottnarna till stor del utgörs av sand med block och sten. Detta förklarar en del av skillnaderna i artförekomst, till exempel de artrikare algsamhällena på hårdbottnarna vid SFR och i Asphällsfjärden samt de betydligt större förekomsterna av slangalgen *Vaucheria* och kransalger på ler- och mjukbottnar i både Kallrigafjärden och Tixelfjärden. Fler arter noterades i denna undersökning (2012) jämfört med 2004, men skillnaden beror troligtvis på att en mer översiktlig inventeringsmetod användes år 2004.

Även en jämförelse mellan kvantitativa ramprover från år 2004 och 2012 visade likartad artsammansättning på grunda block (Bilaga 9). De analyserade proverna från årets undersökning vid SFR togs på grunda block. Motsvarande bottensubstrat och djup provtogs vid Trollgrund utanför

Tixelfjärden år 2004. Vid Trollgrund (transekt LFM714) togs tre ramprover på 0,5 m djup samt tre på 2,1 m djup, samtliga sex på block eller sten.

Störst växtbiomassa noterades i proverna från transekt LFM1110 i Asphällsfjärden år 2012 (Tabell 4). Dessa prover inkluderade blåstång men även högre biomassa av fintrådiga alger. Proverna från Trollgrund innehöll mer växtbiomassa jämfört med delområde A vid SFR. Det kan förklaras av att Trollgrunds mer vind- och vågexponerade läge gynnar algetablering genom att hålla hårdbottnar mer fria från sediment.

Tabell 4. Växtbiomassa (medelvärden, g/kvm) och antal taxa summerat per växtgrupp och lokal i ramprover i ramprover från år 2004 (transekt LFM714, Trollgrund) samt delområde A (transekt LFM001077 och LFM001079) och transekt LFM1110 i Asphällsfjärden. En mer detaljerad tabell finns i Bilaga 9.

	BIOMASSA (g/kvm)			ANTAL TAXA		
ProvtagningsÅr	**2004**	**2012**	**2012**	**2004**	**2012**	**2012**
Idcode/Delområde	**LFM714**	**A**	**LFM1110**	**LFM714**	**A**	**LFM1110**
Djup (m)	**0,5 & 2,1**	**1,4**	**1,9**	**0,5 & 2,1**	**1,4**	**1,9**
CYANOBAKTERIER	0,5	0,8	<0,1	1	1	1
RÖDALGER	3,3	<0,1	44	4	2	3
BRUNALGER	2,3	<0,1	110	3	2	4
GRÖNALGER	10	1,9	0,2	5	4	3
Summa	16,2	2,7	153,6	13	9	11

Fauna - En jämförelse mellan kvantitativa ramprover från år 2004 och 2012 visade likartad artsammansättning av växtassocierad fauna på grunda block (Tabell 5). De analyserade proverna från årets undersökning vid SFR togs på grunda block. Motsvarande bottensubstrat och djup provtogs vid Trollgrund utanför Tixelfjärden år 2004 (Borgiel 2005). På transekt LFM714 togs tre ramprover på 0,5 m djup samt tre på 2,1 m djup, samtliga sex på block eller sten.

Transekt LFM001110 i Asphällsfjärden år 2012 hade störst djurbiomassa (Tabell 5), vilket förklaras av att dessa prover även hade högst växtbiomassa (Tabell 4) och även inkluderade lite blåstång. Ungefär samma arter förekom på samtliga lokaler (Bilaga 9) men transekt LFM001110 hade betydligt mer kräftdjur, både med avseende på biomassa och artantal.

En jämförelse mellan mjukbottenprover från år 2004 och 2012 visade att bottenfaunans artsammansättning varierade mellan områden (Tabell 6). I undersökningen år 2004 togs även bottenfaunaprover på mjuk- och sandbottnar i Tixelfjärden och Kallrigafjärden. Totalt 20 prover togs men i jämförelsen inkluderades endast 10 prover utan eller med endast enstaka förekomst av växtlighet. År 2004 användes en Ekman-provtagare istället för van Veen-provtagare vilket försvårar jämförelser.

Artsammansättningen varierade mellan alla tre områden men inga rödlistade arter noterades i proverna (Tabell 6). Intressant att notera är att den i Östersjön nyligen invandrade havsborstmasken *Marenzelleria sp* förekom i samtliga prover år 2012 men saknades år 2004.

Tabell 5. Djurbiomassa (medelvärden, g/kvm) och antal taxa summerat per djurgrupp och lokal i ramprover från år 2004 (transekt LFM714, Trollgrund) samt delområde A (transekt LFM001077 och LFM001079) och transekt LFM1110 i Asphällsfjärden. En mer detaljerad tabell finns i Bilaga 9.

	BIOMASSA (g/kvm)			ANTAL TAXA		
ProvtagningsÅr	**2004**	**2012**	**2012**	**2004**	**2012**	**2012**
Idcode/Delområde	**LFM714**	**A**	**LFM1110**	**LFM714**	**A**	**LFM1110**
Djup (m)	**0,5 & 2,1**	**1,4**	**1,9**	**0,5 & 2,1**	**1,4**	**1,9**
SLEMMASKAR	<0,1			1		
RINGMASKAR	<0,1			1		
SNÄCKOR	6,5	8,3	14	5	6	5
MUSSLOR	2,7	0,1	5,7	2	1	2
KRÄFTDJUR	0,1		5,1	3	1	7
INSEKTER	0,1	0,9	0,1	2	3	1
KVALSTER	<0,1	<0,1		1	1	
Summa	9,4	9,3	24,8	15	12	15

Tabell 6. Frekvens (förekomst i antal prov) av taxa i bottenfaunaprover från Tixelfjärden och Kallrigafjärden år 2004 samt undersökningsområdet vid SFR år 2012.

Område	SFR	Kallrigafjärden	Tixelfjärden
Djupintervall (m)	2,0-4,6	1,2-5,6	0,7-2,1
Växtlighet	nej	enstaka	enstaka
Antal prov	4 vVeen	6 Ekm	4 Ekm
PLATTMASKAR			25%
SLEMMASKAR			
Prostomatella obscurum	25%	67%	25%
RINGMASKAR			
Hediste diversicolor	50%	33%	
Marenzelleria sp.	100%		
Naididae			25%
Oligochaeta	75%	17%	25%
Piscicola geometra		17%	
Tubificidae		67%	25%
KRÄFTDJUR			
Corophium volutator	25%		
Gammarus sp.	25%		25%
Idothea viridis	25%		
Leptocheirus pilosus	25%		
Neomysis integer		17%	
MUSSLOR			
Cerastoderma glaucum	100%	50%	25%
Macoma balthica	100%	83%	50%
SNÄCKOR			
Bithynia tentaculata	75%	17%	25%
Potamopyrgus antipodarius	100%		
Hydrobidae övriga	100%	67%	50%
Lymnaea spp		17%	
Lymnaea peregra	25%	17%	25%
Theodoxus fluviatilis	50%	17%	
Valvata piscinalis			25%
INSEKTER			
Chironomidae	100%		75%
Chironomus anthracinus			50%
Chironomus plumosus		17%	75%
Orthocladinae			25%
Tanypodinae			50%
Tanytarsinae			25%
Trichoptera	50%		

Naturvärdesbedömningar

I undersökningsområdet – var finns de högsta naturvärdena?

Undersökningsområdet bedömdes sammantaget ha generellt höga naturvärden, framförallt i form av växtsamhällen med storvuxen vegetation. Storvuxen vegetation som, i detta fall, kärlväxtsamhällen skapar viktiga livsmiljöer för djurlivet i havet.

Det undersökta området var för grunt för att kunna göra bedömningar av ekologisk status baserat på växtlighet enligt Naturvårdsverkets handledning (Naturvårdsverket 2007b). Beräkning av status för bottenfaunaproverna gav emellertid en indikation på god ekologisk status i området, även om ett prov endast bedömdes ha otillfredsställande status. Den lägre statusen kan förklaras av lokal ansamling av organiskt material och ökade nedbrytningsprocesser.

I syfte att få en överblick över naturvärden i området gjordes en sammanfattande bedömning av växtsamhällen baserad på artrikedom, förekomst av prioriterade naturtyper och ekologisk funktion samt hur påverkat området redan är av mänsklig verksamhet. Höga naturvärden återfinns i framförallt delområde C men även i A medan delområde B endast har vissa naturvärden (Tabell 7).

Mänsklig påverkan på miljöerna var mest uppenbar i delområde C, tydlig i delområde B och bedömdes vara minst i delområde A. Samtliga tre delområden uppvisar emellertid tydliga spår av mänsklig påverkan. I delområde A har bygget av vägvallen ut till Biotestsjön troligen inneburit stora förändringar i vattengenomströmning och omsättning. Stränderna i området är emellertid till största delen naturliga och ingen verksamhet pågår för närvarande i området.

Även område B har sannolikt påverkats av förändrad vattenomsättning i och med bygget av vägvallen. Området är emellertid mer öppet mot skärgården och därför mindre påverkat. Stränderna i området är dock till största delen konstgjorda, då ca 90 % utgörs av antingen pir eller vägvall (Figur 20). Området ligger även i anslutning till hamnen men påverkan från denna är sannolikt normalt liten.

Delområde C är mycket tydligt påverkat av mänsklig verksamhet. Mest framträdande är det stora genomflödet av kylvatten till kärnkraftverken, vilket skapar en kraftig ström genom delområdet. Även om strömmen medför positiva effekter för växtsamhällena, bland annat genom att svepa bort hämmande sediment från bottnarna, är det en mänsklig påverkan som förändrat livsmiljön genom att skapa, för Östersjön, mycket ovanliga förhållanden.

Stränderna i delområde C är dessutom till största delen konstgjorda. Området ligger även i anslutning till hamnen och en mindre brygga men påverkan från dessa är sannolikt normalt små.

Figur 20. Konstgjorda stränder vid transekt LFM001110 och transekt LFM001080 i delområde C respektive B.

Artrikedom och variation - bottnarnas växtsamhällen liknade varandra i delområdena. Störst artrikedom noterades i delområde C. Delområde B hyste med sina branta stränder och generellt lite djupare sandbottnar färre sand- och mjukbottenarter som kärlväxter och kransalger. Makroalgsamhället var dock mer artrikt och inkluderade även bältesbildande blås-/smaltång.

Djursamhällena inkluderade vanligt förekommande arter på grunda hårdbottnar i området och liknade de som tidigare noterats på liknande bottnar i närområdet.

Artsammansättning i bottenfaunasamhällena på mjuk- och sandbottnar visade på friska bottnar och inkluderade störningskänsliga arter. Provet som togs i delområde B indikerade sämre förhållanden men är förmodligen inte representativt för hela delområdet utan endast för mindre ytor med speciella förhållanden. Mjukbottenfaunans artsammansättning skilde sig en del från tidigare beskrivna samhällen i Kallrigafjärden och Tixelfjärden men variationen var stor även mellan dessa två områden.

Raritet - ovanliga eller rödlistade arter saknades. De arter som observerades under inventeringen är generellt vanliga i denna del av Östersjön.

Prioriterade naturtyper förekom i alla tre delområdena. Prioriterade naturtyper är miljöer som i miljömålsarbetet (Naturvårdsverket 2007a) har pekats ut som särskilt skyddsvärda. Dit hör till exempel blåstångsbälten, sjögräsängar och grunda vikar med olika former av vegetation. Hela undersökningsområdet består mer eller mindre av grunda vikar med olika former av vegetation. Frodiga, artrika och mer yttäckande växtsamhällen noterades emellertid framförallt i delområde C men även i delområde A.

Ekologisk funktion kan beskrivas som den nytta en art eller ett samhälle gör för andra arter eller miljön. Storvuxen vegetation som kärlväxtsamhällen och blåstångsbälten bildar t ex komplexa habitat för en mängd smådjur och fiskyngel men fungerar även som viktiga födösöksområden för fisk och fågel. I delområde B noterades endast ett glest blås-/smaltångsbälte med liten utbredning och inga kärlväxt- eller kransalgsängar (yttäckning > 25 %). I delområde A fanns glesa

kärlväxtsamhällen som dock var ängsbildande (täckningsgrad > 25 %) i delar av området. De frodigaste och mest varierande kärlväxtsamhällen fanns emellertid i delområde C där de starka strömmarna skapade för området ovanliga förhållanden. Förutom kraftiga och artrika kärlväxtsamhällen växte ovanligt frodiga rödalgssamhällen på hårdbottnarna i strömfåran.

Sammanfattningsvis visar den individuella poängsättningen av respektive transekt enligt metoden beskriven i Bilaga 6 att den tydliga påverkan från mänsklig verksamhet på undervattensmiljöerna på transekterna i delområde C drar ned betyget. Transekterna i delområde C har i övrigt generellt fått bättre (lägre) poäng på naturvärden än transekterna i delområde A och B, eftersom de var artrikare och hade frodig vegetation (prioriterad naturtyp) som inkluderade kärlväxtsamhällen med stor yttäckning (ekologisk funktion).

Tabell 7. Naturvärdesbedömning av transekterna (LFM001077-LFM001083 samt LFM001110) baserat på naturvärdesskalan presenterad i Bilaga 6. Poäng mellan 1-5 anger en bedömning av naturvärdet, 1 anger högsta naturvärde medan 5 anger lågt naturvärde.

SFR	Artrikedom & Variation	Raritet	Prioriterade Naturtyper	Ekologisk funktion	Påverkan	Poängsumma	NATURVÄRDE	Antal bedömda kategorier
Delområde A								
LFM001077	3	2	2	2	3	11	**högt**	5
LFM001078	3	3	3	3	3	15	**visst**	5
LFM001079	3	3	2	2	3	12	**högt**	5
Delområde B								
LFM001080	3	4	3	3	4	17	**visst**	5
LFM001081	3	4	3	3	3	16	**visst**	5
LFM001082	2	3	3	3	4	15	**visst**	5
Delområde C								
LFM001083	2	2	2	3	4	13	**högt**	5
LFM001110	2	2	2	2	4	12	**högt**	5

Naturvärdesbedömning av Asphällsfjärden

Asphällfjärden riskerar att påverkas av verksamhet i havet i samband med utbyggnaden av SFR även om den inte utförs inne i själva fjärden (Figur 21). Den starka inåtgående strömmen av kylvatten till kärnkraftverket innebär att eventuella utsläpp i vatten riskerar att föras in i Asphällsfjärden.

I syfte att få mer kunskap om naturvärdena i fjärden görs därför en naturvärdesbedömning av hela Asphällsfjärden. Denna

naturvärdesbedömning grundar sig på mätdata från en övervakningsstation för ytvatten i fjärden (PFM000062) samt flera äldre undersökningar.

Växtsamhällenas naturvärden bedöms baserat på en tidigare undersökning år 2004. Då inventerades ca 10 000 m^2 bottenyta genom snorkelinventering av 16 transekter. År 2004 användes en mer översiktlig metod jämfört med dykinventeringen år 2012. En översiktlig jämförelse av resultaten från transekt LFM660 som inventerades år 2004 och även detta år 2012 (LFM001110) visar på likartad artsammansättning (Figur 17). Det verkar alltså inte ha skett omvälvande förändringar och data från 2004 kan användas för att uppskatta fjärdens naturvärden även idag, åtta år senare.

Figur 21. Karta över Asphällsfjärden med moniteringspunkten för ytvatten PFM000062 markerad. Till vänster syns inloppet till kylvattenkanalen till kärnkraftverket.

Mänsklig påverkan i Asphällsfjärden utgörs av den starka strömmen skapad av insuget av kylvatten till kärnkraftverket. En del av fjärdens stränder kring SFR halvön samt vid inloppet till kylvattenkanalen är även konstgjorda eller har modifierats. Bebyggelse nära stranden, inklusive en mindre brygga, finns vid SFR. I en vik ligger även ett mindre reningsverk.

Den starka strömmen skapar en för Östersjön mycket ovanlig miljö men utgör till stor del en positiv påverkan, särskilt för hårdbottenarter. Transekterna i eller vid strömfåran har generellt större artrikedom och frodigare växtsamhällen jämfört med övriga transekter.

De konstgjorda eller modifierade stränderna har generellt skapat branta, likformade hårdbottnar bestående av block och sten. Det har minskat variationen i de ytnära habitaten men utgör en förhållandevis liten andel av Asphällsfjärdens strandlinje.

Den strandnära bebyggelse och den enstaka bryggan har liten eller ingen direkt påverkan på bottnarnas växtsamhällen. Pontonbryggan och de två mindre båtarna som normalt nyttjar bryggan skuggar underliggande bottnar. Det är dock endast ett mycket litet område som påverkas. Båttrafiken på fjärden är naturligt begränsad till småbåtar p g a djupet och fjärden är varken genomfartsled eller populär naturhamn för fritidsbåtstrafiken.

Det mindre reningsverket i nordvästra delen av Asphällfjärden står förmodligen för den största negativa påverkan i området. Vid inventeringstillfället år 2004 noterades sämre sikt på transekt (LFM668) jämfört med andra transekter i fjärden (Borgiel 2005). Sämre siktdjup indikerar utsläpp av näringsämnen eller partiklar vilka skapar en sämre ljusmiljö för växtligheten och större belastning på bottnarna i närområdet i form av ökad nedbrytning av organiskt material. Transekten närmast reningsverket hade de högsta medeltäckningsgraderna av grönslick (*Cladophora glomerata*) och tarmalger (*Ulva spp*). Grönslick och tarmalger är grönalger som gynnas av övergödning.

Artrikedom och variation - Asphällsfjärdens växtsamhällen inkluderade ett artrikt makroalgsamhälle. Undersökningen år 2004 (Borgiel 2005) inkluderade även liknande områden i närheten av Forsmark, Tixelfjärden och Kallrigafjärden. Både Tixelfjärden och Kallrigafjärden är liksom Asphällsfjärden omgivna av land och har endast ett smalare sund som förbindelse med skärgården utanför. En jämförelse av noterade växttaxa i dessa områden visade att Asphällsfjärden hade ett relativt sett artrikt makroalgsamhälle samt inkluderade de för området vanliga kärlväxterna och kransalgerna.

Asphällsfjärdens förhållandevis artrika makroalgsamhälle kan delvis förklaras av större förekomst av hårdbottnar som sten, block och häll, jämfört med Tixelfjärden och Kallrigafjärden. Dessutom gynnar den starka strömmen i Asphällsfjärden makroalgsamhället genom att svepa undan sediment från hårdbottnar och alger. Strömmens effekt på algsamhällenas märks i större yttäckning av framförallt röd- och brunalger på de fyra transekter som är belägna i eller nära strömfåran.

På Asphällsfjärdens mestadels sandiga bottnar saknades den löslevande algen *Vaucheria* som var dominerande på mjuk- och lerbottnar i Tixel- och Kallrigafjärden. Kärlväxtsamhällena i de tre områdena var likartade med delvis samma dominerande arter, slingor (*Myriophyllum spp*), borstnate

(*Potamogeton pectinatus*), ålnate (*P. perfoliatus*) och hårsärv (*Zannichellia palustris*). I Tixelfjärden var emellertid även havsnajas (*Najas maritima*) en mycket vanlig art och i Kallrigafjärden tillhörde kransalger de dominerande arterna på mjukbottnar. Både havsnajas och kransalger förekom i Asphällsfjärden men i små bestånd.

Raritet - ovanliga eller rödlistade arter saknades. De arter som observerades under inventeringen i Asphällsfjärden år 2004 är generellt vanliga i denna del av Östersjön.

Prioriterade naturtyper förekom i Asphällsfjärden i form av kärlväxt- och kransalgsamhällen. Prioriterade naturtyper är miljöer som i miljömålsarbetet (Naturvårdsverket 2007a) har pekats ut som särskilt skyddsvärda. Dit hör till exempel blåstångsbälten, sjögräsängar och grunda vikar med olika former av vegetation. Asphällsfjärden är ett grundområde med ett största djup på knappt 5 m.

Vegetation förekom ned till det inventerade maxdjupet 4,5 m. På 4,5 m djup dominerade kärlväxterna men även makroalger växte på spridda hårdbottnar, tillsammans täckte de 10-20 % av botten. Något grundare, i djupintervallet 3-4 m, täcktes i snitt ca 30 % av bottnarna av växtlighet. Vegetationens yttäckning ökade successivt mot ytan och variationen mellan lokaler var stor. Medeltäckningsgraden på bottnar mellan 2-3 m djup var ca 35 %. I djupintervallet 1-2 m täcktes i snitt ca 40 % och grundare än 1 m var medeltäckningsgraden drygt 50 %. Djupare än 1 m stod generellt kärlväxterna för en större andel av den totala vegetationstäckningen medan makroalgerna dominerade närmast ytan där det vanligtvis fanns mer hårda bottnar.

Täckningsgraden kunde emellertid lokalt vara betydligt högre. Transekt LFM660, som återbesöktes år 2012, hade högre vegetationstäckning än övriga transekter. I djupintervallen 2-3 m och 3-4 m var vegetationens medeltäckningsgrad drygt 75 %.

Blåstångbälten (>25 % yttäckning) saknades i området och kransalger förekom främst i de södra vikarna med förhållandevis liten utbredning.

Ekologisk funktion kan beskrivas som den nytta en art eller ett samhälle gör för andra arter eller miljön. Storvuxen vegetation som kärlväxtängar och blåstångsbälten bildar t ex komplexa habitat för en mängd smådjur och fiskyngel men fungerar även som viktiga födosöksområden för fisk och fågel.

Kärlväxtsamhällena täckte i snitt ca 20 % av bottnarna ned till 4 m djup men medeltäckningsgraden varierade mellan 10 - 60% på olika transekter. De frodigaste och mest varierande kärlväxtsamhällena fanns i strömfåran där även ovanligt välutvecklade rödalgssamhällen täckte stora delar av hårdbottnarna.

Figur 22. Vattenkemiska provtagningar och mätningar utförs året runt vid övervakningsstationen (PFM000062) i Asphällsfjärden.

Mätdata från övervakningsstationen (PFM000062) för ytvatten belägen i Asphällfjärden (Figur 21) var tyvärr svåra att använda för bedömning av ekologisk status (Naturvårdsverket 2007b). Trots att flertalet av de parametrar som kan användas för bedömning av ekologisk status regelbundet mäts på stationen uppfylldes sällan alla kraven för beräkning av status (Figur 22). Ekologisk status är i första hand ett mått på närsaltsbelastning och övergödning och används som stöd vid naturvärdesbedömningen av området.

Siktdjup mäts vid varje provtagning men p g a fjärdens begränsade djup överstiger siktdjupet nästan alltid vattendjupet. Siktdjup ska dessutom mätas en gång per månad under juni-augusti. Provtagning av moniteringspunkten sker sedan år 2010 endast i augusti, och tidigare bara i juni samt augusti. Vattendjupet på stationen varierar med vattenstånd och med positionering (stationen saknar fast märkning). Under 2007-2011 har siktdjup större än 3,7 - 4,0 m uppmätts vid fem tillfällen men även två siktdjup på 3,1 m respektive 3,6 m. Dessa värden ger en indikation om att den ekologiska statusen i fjärden överstiger måttlig.

Klorofyll a är ett mått på mängden växtplankton i vattenmassan. Växtplankton är en biologisk kvalitetsfaktor som snabbt reagerar på förändringar i närsaltsbelastning och därför kan användas som indikator på förändringar i vattenkvalité. För beräkning av ekologisk status ska provtagning ske 3-5 ggr/år under juni-augusti, vilket innebär att befintliga data från övervakningsstationen inte uppfyller kraven.

År 2005 och 2006 utfördes provtagning en gång per månad under perioden juni-augusti. Klorofyll a låg då mellan 1,0-2,0 µg/L. Baserat på dessa data beräknades ett EK-värde på 0,88 vilket motsvarar hög status. Senare värden från juni och augusti åren 2007-2011 har varierat mellan 1,7-5,7 µg/L, vilket

är betydligt större variation och inom ett högre intervall. Det indikerar att den ekologiska statusen i Asphällsfjärden försämrats, men detta bör vederläggas med nya mätningar.

Näringsämnena totalkväve (N-tot), totalfosfor (P-tot), löst oorgansikt kväve (DIN) och löst oorganiskt fosfor (DIP) kan användas för att bestämma ekologisk status. Dessa parametrar ska mätas 1 gång/månad under vintern respektive sommaren för att uppfylla kraven för beräkning av ekologisk status.

Mätningar av dessa parametrar på station PFM000062 har tyvärr skett lite oregelbundet under åren och följande beräkning av status baseras på sammanlagt sex mättillfällen under sommarmånaderna juni – augusti samt tio mättillfällen under vintern (november – februari) under åren 2008-2011.

Sammanvägd bedömning av dessa parametrar indikerar hög ekologisk status med avseende på näringsämnen i Asphällsfjärden.

Bottenfaunan i Asphällsfjärden verkar inte ha undersökts.

Fisksamhället i Asphällsfjärden kan beskrivas indirekt genom att studera vilka fiskarter som fastnat i kylvattenintagets silstationer (Karås *et al*. 2010, Adill *et al*. 2012). Kylvattnet sugs in från skärgården via Asphällsfjärden men det är rimligt att anta att fiskar i närområdet även simmar in i fjärden.

En sammanställning av förekommande arter i silstationerna under åren 2009-2011 till kylvattenintaget visade att små fiskarter som spigg, stubb och strömmingsyngel dominerade (Adill *et al*. 2011). De ca 30 noterade fiskarterna i silstationerna inkluderade bland annat gädda, gös, piggvar tånglake, strömming och skarpsill. Av dessa är två rödlistade, ål (CR-akut hotad) och tånglake (NT-nära hotad).

Detta indikerar att Asphällsfjärden kan hysa artrika fisksamhällen men det krävs provfisken och ytterligare undersökningar av till exempel lekbottnar för att kunna göra en riktig bedömning av fjärdens naturvärde gällande fisk. I en kartläggning av lekområden för kommersiella fiskarter har området emellertid pekats ut som lämpligt lekområde för gädda, abborre, gös och mört (Figur 5)(Bergström *et al* 2007).

Asphällsfjärdens naturvärde bedöms vara högt (Tabell 8). Denna bedömning är emellertid främst baserad på bottenvegetation (4 av 9 parametrar). Vegetationsinventeringen är dessutom 8 år gammal och bör därför kompletteras med nya undersökningar för att få en mer tillförlitlig bild av dagens växtsamhällen. Fyra av de övriga parametrarna är ej statusbedömda enligt standard och bör även de kompletteras för att erhålla en korrekt bedömning av ekologisk status.

Fjärden består av grunda vegetationsklädda bottnar, miljöer som är viktiga djurlivet. Delar av fjärden är kraftigt påverkade av mänsklig verksamhet, mest påtaglig är de konstgjorda/modifierade stränderna och den starka ström som skapas av kylvattenintag till kärnkraftverket. Kylvattenströmmen

skapar emellertid en unik miljö som verkar gynna växtligheten och därmed även växtassocierad fauna. Området bedöms dock inte ha naturvärden av varken nationellt eller regionalt intresse utan snarare lokalt. Jämförelsen med två närliggande, liknande, fjärdar visade på mer algdominerade växtsamhällen och högre andel sand- och hårdbottnar.

Tabell 8. Naturvärdesbedömning av Asphällsfjärden med stöd av vår naturvärdesskala (Bilaga 6) och Naturvårdsverkets bedömningsgrunder. Poäng mellan 1-5 anger en bedömning av naturvärdet, 1 anger högsta naturvärde medan 5 anger lågt naturvärde.

ASPHÄLLSFJÄRDEN	**Poäng**	**Förklaring**
Vegetation		
Artrikedom & Variation	3	De vanliga arterna förekommer samt några mindre vanliga.
Raritet	3	Några mindre vanliga arter förekommer.
Prioriterade Naturtyper	3	Fina kärlväxtsamhällen förekommer.
Ekologisk funktion	3	Vegetationsklädda bottnar, delvis storvuxen vegetation som utgör viktiga habitat och födosöksmiljöer för fauna.
Påverkan	2	Kraftig påverkan på fr a strandmiljöer och vattenomsättning i delar av fjärden, dock inte nödvändigtvis negativt.
Statusbedömning		
Siktdjup	3	Sannolikt minst god ekologisk status.
Klorofyll a	2	Indikationer på försämring från hög status.
Näringsämnen	1	Hög status indikeras.
Fisk	2	Fisksamhället i närområdet inkluderar rödlistade arter och är relativt artrikt.
Poängsumma	23	
NATURVÄRDE	**högt**	

Slutsats

Undersökningsområdet vid SFR

I undersökningsområdet vid SFR utgjordes havsbottnarna till största delen av sand med spridda sten- och blockpartier. En stor andel av områdets stränder var konstgjorda eller modifierade och bestod då ofta av branta blockstränder.

Inventeringen av bottenväxtlighet, växtassocierad fauna samt mjukbottenfauna visade att höga naturvärden finns i området samt indikerade god ekologisk status. Indikationen på god ekologisk status baseras emellertid på grunda (<5 m djup) bottenfaunasamhällen, vilket därför måste tolkas med försiktighet eftersom bedömningsgrunderna är avsedda för djupare bottnar.

De höga naturvärdena utgjordes framförallt av storvuxen vegetation i form av kärlväxtsamhällen med yttäckning >25%. Detta är samhällen som skapar viktiga habitat och födosöksområden för smådjur och fiskar. Inga för området ovanliga eller rödlistade arter noterades, varken i växt- eller djursamhällen. Bottenfaunan på områdets mjuk-/sandbottnar inkluderade störningskänsliga arter och dess artsammansättning indikerade god status.

I delområde A, väster om vägen till Biotestsjön, fanns höga naturvärden. Jämförelser av växt- och djursamhällen mellan viken och en närliggande referenslokal visade emellertid på likartade miljöer och samhällen (Figur 23). Växt- och djursamhällena i den aktuella viken är alltså inte unika i området. Några rödlistade eller sällsynta arter noterades inte heller.

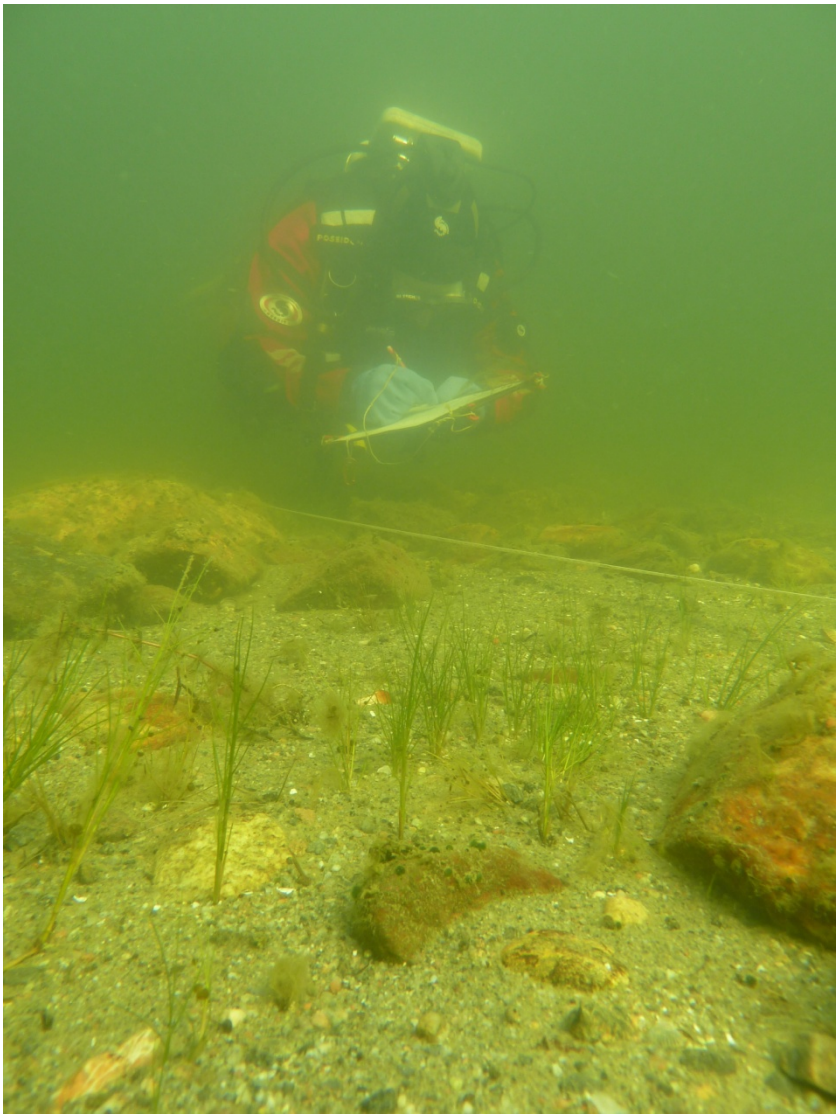
Delområde B, öster om vägen till Biotestsjön, hade vissa naturvärden främst i form av glesa blås-/smaltångsbälten. Kärlväxtsamhällena hade generellt lägre yttäckning. Delområdet omges nästan helt av konstgjorda eller modifierade stränder i form av pirer och vägvall, vilka skapar branta blockstränder.

I delområde C, söder om SFR i inloppet till Asphällsfjärden, noterades flest arter och växtligheten hade även generellt större utbredning än i delområde A och B. Den yttre transekten belägen i det område som är aktuellt för en eventuell utbyggnad av hamnen påminde om transekterna i delområde B men hade större artrikedom. De högsta naturvärdena baserat på växtsamhällenas artrikedom och utbredning noterades på transekt LFM001110 som inventerades som en referenslokal. Transekten går tvärs över strömfåran som bildas av inströmmande kylvatten till kärnkraftverket. Det skapar en ovanlig miljö i Östersjön, vilket tydligt märktes i framförallt algssamhällen på hårdbotten som inkluderade ett frodigt rödalgssamhälle.

Asphällsfjärden

Asphällsfjärden bedömdes ha ett högt naturvärde. Naturvärdesbedömningen är emellertid baserad på äldre vegetationsdata och statusbedömningar som ej uppfyller kraven och bör tolkas med detta i åtanke.

Fjärden består av grunda vegetationsklädda bottnar, miljöer som är viktiga för djurlivet. Delar av fjärden är kraftigt påverkade av mänsklig verksamhet, mest påtaglig är de konstgjorda/modifierade stränderna och den starka ström som skapas av kylvattenintag till kärnkraftverket. Kylvattenströmmen skapar emellertid en unik miljö som verkar gynna växtligheten och därmed även växtassocierad fauna. Området bedöms dock inte ha naturvärden av varken nationellt eller regionalt intresse utan snarare lokalt. Jämförelsen med två närliggande, liknande, fjärdar visade på mer algdominerade växtsamhällen och högre andel sand- och hårdbottnar i Asphällsfjärden.



Figur 23. Transektinventering pågår i delområde A.

Referenser

Adill, A., Landfors, F., Mo, K., Sevastik, A. (2012) Biologisk recipientkontroll vid Forsmarks kärnkraftverk. Årsrapport för 2011. SLU. Aqua reports 2012:7.

Bergström, U., Sandström, A., Sundblad, G. (2007) Fish Habitat Modelling in the Archipelago Sea. BALANCE Interim Report No. 11.

Blomqvist, M., Cedervall, C., Leonardson, K. & R. Rosenberg (2006) Bedömningsgrunder för kust och hav - Bentiska evertebrater. Naturvårdsverket. Rapport 2006-0321.

Borgiel, M. (2005) Forsmark site investigation. Benthic vegetation, plant associated macrofauna and benthic macrofauna in shallow bays and shores in the Grepen area, Bothnian Sea. Results from sampling 2004. Svensk Kärnbränslehantering AB. Rapport P-05-135.

Karås, P., Adill, A., Boström, M., Mo, K., Sevastik, A. (2010) Biologiska undersökningar vid Forsmarks kraftverk, år 2000-2007. Fiskeriverket informerar. Finfo 2010:2.

Leonardsson, K. (2004) Metodbeskrivning för provtagning och analys av mjukbottenlevande makroevertebrater i marin miljö. Institutionen för ekologi och geovetenskap, Umeå universitet. Version 2004-02-11

Naturvårdsverket (2004) Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning, programområde kust och hav. Vegetationsklädda bottnar, ostkust. Version 2004-04-27

Naturvårdsverket (2007a) Skydd av marina miljöer med höga naturvärden – vägledning. Rapport 5739.

Naturvårdsverket (2007b) Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon. Handbok 2007:4, 1-110.

Naturvårdsverket. Data om *Natura 2000*-område hämtat från Naturvårdsverkets hemsida. Leveransdatum 2006-04-10.

Lantbruksuniversitetet/SLU. Statistiskt lämpliga lekområden för viktiga kustfiskearter på ostkusten. Dataset: Lämpliga lekområden för gädda, mört, gös, abborre. Produktionsdatum: 2012-05-07. Från Bergström *et al* 2007.

Bilagor

Bilaga 1. Provtagningslokaler år 2012

Bilaga 2. Utförande dykinventering

Bilaga 3. Primärdata dyktransekter

Bilaga 4. Ramprover

Bilaga 5. Bottenfauna

Bilaga 6. Naturvärdesbedömning

Bilaga 7. Artlistor

Bilaga 8. Transektbeskrivningar

Bilaga 9. Jämförelser med andra undersökningar

Bilaga 1. Provtagningslokaler år 2012

I Tabell 1:1 visas information om de inventerade dyktransekterna i undersökningsområdets tre delområden, A) norr om SFR, väster om vägen till Biotestsjön, B) norr om SFR, öster om vägen till Biotestsjön och C) söder om SFR. I Tabell 1:2 finns information om de 18 ramprover som insamlades på tre av transekterna och i Tabell 1:3 information om de fyra mjukbottenfaunalokalerna.

Tabell 1:1. Information om de åtta inventerade dyktransekterna i undersökningsområdets tre delområden.

Delområde	**A**			**B**			**C**	
IdCode	**LFM001077**	**LFM001078**	**LFM001079**	**LFM001080**	**LFM001081**	**LFM001082**	**LFM001083**	**LFM001110**
Lokalnamn	Ref. Viken	Viken V	Viken	Långa piren	Hörnet	Korta piren	Vega	Vega ref.
Datum	2012-10-03	2012-10-02	2012-10-03	2012-10-02	2012-10-02	2012-10-02	2012-10-01	2012-10-01
RT90 X	6701392	6701372	6701335	6701687	6701382	6701408	6701133	6701008
RT90 Y	1631999	1632194	1632279	1632624	1632392	1632672	1632501	1632222
WGS84 Lat. Decgrad	60,40867	60,40860	60,40824	60,41129	60,40863	60,40877	60,40636	60,40533
WGS84 Long. Decgrad	18,20063	18,20417	18,20568	18,21218	18,20777	18,21286	18,20958	18,20444
Kompassriktning (°)	346	320	338	180	40	15	150	176
Transektbredd (m)	6	6	6	6	6	6	6	6
MaxDjup (m)	2,2	1,2	1,8	2,5	1,7	3,9	4	4,3
Avstånd slut (m)	77	100	150	50	65	50	70	303
Siktdjup (m)	4,7	4,2	4,2	4	4	4	-	-
Salinitet (‰)	4,51	4,46	4,5	4,67	4,67	4,73	4,57	4,76

Tabell 1:2. Information om de 18 ramproverna insamlade på transekt LFM001077, LFM001079 och LFM001110. (Ram storlek 20 = 20x20 cm yta provtagen, Avstånd avser avstånd på transekt).

Status	IdCode:ProvNr	Transekt Nr	Ram Nr	Ram Strl	Avstånd (m)	Djup (m)	Substrat	Fältskattning i ram
Sorterad	LFM001110:1	12	13	20	239	2,0	Block 100	Rödalger 75, Fucus 25
Sorterad	LFM001110:2	12	14	20	239	1,9	Block 100	Rödalger 100
Sorterad	LFM001110:3	12	16	20	239	1,8	Block 100	Rödalger 100
Arkiv	LFM001110:4	12	3	20	22	2,2	Sand 100	Zannich. 75, P.perf. 10, Ecto/Pyla (epi) 50
Arkiv	LFM001110:5	12	11	20	22	2,2	Sand 100	Chara 25, Myrioph. 10, Ecto/Pyla 50
Arkiv	LFM001110:6	12	12	20	22	2,2	Sand 100	P.perf., Myrioph, Chara: Tot 100
Arkiv	LFM001079:7	3	3	20	41	1,4	Sand 100	P.perf. 50
Arkiv	LFM001079:8	3	16	20	41	1,4	Sand 90, Sten 10	P.pect. 50, C. glom?(epi) 10
Arkiv	LFM001079:9	3	14	20	41	1,4	Sand 95, Sten 5	P.pect. 10, P.perf. 10
Sorterad	LFM001079:10	3	11	20	42	1,4	Block 100	C.glom 25, Riv 1
Sorterad	LFM001079:11	3	13	20	46	1,4	Block 100	C.glom 25, Riv 1
Sorterad	LFM001079:12	3	12	20	47	1,4	Block 100	C.glom 25, Riv 5
Arkiv	LFM001077:13	1	13	20	30	1,4	Sand/Grus 95, sten 5	Myrioph. 25, Leathesia 10
Arkiv	LFM001077:14	1	12	20	29	1,4	Sand/Grus 95, sten 10	P.pect 75, Leathesia 10
Arkiv	LFM001077:15	1	11	20	29	1,4	Sand 100	Myrioph. 5, P.perf. 25
Sorterad	LFM001077:16	1	16	20	30	1,4	Block 100	Riv 5, C.glom. 10
Sorterad	LFM001077:17	1	14	20	30	1,4	Block 100	Riv 10, Ulva 1, C.glom. 10
Sorterad	LFM001077:18	1	3	20	30	1,4	Block 100	Riv 10, Ulva 1, C.glom. 10

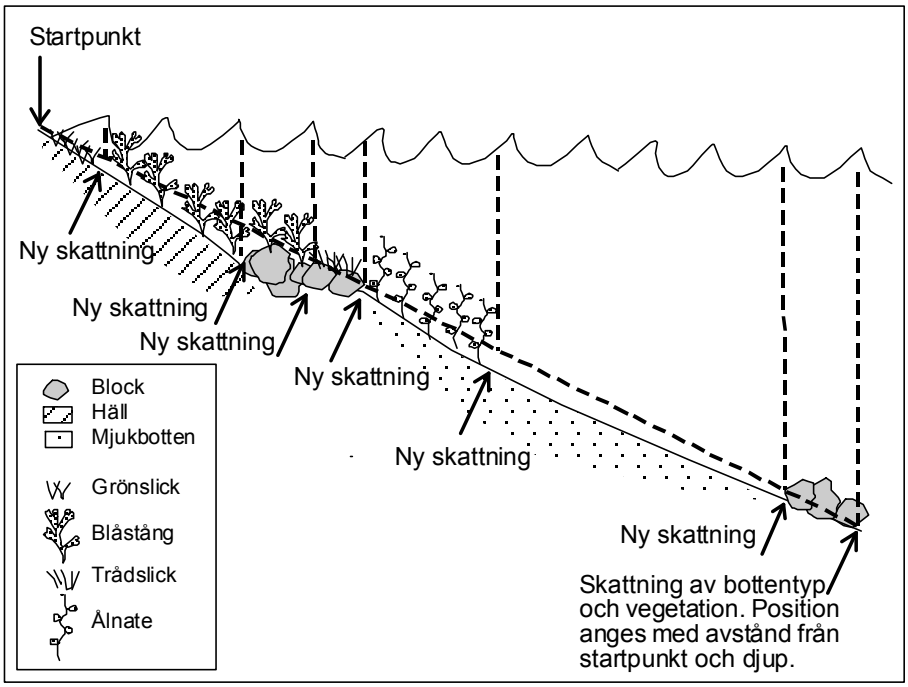
Tabell 1:3. Information om de fyra bottenfaunalokalerna provtagna med van Veen-huggare i undersökningsområdets tre delområden.

IdCode	Del Omr	Datum	RT90 X	RT90 Y	WGS84 Lat. Decgrad	WGS84 Long. Decgrad	Djup (m)	Bottensubstrat	Övrigt
PFM007708	A	2012-10-03	6701432	1631973	60,40921	18,20021	1,9	Sand med stenar	
PFM007709	A	2012-10-03	6701478	1632248	60,40954	18,20522	1,7	Sand	Svavelvätelukt
PFM007710	B	2012-10-03	6701414	1632663	60,40882	18,21271	4,3	Mjukbotten/Gyttja	
PFM007711	C	2012-10-03	6701072	1632552	60,40579	18,21046	4,0	Sand (även sten och grus nere i botten)	

Bilaga 2. Utförande dykinventering

Dykinventering

Transektinventeringen av bottenvegetationen utfördes av dykare. Metoden går kortfattat ut på att en transektlina, i detta fall måttband, läggs ut på botten från en punkt i strandkanten eller på en grundklack. Utgångspunktens position fastställs med GPS och måttbandet läggs ut i en förutbestämd kompassriktning, i allmänhet vinkelrätt mot djupkurvorna. Transekterna varierar i längd beroende på bottenstruktur men är sällan längre än 200 m.



Figur 2:1. Metodskiss av linjetaxering. Ett måttband läggs ut i en förutbestämd kompassriktning utifrån en startpunkt på stranden. Ny skattning av bottentyp och vegetation görs när förändring sker. Skattningarnas positioner anges med avstånd från land (avläses från måttband) och djup (avläses från djupmätare).

Inventeringen sker med start från transektens djupaste ände, dvs. dykarna följer måttbandet in mot stranden eller den grundaste punkten som är utgångspunkten (Figur 2:1). Dykarna börjar med att, längst ut på måttbandet, notera avstånd och djup på ett protokoll (Figur 2:2). Därefter noteras bottentyp (häll, block, sten, grus, sand, mjukbotten eller övrigt, exempelvis glaciallera) samt vilka växter (makrofyter) som förekommer och deras individuella täckningsgrad i en sjugradig skala: 1, 5, 10, 25, 50, 75 och 100 %, där 1 står för förekomst.

Förutom makrofyterna skattas även täckningen djur som täcker stora ytor av botten, till exempel blåmusslor (*Mytilus edulis*), enligt samma skala. Abundans av övrig fauna kan skattas i en tregradig skala. Dessutom noteras grad av sedimentation i en fyrgradig skala. Dykarna följer måttbandet inåt och noterar avstånd, djup samt arternas täckningsgrad varje gång en förändring sker i bottensubstrat eller vegetation.

Inventeringen sker vanligtvis i en 6-10 m bred korridor (3-5 m på vardera sidan om måttbandet). Resultatet blir en detaljerad beskrivning av bottenstruktur,

vegetationssammansättning, täckningsgrad och djuputbredning. Metodiken följer standarden för den nationella miljöövervakningen av vegetationsklädda bottnar (Naturvårdsverket 2004).

Skattningarna från dyktransekterna har levererats till SKB och lagts in i databasen SICADA under Field Note SFR 162. I Bilaga 9 finns tabeller med primärdata från dyktransekterna. Inventeringen utfördes av Susanne Qvarfordt, Micke Borgiel och Anders Wallin.

Figur 2:2. Dykare antecknar skattningar av täckningsgrad för vegetation och bottentyp.

Bilaga 3. Primärdata dyktransekter

Följande onumrerade tabeller innehåller primärdata från dykinventeringen uppställt i tabellform. I tabellerna finns uppgifter om transektnummer. Varje kolumn representerar en skattning och innehåller avsnittets start- och slutdjup, läge på transekten (startavstånd och slutavstånd), bottensubstrat, sedimentgrad och täckning av förekommande arter, lösa alger samt även total vegetationstäckning. Vid de latinska namnen anges om arten har förekommit som växande på andra växter (Epi) eller som löslevande (löslev). CF innebär att artbestämningen är osäker men att det troligtvis rör sig om den arten.

LFM001077

TransektNr	LFM001077													
MaxAvstånd (m)	3	6	17	23	29	37	42	47	50	51	56	61	67	77
MinAvstånd (m)	0	3	6	17	23	29	37	42	47	50	51	56	61	67
MaxDjup (m)	0	0,2	0,6	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,5	1,6	1,7	1,9	2,2
MinDjup (m)	0	0	0,2	0,6	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,5	1,6	1,7	1,9
Block	50	75	50	50	25	50	50	50	25	25	25	25	50	10
Sten	50	10	25	10	10	10	10	10	10				10	5
Grus	10	25	10	10	10	25	25	25	50	25	50	10	10	10
Sand			10	25	50	25	25	10	25	50	25	75	25	75
Sediment	1	1	1	1	1	1		2	2	2	2	2	2	2
Total vegetationstäckning (%)	75	50	50	50	75	50	50	25	50	25	10	10	25	10
Lösa alger/kärlväxter														
Rivularia atra	10	3	5	3	3	5	3	3	3	5		5	5	5
Ceramium tenuicorne			5											
Hildenbrandia (CF)						5								
D. foeniculaceus/S. tortilis								1	5					
Leathesia difformis (Epi)				3	3		2			10			2	
P. littoralis/E. siliculosus (Epi)				5		5	10	5	10					
P. littoralis/E. siliculosus														1
Cladophora glomerata	35	35	25	25	10	25	10	10	10	5	5	10	10	5
Ulva sp		5	5		5		5	5	1	5	1	5	5	1
Chara spp	5		1	10		1	5		5		1			
Callitriche hermaphroditica					1									
Myriophyllum spp					10	5	10	5	15	35	2	6	11	10
Phragmites australis	50													
Potamogeton pectinatus			5	25	50	25	10	5	5				1	5
Potamogeton perfoliatus			10	10	25		5	5		10	5			10
Ranunculus circinatus							5							
Ranunculus peltatus baudotii						1								
Ruppia sp		5		10	5	10	5						5	5
Zannichellia palustris														1
Lymnaea sp		2	2		2	2	2	2	2					
Theodoxus fluviatilis					2									
Cerastoderma			2		2		2							
Macoma baltica			2			2								
Kommentar														

LFM001078

TransektNr	LFM001078													
MaxAvstånd (m)	1,7	7	12	23	29	40	50	53	56	62	67	79	86	100
MinAvstånd (m)	0	1,7	7	12	23	29	40	50	53	56	62	67	79	86
MaxDjup (m)	0	0,1	0,1	0,2	0,4	0,8	1,2	1,1	1	0,5	0,8	1	1,1	1
MinDjup (m)	-0	0	0,1	0,1	0,2	0,4	0,8	1,2	1,1	1	0,5	0,8	1	1,1
Block	25	75	75	75	25	25	25	25	25	100	50	75	25	50
Sten	75	10	10	25	25	25	10	10	10	10	25	10	10	50
Grus		5	10		25	25			50		25	10	75	10
Sand		10	5		25	25	50	50	25					5
Mjukbotten							25							
Sediment	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3
Total vegetationstäckning (%)	10	25	25	25	25	25	10	10	75	75	25	25	25	50
Lösa alger/kärlväxter							10							
Rivularia atra	5	5	5	10	10	5	5	10	10	10	10	10	5	10
Rivularia atra (Epi)														1
Ceramium tenuicorne										1	1	5		
Ceramium tenuicorne (Epi)				5		5								
Chorda filum														2
Leathesia difformis (Epi)												5		1
P. littoralis/E. siliculosus (Epi)									10					
P. littoralis/E. siliculosus	5	5	5	5		5	5	1	5	10	1	1		
Cladophora glomerata	5	5	10	25	25	10	5	10	10	50	25	25	25	25
Ulva sp	5				5		5		5	5	5	5	5	10
Chara spp	5	10	10	25			5					5		10
Potamogeton pectinatus	5	10	5	5	10	5						10	10	10
Potamogeton perfoliatus		5				25	5		25		5			2
Ranunculus peltatus baudotii		5	1	2								1		
Cerastoderma					5									
Macoma baltica					5									
Kommentar								kalt 75, skräp 1 (flaska)			skal 10			

LFM001079

TransektNr	LFM001079																				
MaxAvstånd (m)	2	8	11	18	25	32	39	43	54	61	67	72	78	80	86	100	106	119	126	136	150
MinAvstånd (m)	0	2	8	11	18	25	32	39	43	54	61	67	72	78	80	86	100	106	119	126	136
MaxDjup (m)	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9	1	1	1,1	1,1	1	1	1,1	1,2	1,2	1,1	1,3	1,2	1,4	1,5	1,4	1,8
MinDjup (m)	0,2	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9	1	1	1,1	1,1	1	1	1,1	1,2	1,2	1,1	1,3	1,2	1,4	1,5	1,4
Block	10	75	25	50	25	50	50	25	25	10	10	25	10	25	25	25	50	25	25	50	50
Sten	10	5	25	25	25	25	25	25	25	10	10	25	10	50	5	10	10	25	25	25	10
Grus	10	10	25	10	10																
Sand	75	10	25	25	50	25	25	50	50	75	75	50	75	25	75	75	50	50	50	25	50
Sediment	1	1	1	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
Total vegetationstäckning (%)	75	75	75	50	50	25	25	15	50	25	50	75	75	50	25	50	25	25	50	50	25
Lösa alger/kärlväxter						5		5			5		5	5	5				10	10	
Rivularia atra	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	10	5	10	5	5	10	5
Rivularia atra (Epi)			2																		
Hildenbrandia (CF)								5			5	5	5			10			10	25	10
Chorda filum																					1
D. foeniculaceus/S. tortilis		5					5		5												
Leathesia difformis (Epi)																5					
P. littoralis/E. siliculosus (Epi)			10	10	10				5	5		5	5								
P. littoralis/E. siliculosus																					5
Cladophora glomerata	10	50	10	25	10	25	25	10	10	10	10	25	10	25	10		25	10	10	25	10
Ulva sp																	5			5	5
Urospora penicilliformis (CF)											2										
Chara spp		5							5	5		1					1				
Myriophyllum spp									1		1	5			5	5	1	5		1	1
Phragmites australis	50																				
Potamogeton pectinatus	25	25	50	50	25	5	5	5	5	10	25	25	5		5	25		10	5	10	5
Potamogeton perfoliatus									25	10	25	25	75	25	25	25	5	25	25	10	5
Ranunculus circinatus																		10	5		
Ranunculus peltatus baudotii												1									
Ruppia sp		5	10	5	5	5	5														1
Zannichellia palustris																					1
Ephydatia fluviatilis																				5	
Trichoptera sp																					1
Balanus improvisus																					1
Hydrobia sp/Potamopyrgus antipodarum													2								
Lymnaea sp	2				2	2	2		2			2	2	2							
Theodoxus fluviatilis	2		2		2				2			2									
Cerastoderma	2		2	2	2	2		2		2			2	2							
Macoma baltica					2	1	1														
Mytilus edulis																					1
Gobius niger																				1	
Kommentar																					

LFM001080

TransektNr	LFM001080										
MaxAvstånd (m)	4	5	7	9	10	12	14	20	29	36	50
MinAvstånd (m)	2	4	5	7	9	10	12	14	20	29	36
MaxDjup (m)	-0	-0	0,1	0,5	1,1	2,4	2,4	2,5	2,4	2,4	2,3
MinDjup (m)	-0	-0	-0	0,1	0,5	1,1	2,4	2,4	2,5	2,4	2,4
Block	50	50	75	100	100	100	25	25	25	10	50
Sten	50	50	25					5	25	10	10
Sand							75	75	50		50
Mjukbotten									10	75	
Sediment	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3
Total vegetationstäckning (%)	100	100	100	100	100	25	25	50	25	25	25
Lösa alger/kärlväxter						50	75	50	50		25
Beggiatoa							1			1	
Rivularia atra		5		5	5						5
Ceramium tenuicorne			5		5	5	5	5	5		5
Ceramium tenuicorne (Epi)											1
Hildenbrandia (CF)							5	5	10	5	10
Polysiphonia fucoides					5	5	5	5	2	5	5
Battersia arctica							5	5	2	2	2
Fucus spp						5	5	5	5	1	5
P. littoralis/E. siliculosus (Epi)									1		
P. littoralis/E. siliculosus		10	10	25	75	10	10	10	5		15
Cladophora glomerata	10	50	75	75	25	10	5				
Spirogyra									5		
Ulva sp	75	50	25	10	25	5	5	5	1	5	
Urospora penicilliformis (CF)									1		1
Ceratophyllum demersum										2	
Myriophyllum spp									1		1
Potamogeton pectinatus								25	1		10
Ruppia sp										1	10
Zannichellia palustris									5	10	10
Electra crustulenta										1	
Electra crustulenta (Epi)									1		1
Mytilus edulis						1					
Kommentar										Epifyter Fucus 50	

LFM001081

TransektNr	LFM001081												
MaxAvstånd (m)	1,8	2	2,5	4	6	10	19	25	30	38	45	52	65
MinAvstånd (m)	0,9	1,8	2	2,5	4	6	10	19	25	30	38	45	52
MaxDjup (m)	-0,1	0	0,1	0,5	0,8	1,1	1,1	1,4	1,5	1,7	1,4	1,7	1,6
MinDjup (m)	-0,3	-0,1	0	0,1	0,5	0,8	1,1	1,1	1,4	1,5	1,7	1,4	1,7
Häll	100	100	100	100									
Block				5	100	75	50	25	50	50	50	10	50
Sten					5	25	50	75	10		10	10	10
Grus									10		5	5	5
Sand									25	50	25	75	25
Mjukbotten					5	5	5	5					25
Sediment	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
Total vegetationstäckning (%)	0	75	75	50	75	50	10	10	25	25	25	25	10
Lösa alger/kärlväxter								25					
Rivularia atra		75	75	10	5	5	5	5	1	2	5	1	2
Ceramium tenuicorne					5	5	5	5					
Hildenbrandia (CF)								5	25	10		10	10
D. foeniculaceus/S. tortilis				5									
Fucus spp									1	1	2	2	1
P. littoralis/E. siliculosus (Epi)												1	
P. littoralis/E. siliculosus						5	5	5					5
Cladophora glomerata		5	10	50	50	25	10	5		10	5	5	
Spirogyra						10	5	5	10	10	10	10	10
Ulva sp		10			5		5	5	5	5	1	1	1
Chara spp							5						
Ceratophyllum demersum													1
Myriophyllum spp												1	5
Potamogeton pectinatus						25	10	5	5			10	1
Potamogeton perfoliatus					5	10							2
Ruppia sp						10	5	5	10	5		10	10
Zannichellia palustris													5
Balanus improvisus				2			5						
Electra crustulenta (Epi)											1		
Cerastoderma							5						
Mytilus edulis								1					
Kommentar	kalt 100								Sand på sten och grus	Sand på sten	Sand på sten	Sand på sten	MB tunt lager på sten

LFM001082

TransektNr	LFM001082												
MaxAvstånd (m)	0,5	1	2	3	5	7	8	10	16	23	29	45	50
MinAvstånd (m)	0	0,5	1	2	3	5	7	8	10	16	23	29	45
MaxDjup (m)	-0,2	0	0,2	0,6	1,2	1,5	2,4	3,6	3,9	3,9	3,8	3,6	3,5
MinDjup (m)	-0,3	-0,2	0	0,2	0,6	1,2	1,5	2,4	3,6	3,9	3,9	3,8	3,6
Block	100	100	100	100	100	100	100	100	10	25	10	10	25
Sten									10	5	5	10	10
Sand									75	75	100	75	50
Mjukbotten													5
Sediment	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Total vegetationstäckning (%)		100	100	100	100	75	50	25	25	25	10	25	25
Lösa alger/kärlväxter								25					0
Rivularia atra	5	5		5	5	5							
Ceramium tenuicorne		10	5		5	5	10	10		5			
Ceramium tenuicorne (Epi)													1
Furcellaria lumbricalis											1		
Hildenbrandia (CF)									10	10		10	10
Polysiphonia fucoides						1	25	10	2	1	5	10	10
Battersia arctica								25	2	5	1	2	5
D. foeniculaceus/S. tortilis				25	10	10	25	1					
Fucus spp			10	25	10	25	25	5				1	5
P. littoralis/E. siliculosus (Epi)				25									
P. littoralis/E. siliculosus		10	50	75	75	10	5		2	1	1	5	5
Cladophora glomerata	25	75	75	50	50	25	5						
Ulva sp	75	25	25	25	25	10							
Ceratophyllum demersum										1			5
Myriophyllum spp												1	
Potamogeton pectinatus										1		5	5
Potamogeton perfoliatus									10	10	5	10	25
Ruppia sp												5	5
Zannichellia palustris											5	10	5
Balanus improvisus			5	5									
Electra crustulenta (Epi)												1	1
Mytilus edulis			1										
Kommentar										Tunt lager sand på sten			Epifyter på Fucus 50

LFM001083

TransektNr	LFM001083												
MaxAvstånd (m)	1	1,8	4	6	8	17	25	34	39	43	50	55	70
MinAvstånd (m)	0	1	1,8	4	6	8	17	25	34	39	43	50	55
MaxDjup (m)	-0,1	0	0,3	0,9	2,6	2,9	3,5	3,6	3,6	3,7	3,9	3,9	4
MinDjup (m)	-0,3	-0,1	0	0,3	0,9	2,6	2,9	3,5	3,6	3,6	3,7	3,9	3,9
Block	100	100	100	100	100	50	10	25	5	50	10	10	10
Sten				5							10	5	5
Sand						50	100	75	100	50	75	100	100
Mjukbotten													
Sediment	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Total vegetationstäckning (%)	75	100	100	100	75	75	50	75	25	25	25	25	10
Lösa alger/kärlväxter							25	10					10
Rivularia atra	5	5		5	5								
Ceramium tenuicorne						5	10	5		5	1	1	1
Ceramium tenuicorne (Epi)								1		1			
Hildenbrandia (CF)							5				10		10
Polysiphonia fibrillosa				1							1		
Polysiphonia fucoides				5	10	5	10	5	1	10	5	5	5
Battersia arctica						5		10	1	5	2	1	2
Chorda filum			5	10	10					1			
D. foeniculaceus/S. tortilis				5									
Fucus spp				5	5	5	5	5		1		1	
Fucus vesiculosus (Löslevande)									5				
P. littoralis/E. siliculosus (Epi)					10		5						
P. littoralis/E. siliculosus			25	75	75	50		5	1	5			
Cladophora glomerata	10	25	75	25	10								
Ulva sp	75	75	25	5	5	1		1					
Urospora penicilliformis (CF)	10												
Chara spp										5			
Tolypella nidifica													5
Fontinalis						1							
Ceratophyllum demersum				10		5	1			10	5	5	
Myriophyllum spp						5				5			1
Potamogeton pectinatus						10	5		10	10	10	5	
Potamogeton perfoliatus						10	50	50	10				5
Ruppia sp											5	10	5
Zannichellia palustris						5	5	5	10	5	5	5	5
Balanus improvisus							5				1		
Electra crustulenta											10		5
Electra crustulenta (Epi)								1	1	1			1
Hydrobia sp/Potamopyrgus antipodarum												2	
Cerastoderma												2	1
Kommentar										Epifyter på Fucus 25			

LFM001110

TransektNr	LFM001110																													
MaxAvstånd (m)	3	12	19	25	36	42	48	53	56	81	93	104	108	113	117	131	143	150	159	199	208	222	231	242	257	273	285	299	303	
MinAvstånd (m)	0	3	12	19	25	36	42	48	53	56	81	93	104	108	113	117	131	143	150	159	199	208	222	231	242	257	273	285	299	303
MaxDjup (m)	1	1,6	1,9	1,8	1,9	2,8	3,8	3,3	3,5	3,6	3,6	4,2	4,3	3,7	3,6	3,3	3	3,5	3,2	3,8	3,9	3,9	2,9	2	1,6	1,2	0,8	0,3	0	-0
MinDjup (m)	-0	1	1,6	1,9	1,8	1,9	2,8	3,8	3,3	3,5	3,6	3,6	4,2	4,3	3,7	3,6	3,3	3	3,5	3,2	3,8	3,9	3,9	2,9	2	1,6	1,2	0,8	0,3	0
Block	100	50	10			10	25	100	25	35	10	25		5	1	5	5			5	10	5		10	5	10		75	75	100
Sten			10	5		75	50		10	25	50	25	5	10	75	25	10	5	5	25	10	5	50	75		10	10	10	25	
Grus							10		10	10	25	25	25	10			5	5				10	50				10			
Sand		50	25	25		10	25		50	25	25	25	75	75	25	75	75	100		25	75	75		10	100	75	75	10		
Mjukbotten			50	75	100														100	50										
Sediment	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1
Total vegetationstäckning (%)	100	100	100	100	100	100	75	75	100	100	100	100	50	100	100	100	100	100	100	100	100	50	75	100	100	100	75	75	75	100
Lösa alger/kärlväxter				25																										
Spirulina										10		10			10	10		10	5		10			5						
Ceramium tenuicorne																				10	10	5	5	25		10	5	5		
Ceramium tenuicorne (Epi)																			10	25	5			50	75	50		5		
Hildenbrandia (CF)																	1	1									5	5	5	
Polysiphonia fibrillosa	5								1	10																5		10		
Polysiphonia fibrillosa (Epi)			5			10								1																
Polysiphonia fucoides		10	5	10			50	50	50		10	50	25	25	75	5	5			10	5	25	25	5	5	5			25	
Polysiphonia fucoides (Epi)			5			10					25	25		10		10	25	10												
Battersia arctica								5		5	5			1			1													
Chorda filum				10			5		1			1										5	10		5	5	5	5	5	
Fucus spp												1														5	5	5	1	
P. littoralis/E. siliculosus (Epi)		25	75	25	10									5									5	5	10	50	50			
P. littoralis/E. siliculosus	25	75	5					5		50	5					5	5	1		5	5	5	5	5		10	25	50		
Cladophora glomerata	50			1													1				5			5		5	10	25	75	75
Cladophora glomerata (Epi)										5	10						10													
Spirogyra																				10										
Ulva sp	50			1				1			1											5		5		5	5	5	5	10
Ulva sp (Epi)					5																									
Chara spp			10	10		10			10	10	10	10	10		5	5		5	5	5	5	5			5		5			

Tabellen fortsätter på nästa sida

TransektNr	LFM001110 (Forts.)																													
MaxAvstånd (m)	3	12	19	25	36	42	48	53	56	81	93	104	108	113	117	131	143	150	159	199	208	222	231	242	257	273	285	299	303	
MinAvstånd (m)	0	3	12	19	25	36	42	48	53	56	81	93	104	108	113	117	131	143	150	159	199	208	222	231	242	257	273	285	299	303
MaxDjup (m)	1	1,6	1,9	1,8	1,9	2,8	3,8	3,3	3,5	3,6	3,6	4,2	4,3	3,7	3,6	3,3	3	3,5	3,2	3,8	3,9	3,9	2,9	2	1,6	1,2	0,8	0,3	0	-0
MinDjup (m)	-0	1	1,6	1,9	1,8	1,9	2,8	3,8	3,3	3,5	3,6	3,6	4,2	4,3	3,7	3,6	3,3	3	3,5	3,2	3,8	3,9	3,9	2,9	2	1,6	1,2	0,8	0,3	0
Ceratophyllum demersum				5				5	1																					
Myriophyllum spp		50		10		25	10		10	11	10	20	5	10	10	10	100	10	10	25	10	5	5	25	75	50	25			
Potamogeton gramineus x perfoliatus (CF)												10																		
Potamogeton pectinatus		50		25	100	75	10	10	50	25	10	25	10	50	10	75	25	100	100	75	50	10	10	10	10	25	5			
Potamogeton perfoliatus			10	25			10	10	10		10	10	10	10	10	10	10				50	10	10	75	10	10	25			
Potamogeton sp												1																		
Ranunculus peltatus baudotii			5							10															5					
Ruppia sp												5	10													5	5			
Zannichellia palustris		25	75	25		10	10		5	25	10	5	10				10	10	10	25	5	5	10	5			5			
Ephydatia fluviatilis								1																						
Balanus improvisus									5		5			5						5	5									
Electra crustulenta (Epi)				25	75	10				1	25	25		50	25	75	10	75												
Hydrozoa (Epi)																		10												
Cerastoderma																					5									
Macoma baltica																				5	5									
Mytilus edulis								5				2				1														
Kommentar																														

Kompletterande översiktlig inventering i delområde A

TransektNr	-
MaxDjup (m)	1,5
MinDjup (m)	0,3
Block	25
Sten	10
Grus	10
Sand	50
Total vegetationstäckning (%)	10
Rivularia atra	5
Ceramium tenuicorne	2
Chorda filum	1
P. littoralis/E. siliculosus	5
Cladophora glomerata	10
Ulva sp	5
Chara spp	5
Potamogeton pectinatus	10
Potamogeton perfoliatus	5
Ranunculus peltatus baudotii	2
Kommentar	Översiktlig inventering m snorkling

Bilaga 4. Ramprover

Tabell 4:1. Primärdata från de nio analyserade ramproverna från de tre transekterna LFM001077 och LFM001079 i delområde A och LFM001110 i delområde C.

a) Abundans fauna (antal individer per kvm),

b) Biomassa (g torrvikt per kvm) flora och fauna.

a) ANTAL per kvm		**A**			**A**			**C**	
Lokalnr (LFM00xxxx)	**1077**	**1077**	**1077**	**1079**	**1079**	**1079**	**1110**	**1110**	**1110**
Löpnr	16	17	18	10	11	12	1	2	3
Ramnr	16	14	3	11	13	12	13	14	16
Avstånd	32	32	32	42	46	47	89	89	89
Djup	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	2	1,9	1,8
KRÄFTDJUR									
Corophium volutator								25	
Gammarus locusta									
Gammarus oceanicus					25				
Gammarus salinus									
Gammarus spp		50		25			10450	9575	3400
Idotea baltica							175		
Idotea spp									575
Idotea viridis								50	
Jaera albifrons spp							3800	2875	25
Mysidae (skadad, ev Pranus inermis)									25
INSECTA									
Chironomidae	25	150	75	25	75	150	1725	775	600
Sötvattenkvalster (Liknar Åkvalster)		25							
Trichoptera (inkl hus)		25							
Zygoptera		25	100		125	150			
MUSSLOR									
Cerastoderma glaucum/Parvicardium hauniense		25		25			900	925	325
Mytilus edulis							50	25	75
SNÄCKOR									
Bithynia tentaculata	50	125	75	175	350	250	275	350	325
Hydrobia spp	200	50	300	50	200	200	500	350	2125
Lymnaea peregra		100	50	75			100	275	175
Lymnaea stagnalis		25	25			25			
Potamopyrgus antipodarum			25						
Theodoxus fluviatilis	150	175	125	225	75	225	100	175	75
Limapontia capitata								25	
Summa individer	425	775	775	600	850	1000	18075	15425	7725
Medelvärde individer per kvm		658			817			13742	

b) BIOMASSA (g/kvm)		A			A			C	
Lokalnr (LFM00xxxx)	**1077**	**1077**	**1077**	**1079**	**1079**	**1079**	**1110**	**1110**	**1110**
Löpnr	16	17	18	10	11	12	1	2	3
Ramnr	16	14	3	11	13	12	13	14	16
Avstånd	32	32	32	42	46	47	89	89	89
Djup	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	2	1,9	1,8
CYANOBAKTERIER									
Rivularia atra	0,72	1,70	0,86	0,36	0,10	1,22			0,003
KISELALGER									
Diatoméa	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003		0,003	0,003
RÖDALGER									
Ceramium tenuicorne	0,003	0,003	0,003	0,27	0,003	0,003	7,81	5,88	5,04
Polysiphonia fibrillosa							7,16	6,17	5,33
Polysiphonia fucoides					0,003		22,87	52,33	17,92
BRUNALGER									
Battersia arctica							0,34	0,21	0,48
Chorda filum									0,45
Ectocarpus siliculosus							0,71		
Fucus vesiculosus							216,7		0,03
Pylaiella littoralis				0,003				0,07	0,26
Stictyosiphon tortilis		0,04	0,01	0,03	0,003	0,02			
GRÖNALGER									
Aegagrophila linnaei	0,05	0,05	0,00		0,12	0,02			0,003
Cladophora glomerata	0,65	1,32	1,50	1,81	1,47	2,80	0,34	0,01	0,22
Ulva intestinalis	0,30	0,38	0,91	0,07	0,10	0,07	0,04	0,01	0,04
Urospora penicilliformis		0,003	0,003	0,003	0,01	0,003			
MOSSDJUR									
Electra crustulenta	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003		0,003	0,003
KRÄFTDJUR									
Corophium volutator								0,003	
Gammarus spp		0,07		0,00	0,00		6,41	3,34	1,70
Idotea spp							0,37	0,08	0,59
Jaera albifrons spp							0,39	0,23	0,003
Mysidae (skadad, ev Pranus inermis)									0,01
INSEKTER									
Chironomidae	0,003	0,02	0,003	0,003	0,01	0,003	0,11	0,03	0,06
Sötvattenkvalster (Liknar Åkvalster)		0,01							
Trichoptera (inkl hus)		0,86							
Zygoptera		0,003	0,003		0,02	0,02			
MUSSLOR									
Cerastoderma glaucum/Parvicardium hauniense		0,09		0,12			7,02	6,50	1,46
Mytilus edulis							0,87	0,11	1,02
SNÄCKOR									
Bithynia tentaculata	0,12	0,40	2,80	3,25	10,77	5,13	13,45	13,48	2,04
Hydrobia spp	0,71	0,09	1,01	0,23	0,46	0,63	0,91	0,64	3,28
Lymnaea peregra		0,46	0,16	0,94			0,42	2,66	0,71
Lymnaea stagnalis		0,33	0,51			0,78			
Potamopyrgus antipodarum			0,06						
Theodoxus fluviatilis	1,53	2,47	2,89	3,91	1,88	4,00	0,86	2,32	1,23
Limapontia capitata								0,003	
Summa växtbiomassa	1,0	1,8	2,4	2,2	1,7	2,9	255,9	64,7	29,8
Medelvärde växtbiomassa per kvm		1,7			2,3			116,8	
Summa djurbiomassa	2,4	4,8	7,4	8,5	13,1	10,6	30,8	29,4	12,1
Medelvärde djurbiomassa per kvm		4,9			10,7			24,1	

Bilaga 5. Bottenfauna

Tabell 5:1. Bottenfauna i de fyra van Veen-proverna tagna på sand-/mjukbottnar i undersökningsområdet. I tabellen visas primärdata samt antal individer per prov och antal taxa per prov. BQI har beräknats och baserat på detta ekologisk status per prov tagits fram (Naturvårdsverket 2007b). Arternas toleransvärde som används vid beräkning av BQI visas också.

	IdCode	PFM007708	PFM007709	PFM007710	PFM007711	Tolerans
Taxa	**Djup (m)**	1,9	1,7	4,3	4,0	**(NV2007)**
ANNELIDAE						
Hediste diversicolor		2	2			5
Marenzelleria sp.		8	9	1	6	5
Oligochaeta		13	3	136		1
CRUSTACEA						
Corophium volutator					30	10
Gammarus sp.					2	10
Idothea viridis					6	10
Leptocheirus pilosus					6	5
MOLLUSCA						
Cerastoderma glaucum		6	7	1	130	10
Macoma balthica		49	23	26	52	5
GASTROPODA						
Bithynia tentaculata		4	1		7	10
Potamopyrgus antipodarius		251	259	4	503	10
Hydrobidae övriga		61	105	2	138	5
Radix balthica				4		15
Theodoxus fluviatilis		6	3			15
NEMERTEA						
Prostomatella obscurum			1			10
INSECTA						
Chironomidae		2	2	195	12	1
Trichoptera		1	1			15
Antal individer/hugg		**403**	**416**	**369**	**892**	
Antal individer/m^2		**4030**	**4160**	**3690**	**8920**	
Antal taxa		**11**	**12**	**8**	**11**	
BQI		8,81	9,10	1,50	9,39	
Status		God	God	Otillfredsställanc	God	

Bilaga 6. Naturvärdesbedömning

Vår naturvärdesskala (Tabell 6:5) är främst avsedd för att bedöma områden där ett antal transekter har inventerats. För att underlätta en objektiv bedömning av naturvärden gjordes en ”beräknad” naturvärdesbedömning för varje transekt (Tabell 6:6). ”Beräkningen” utgår från skalan (Tabell 6:5) men kategorin *Representativitet* ansågs inte vara tillämpbar på transektnivå och har därför endast bedömts för hela undersökningsområdet.

För att öka objektiviteten vid bedömning av de olika kategorierna i naturvärdesskalan användes följande strategier.

Artrikedom & Variation samt ***Raritet*** bedömdes framförallt på förekomst och täckningsgrad av alger och växter. Beräkningen gjordes i fyra steg.

Steg 1: Andelen transekter som respektive art förekom på beräknades varpå listan sorterades. Arter som förekom på mer än 50 % av transekterna klassades som vanliga arter i undersökningsområdet. Arter som förekom på mer än 15 % av transekterna klassades som ganska vanliga arter. Resten (förekomst på endast en transekt) klassades som ovanliga arter i undersökningsområdet.

Steg 2: Total täckningsgrad på alla transekter beräknades för varje art. Därefter beräknades varje arts andel av den totala täckningsgraden för alla arter på transekterna. Arter som utgjorde > 5 % av den summerade totala täckningsgraden klassades som vanliga, > 0,5 % klassades som ganska vanliga och < 0,5 % som ovanliga.

Steg 2: För både steg 1 (förekomst) och steg 2 (täckningsgrad) beräknades därefter antal vanliga arter (Artrikedom 1), antal ganska vanliga arter (Artrikedom 2) och antal ovanliga arter (Raritet) för varje transekt. För varje transekt gjordes en poängsättning enligt Tabell 6:1.

Tabell 6:1. Bedömning av Artrikedom & Variation samt Raritet för transekterna.

Artrikedom 1:	**Artrikedom 2:**	**Raritet:**
Poäng 1 = alla vanliga arter förekom på transekten	Poäng 1 = alla ganska vanliga arter förekom på transekten	Poäng 1 = minst 3 ovanliga arter förekom
Poäng 2 = >75 % av de vanliga arterna förekom	Poäng 2 = >75 % av de ganska vanliga arterna förekom	Poäng 2 = 2 ovanliga arter förekom
Poäng 3 = >50 % av de vanliga arterna förekom	Poäng 3 = >50 % av de ganska vanliga arterna förekom	Poäng 3 = 1 ovanlig art förekom
Poäng 4 = >10 % av de vanliga arterna förekom	Poäng 4 = >10 % av de ganska vanliga arterna förekom	Poäng 4 = inga ovanliga arter
Poäng 5 = <10 % av de vanliga arterna förekom	Poäng 5 = <10 % av de ganska vanliga arterna förekom	Poäng 5 = -

Steg 3: Slutpoäng beräknades för varje transekt enligt (se även exempel i Tabell 6:2):

Artrikedom & Variation = medelpoäng Artrikedom 1+2 och Raritet beräknat både på förekomst och på täckningsgrad.

Raritet = medelpoäng av Raritet beräknat både på förekomst och på täckningsgrad.

Tabell 6:2. Exempel på bedömning av Artrikedom & Variation samt Raritet för en transekt.

EXEMPEL		Poäng	Förklaring
Förekomst (steg 1)	artrikedom1	2	minst 75 % av de arter som klassats som vanliga baserat på förekomst på inventerade transekter förekom på aktuell transekt.
Förekomst (steg 1)	artrikedom2	5	mindre än 10 % av de arter som klassats som ganska vanliga baserat på förekomst på inventerade transekter förekom på aktuell transekt.
Förekomst (steg 1)	raritet	4	inga av de arter som klassats som ovanliga baserat på förekomst på inventerade transekter förekom på aktuell transekt.
Täckningsgrad (steg 2)	artrikedom1	3	minst 50 % av de arter som klassats som vanliga baserat på täckningsgrad på inventerade transekter förekom på aktuell transekt.
Täckningsgrad (steg 2)	artrikedom2	4	minst 10 % av de arter som klassats som ganska vanliga baserat på täckningsgrad på inventerade transekter förekom på aktuell transekt.
Täckningsgrad (steg 2)	raritet	3	en av de arter som klassats som ovanliga baserat på täckningsgrad på inventerade transekter förekom på aktuell transekt.
Slutpoäng	**artrikedom**	**3,5**	**medel av alla ovanstående poäng**
Slutpoäng	**raritet**	**3,5**	**medel av raritetspoängen**

Detta är en relativ bedömning av artrikedom och raritet inom undersökningsområdet. Undersökningsområdet inkluderar två referenstransekter som ligger utanför de områden som direkt kommer att påverkas av planerad verksamhet.

Prioriterade naturtyper är blåstångsbälten, ålgräsängar och grunda vikar med vegetation (kärlväxt- och kransalgsängar). För att räknas som äng/bälte krävs yttäckning >25 %.

Poängsättning gjordes enligt Tabell 6:3. För att bedömas till klass 1 krävdes alltså att minst två prioriterade naturtyper förekom med minst 75 % yttäckning i minst ett avsnitt på transekten.

Tabell 6:3. Bedömning av Prioriterade naturtyper för transekterna. Procenttalen anger yttäckning inom respektive klass för blåstångsbälten, ålgräsängar och kärlväxt-kransalgssamhällen.

Klass*	Förekomst av prioriterade naturtyper (NT)*	Blåstångsbälte	Ålgräsäng	Kärlväxt- och kransalgssamhälle	Förekomst av	Täckningsgrad
1	Flera av de prioriterade NT förekommer och det är mkt fina** exempel.	>75 %	>75 %	>75 %	**minst 2**	**minst två i klass 1**
2	Fina** exempel på prioriterade NT förekommer.	>50 %	>50 %	>50 %	**minst 1**	**minst en i klass 2**
3	Prioriterade NT förekommer	>25%	>25%	>25%	**minst 1**	**minst 1 i klass 3**
4	Prioriterad NT kan sannolikt förekomma	>10%	>10%	>10%		**minst 1 i klass 4**
5	Prioriterad NT kan förekomma	<10%	<10%	<10%		**minst 1 i klass 5**

** från Naturvärdesskala, se tabell 6:6, ** Mkt fina har >75 % yttäckning, fina har > 50 % yttäckning.*

Ekologisk funktion poängsattes enligt Tabell 6:4. Viktiga miljöer anses vara bälten eller ängar av storvuxen vegetation eftersom dessa fyller funktioner som habitat, födosöksområden etc. Viktigast är blåstångsbälten och kärlväxtängar (inkluderar ålgräs och kransalger). Övriga makroalger bedöms inte som lika viktiga och straffades med extra poäng (en form av viktning). Fintrådiga alger fick två extrapoäng och grova alger (rödblad och kräkel) ett extrapoäng. Klassning av transekt gjordes baserat på lägsta poängen. Exempel: en transekt har ett blåstångsbälte med 75 % yttäckning i något avsnitt och ett kärlväxtsamhälle med 25 % yttäckning i något avsnitt medan fintrådiga makroalger täcker 75 % i något avsnitt. Poängen blir 2 (blåstångsbältet), 3 (kärlväxtsamhället) och 2+2=4 (fintrådiga makroalger). Minsta poängen är 2, alltså hamnar transekten i klass 2.

Tabell 6:4. Bedömning av Ekologisk funktion för transekterna. Procenttalen anger yttäckning inom respektive klass för vegetation. Dokumenterat innebär att det skall finnas en undersökning som visat att området fyller en viktig ekologisk funktion, t ex viktig rastplats för fåglar.

Klass*	Ekologisk funktion*	Poäng	Krav
1	Området är "dokumenterat" eller troligen viktigt som t ex reproduktions-, rast- uppväxt	1	dokumenterat
2	Området är mycket sannolikt viktigt som t ex reproduktions-, rast- uppväxt eller	2	bälten >75 % täckning finns
3	Området är troligen viktigt som t ex reproduktions-, rast- uppväxt eller	3	bälten >25 % täckning finns
4	Området kan vara viktigt som t ex reproduktions-, rast- uppväxt eller	4	bälten >10 % täckning finns
5	Området kan fylla en funktion som t ex reproduktions-, rast- uppväxt eller	5	vegetation finns

** från Naturvärdesskala, se tabell 6:6 för mer information.*

Bedömningen av **Naturlighet/Påverkan** gjordes baserat på observationer av marinor, bebyggelse, bryggor och svall från transektens utgångspunkt. Observationerna poängsattes enligt Tabell 6:5. Därefter beräknades en viktad summa av poängen. Marinor och svall viktades med faktorn 1,5 eftersom de ansågs innebära en större påverkan på vegetationen jämfört med bebyggelse och bryggor som fick faktorn 1.

Tabell 6:5. Bedömning av Naturlighet/Påverkan. Poängsättning av observerade marinor, bebyggelse, bryggor och svall från transekterna.

Poäng	Beskrivning	Klassgränser
1 =	långt till närmaste	<7
2 =	utom synhåll	>7, <11
3 =	inom synhåll	>11, <16
4 =	Nära, intill	>16, <20
5=	"mkt tydligt" (ex erosionsskador)	<20

Tabell 6:4. Naturvärdesskala för vegetationsklädda bottnar i Östersjön utarbetad av Sveriges Vattenekologer AB (används som stöd vid naturvärdesbedömningen).

Skala	Naturvärde	Dvs	Artrikedom & variation	Raritet / ovanliga arter	Orördhet / Naturlighet	Ekologisk status*	Representativitet	Ekologisk funktion	Förekomst av prioriterade NT
klass 1	Högsta	Värden motsvarande referensområden	"Alla" arter finns (beror på habitat och region). De har stor djuputbredning och hög täckningsgrad. Många olika typer av habitat, olika bottentyper, exponering etc.	Även mindre vanliga arter finns.	Mkt liten mänsklig påverkan (inga eller få ankringsskador, skräp, bebyggelse, långt till utsläppskällor etc)	Området har hög status	En stor del av länets förekommande habitat finns i området alt "unikt"/ovanligt habitat	Området är "dokumenterat" eller troligen viktigt som t ex reproduktions-, rast-uppväxt eller födosöksmiljöer.	Flera av de prioriterade NT förekommer och det är mkt fina** exempel.
klass 2	Mkt högt	Värden nära referensområden	De flesta arterna finns och har stor djuputbredning och hög täckningsgrad.	Några lite mindre vanliga arter förekommer	Liten mänsklig påverkan (få ankringsskador, skräp, bebyggelse, inga utsläppskällor i närheten etc.)	Området har god status	Området innehåller många olika habitat alt "unikt"/ovanligt habitat	Området är mycket sannolikt viktigt som t ex reproduktions-, rast-uppväxt eller födosöksmiljöer.	Prioriterade NT förekommer och samtliga är fina** exempel
klass 3	Högt	Generellt höga värden	De flesta arterna finns och har stor, men inte förväntad, djuputbredning och/eller hög täckningsgrad.	Någon lite mindre vanlig art förekommer	Mänsklig påverkan syns (t ex en del ankringsskador, skräp etc.)	Området har måttlig status	Området innehåller olika habitat alt "unikt"/ovanligt habitat	Området är troligen viktigt som t ex reproduktions-, rast-uppväxt eller födosöksmiljöer.	Fina exempel på prioriterade NT förekommer
klass 4	Visst	Högt värde inom något kriterium	Relativt få arter och/eller arterna har liten djuputbredning och/eller generellt låg täckningsgrad.	Endast vanliga arter	Tydlig mänsklig påverkan (t ex mycket ankringsskador, skräp etc.)	Området har otillfredställande status	Området kan innehålla olika habitat alt "unikt"/ovanligt habitat	Området kan vara viktigt som t ex reproduktions-, rast-uppväxt eller födosöksmiljöer.	Prioriterad NT kan sannolikt förekomma
klass 5	Lågt	Generellt låga värden	Få arter, liten djuputbredning och låg täckningsgrad.	Endast vanliga arter	Kraftig mänsklig påverkan	Området har dålig status	Få habitatstyper i området.	Området kan fylla en funktion som t ex reproduktions-, rast-uppväxt eller födosöksmiljöer.	Prioriterad NT kan förekomma

* enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder
**Fina exempel på prioriterade NTs ger högre naturvärde än bara "exempel" (t ex täta ålgräsängar m stor djuputbredning, grunda vikar med riklig artrik vegetation.)

Skala	Naturvärde	Dvs	Artrikedom & variation	Raritet / ovanliga arter	Orördhet / Naturlighet	Ekologisk status**	Representativitet	Ekologisk funktion	Förekomst av priorieterade NT	Poäng-summa	Klass-gränser
klass 1	Högsta	Värden motsvarande referensområden	1	1	1	1	1	1	1	**7**	=7
klass 2	Mkt högt	Värden nära referensområden	2	2	2	2	2	2	2	**14**	>7, ≤14
klass 3	Högt	Generellt höga värden	3	3	3	3	3	3	3	**21**	>14, ≤21
klass 4	Visst	Högt värde inom något kriterium	4	4	4	4	4	4	4	**28**	>21, ≤28
klass 5	Lågt	Generellt låga värden	5	5	5	5	5	5	5	**35**	>28

Tabell 6:5. Resultatet av naturvärdesbedömningen för respektive transekt och delområde i undersökningsområdet vid SFR. Klassgränserna har justerats beroende på antal bedömda kategorier, t ex om sex kategorier bedömts krävs poängsumman = 6 för att få högsta naturvärde, fem kategorier kräver poängsumman 5.

SFR	Artrikedom & Variation	Raritet	Prioriterade Naturtyper	Ekologisk funktion	Påverkan	Poängsumma	NATURVÄRDE	Antal bedömda kategorier
Delområde A								
Transekt LFM001077	3	2	2	2	3	11	**högt**	5
Transekt LFM001078	3	3	3	3	3	15	**visst**	5
Transekt LFM001079	3	3	2	2	3	12	**högt**	5
Delområde B								
Transekt LFM001080	3	4	3	3	4	17	**visst**	5
Transekt LFM001081	3	4	3	3	3	16	**visst**	5
Transekt LFM001082	2	3	3	3	4	15	**visst**	5
Delområde C								
Transekt LFM001083	2	2	2	3	4	13	**högt**	5
Transekt LFM001110	2	2	2	2	4	12	**högt**	5

Bilaga 7. Artlistor

I Tabell 7:1 visas en sammanställning över noterade växttaxa under dykinventeringen och i ramproverna. Tabell 7:2 redovisar djurtaxa noterade under dykinventeringen, i ramproverna samt i van Veen-proverna. I Tabell 7:3 presenteras noterade växttaxa per transekt samt summerat per delområde.

Tabell 7:1. Artlista över noterade växttaxa i undersökningen år 2012 vid SFR. I tabellen visas observationer under dykinventering (dyk) samt förekomst i ramprover (ram).

FLORA		Noterat i	
Latinska namn	Svenska namn	dyk	ram
SVAVELBAKTERIER			
Beggiatoa		1	
CYANOBAKTERIER			
Spirulina		1	
Rivularia atra (Epi)		1	1
KISELALGER			
Diatoméa	Kiselalger	1	1
RÖDALGER			
Ceramium tenuicorne (Epi)	Ullsläke	1	1
Furcellaria lumbricalis	Kräkel	1	
Hildenbrandia rubrum (CF)	Havsstenhinna	1	
Polysiphonia fibrillosa (Epi)	Violettslick	1	1
Polysiphonia fucoides (Epi)	Fjäderslick	1	1
BRUNALGER			
Battersia arctica	Ishavstofs	1	1
Chorda filum	Sudare	1	1
Dictyosiphon foeniculaceus/Stictyosiphon tortilis	Smalskägg/Krulltrassel	1	
Stictyosiphon tortilis	Krulltrassel		1
Fucus radicans	Smaltång	1	
Fucus vesiculosus (Löslevande)	Blåstång	1	1
Leathesia difformis (Epi)	Murkelalg	1	
Pylaiella littoralis	Trådslick		1
Ectocarpus siliculosus	Brunslick		1
Ectocarpus/Pylaiella (Epi)	Brunslick/Trådslick	1	
GRÖNALGER			
Aegagrophila linnaei	Getraggsalg		1
Cladophora glomerata (Epi)	Grönslick	1	1
Spirogyra	Spiralbandsalger	1	
Ulva sp (Epi)	Tarmalger	1	
Ulva intestinalis			1
Urospora penicilliformis	Fransalg	1	1

Epi = växte epifytiskt (Epi) = förekom även epifytiskt CF = osäker artbestämning, troligen den arten
Löslev = växte löslevande (Löslev) = förekom även löslevande

Tabellen fortsätter på nästa sida.

FLORA Latinska namn	Svenska namn	Noterat i dyk	 ram
KRANSALGER			
Chara aspera	Borststräfse	1	
Chara globularis	Skörsträfse	1	
Tolypella nidifica	Havsrufse	1	
MOSSOR			
Fontinalis	Näckmossa	1	
KÄRLVÄXTER			
Callitriche hermaphroditica	Höstlånke	1	
Ceratophyllum demersum	Hornsärv	1	
Myriophyllum alterniflorum (CF)	Hårslinga	1	
Myriophyllum sibiricum	Knoppslinga	1	
Myriophyllum spicatum	Axslinga	1	
Phragmites australis	Bladvass	1	
Potamogeton gramineus x perfoliatus (CF)	hybrid gräsnate ålnate	1	
Potamogeton pectinatus	Borstnate	1	
Potamogeton perfoliatus	Ålnate	1	
Potamogeton sp	Nate	1	
Ranunculus circinatus	Hjulmöja	1	
Ranunculus peltatus baudotii	Vitstjälksmöja	1	
Ruppia cirrhosa	Skruvnating	1	
Zannichellia palustris	Hårsärv	1	

Tabell 7:2. Artlista över noterade djurtaxa i undersökningen år 2012 vid SFR. I tabellen visas observationer under dykinventering (dyk) samt förekomst i ramprover (ram) och van Veen-prover (vV).

FAUNA		Noterad i		
Latinska namn	Svenska namn	Dyk	Ram	vV
SVAMPDJUR				
Ephydatia fluviatilis	Sötvattenssvamp	1		
NÄSSELDJUR				
Hydrozoa (Epi)	Nässeldjur	1		
SLEMMASKAR				
Prostomatella obscurum				1
RINGMASKAR				
Hediste diversicolor	Havborstmask			1
Marenzelleria sp.	Havsborstmask			1
Oligochaeta	Daggmaskar			1
SNÄCKOR				
Bithynia tentaculata			1	1
Hydrobia spp	Tusensnäckor	1	1	1
Radix balthica		1	1	1
Lymnaea stagnalis			1	
Limapontia capitata	Liten havssnigel		1	
Potamopyrgus antipodarum	Nyazeeländsk tusensnäcka		1	1
Theodoxus fluviatilis	Schackrutig båtsnäcka	1	1	1
MUSSLOR				
Cerastoderma glaucum/Parvicardium hauniense	Hjärtmussla		1	1
Macoma baltica	Östersjömussla	1		1
Mytilus edulis	Blåmussla	1	1	
KVALSTER				
Hydracarina	Sötvattenkvalster (Liknar Åkvalster)		1	
KRÄFTDJUR				
Balanus improvisus	Havstulpan	1		
Corophium volutator	Slammärla		1	1
Gammarus locusta	Tångmärla		1	
Gammarus oceanicus	Tångmärla		1	
Gammarus salinus	Tångmärla		1	
Idotea baltica	Tånggråsugga		1	
Idotea viridis	Tånggråsugga		1	1
Jaera albifrons spp	Strandvattengråsugga		1	
Leptocheirus pilosus				1
Mysidae (skadad, ev Pranus inermis)			1	
MOSSDJUR				
Electra crustulenta (Epi)	Mossdjur	1	1	
INSEKTER				
Chironomidae	Fjädermygglarver		1	1
Trichoptera (inkl hus)	Trollsländelarv		1	1
Zygoptera			1	
FISK				
Gobius niger	Svart smörbult	1		

Tabell 7:3. Artlista över noterade växttaxa under dykinventeringen 2012 på respektive transekt (LFM001077-LFM001083 samt LFM001110) samt summerat på undersökningsområdets tre delområden (A, B och C).

	Delområde	A	B	C	A			B			C	
	Transektnr (LFM00xxxx)				1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1110
Latinska namn	**MaxDjup (m)**	2,2	3,9	4,3	2,2	1,2	1,8	2,5	1,7	3,9	4	4,3
SVAVELBAKTERIER												
Beggiatoa			1					1				
CYANOBAKTERIER												
Spirulina				1								1
Rivularia atra (Epi)		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RÖDALGER												
Ceramium tenuicorne (Epi)	Ullsläke	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
Furcellaria lumbricalis	Kräkel		1							1		
Hildenbrandia rubrum (CF)	Havsstenhinna	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
Polysiphonia fibrillosa (Epi)	Violettslick			1							1	1
Polysiphonia fucoides (Epi)	Fjäderslick		1	1				1		1	1	1
BRUNALGER												
Battersia arctica	Ishavstofs		1	1				1		1	1	1
Chorda filum	Sudare	1		1		1	1				1	1
Dictyosiphon foeniculaceus/Stictyosiphon tortilis	Smalskägg/Krulltrassel	1	1	1	1		1		1	1	1	1
Fucus radicans	Smaltång		1					1	1	1		
Fucus vesiculosus (Löslevande)	Blåstång		1	1				1		1	1	1
Leathesia difformis (Epi)	Murkelalg	1			1	1	1					
Pylaiella littoralis/Ectocarpus siliculosus (Epi)	Trådslick/Brunslick	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
GRÖNALGER												
Cladophora glomerata (Epi)	Grönslick	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Spirogyra	Spiralbandsalger		1	1				1	1			1
Ulva sp (Epi)	Tarmalger	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Urospora penicilliformis (CF)	Fransalg	1	1	1			1	1			1	
KRANSALGER												
Chara aspera	Borststräfse	1	1	1	1	1	1		1			1
Chara globularis	Skörsträfse	1		1	1	1	1				1	1
Tolypella nidifica	Havsrufse			1							1	

Epi = växte epifytiskt (Epi) = förekom även epifytiskt CF = osäker artbestämning, troligen den arten

Löslev = växte löslevande (Löslev) = förekom även löslevande

Tabellen fortsätter på nästa sida.

	Delområde	A	B	C	A			B			C	
	Transektnr (LFM00xxxx)				1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1110
Latinska namn	**MaxDjup (m)**	2,2	3,9	4,3	2,2	1,2	1,8	2,5	1,7	3,9	4	4,3
MOSSOR												
Fontinalis	Näckmossa			1							1	
KÄRLVÄXTER												
Callitriche hermaphroditica	Höstlånke	1			1							
Ceratophyllum demersum	Hornsärv		1	1				1	1	1	1	1
Myriophyllum alterniflorum (CF)	Hårslinga	1			1							
Myriophyllum sibiricum	Knoppslinga	1	1	1	1		1	1	1	1		1
Myriophyllum spicatum	Axslinga	1	1	1	1		1		1		1	1
Phragmites australis	Bladvass	1			1		1					
Potamogeton gramineus x perfoliatus (CF)	hybrid gräsnate ålnate			1								1
Potamogeton pectinatus	Borstnate	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Potamogeton perfoliatus	Ålnate	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1
Potamogeton sp	Nate			1								1
Ranunculus circinatus	Hjulmöja	1			1		1					
Ranunculus peltatus baudotii	Vitstjälksmöja	1		1	1	1	1					1
Ruppia cirrhosa	Skruvnating	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
Zannichellia palustris	Hårsärv	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
SVAMP												
Ephydatia fluviatilis	Sötvattenssvamp	1		1			1					1

Epi = växte epifytiskt (Epi) = förekom även epifytiskt CF = osäker artbestämning, troligen den arten

Löslev = växte löslevande (Löslev) = förekom även löslevande

Bilaga 8. Transektbeskrivningar

I bildtexter: Öv = övre bilden till vänster, Öh = övre bilden till höger, Mv = mittenbilden till vänster, Mh = mittenbilden till höger, Nv = nedre bilden till vänster, Nh = nedre bilden till höger.

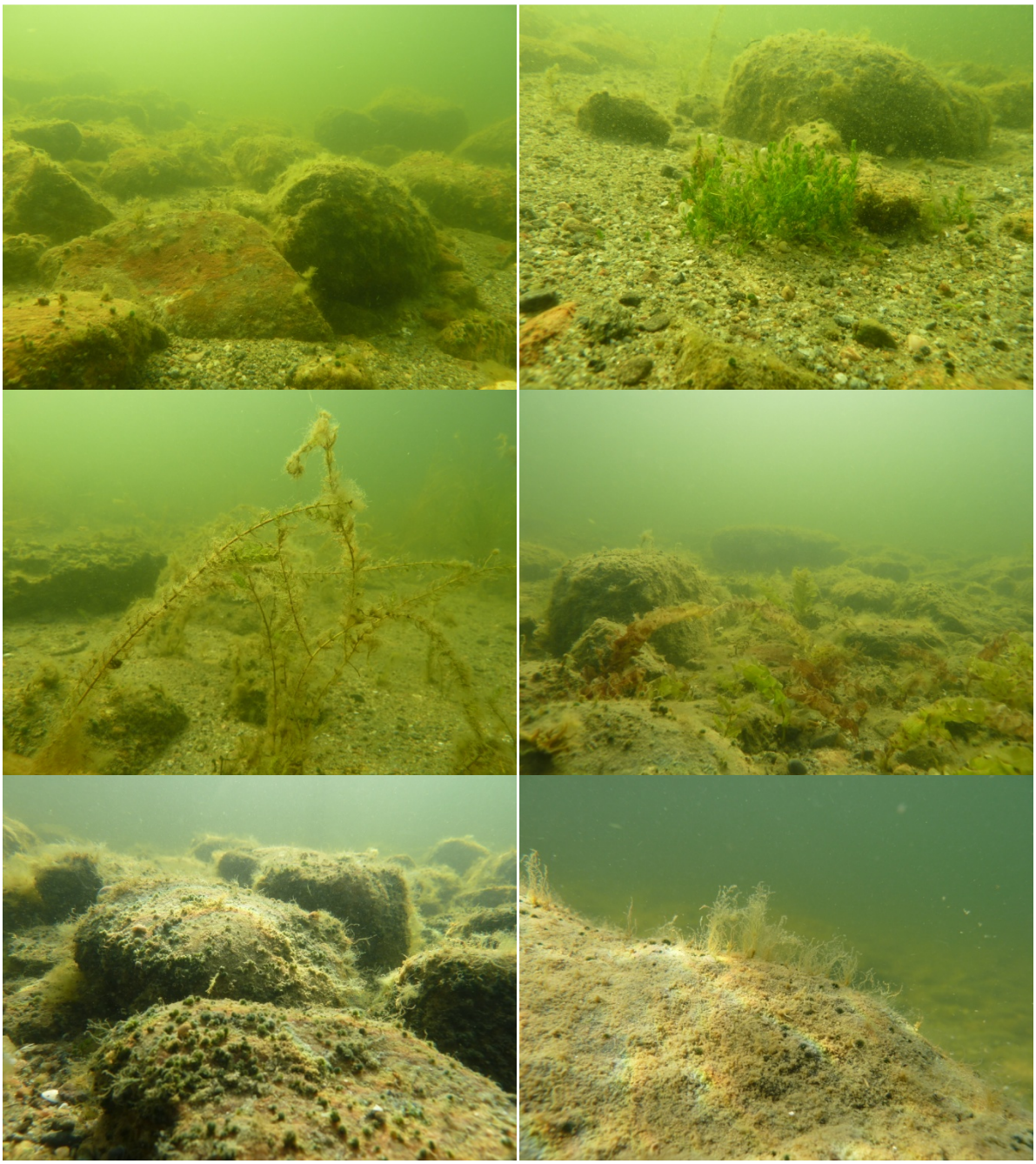


Bild 8:1. Transekt LFM001077. Öv, Öh, Mv, Mh: Bottnar och växtlighet på 1-2 m djup. Nv, Nh: Ytnära block med grönslick och Rivularia.

Transekt LFM001077, Referensviken.

Transekten utgick från ett block i ett glest vassbälte i östra delen av referensviken. Den 77 m långa transekten nådde endast 2,2 m djup. Botten utgjordes av block, sten, grus och sand intill 6 m avstånd från startpunkten där block och sten dominerade.

Vegetationen täckte 50-75 % av botten ned till ca 1,5 m djup där yttäckningen minskade till 10-25 %. På de hårda bottensubstraten växte framförallt grönslick (*Cladophora glomerata*) och cyanobakterierna *Rivularia atra* men även tarmalger (*Ulva sp*) och brunslick (*Pylaiella/Ectocarpus*) samt enstaka ullsläke (*Ceramium tenuicorne*) och smalskägg/krulltrassel (*Dictyosiphon/Stictyosiphon*).

Sand- och grusbottnar täcktes delvis av spridda kransalger, både borststräfse (*Chara aspera*) och skörsträfse (*C. globularis*) förekom, och delvis av kärlväxter. Kärlväxtsamhället var artrikt och täckte 10-75 % av bottnarna på stora delar av transekten. Slinke-arterna (*Myriophyllum spp*) samt ål- och borstnate (*Potamogeton perfoliatus* och *P. pectinatus*) var vanligast med yttäckningar på 10-50 %. Slinke-arterna utgjordes av axslinga (*M. spicatum*) och knoppslinga (*M. sibiricum*) samt möjligen även hårslinga (*M. alterniflorum*). Övriga kärlväxter noterades endast i låga täckningsgrader, 1-10 %. På kärlväxterna var även den lilla murkelalgen (*Leathesia difformis*) en vanlig påväxt

Transekten var en av de artrikaste i undersökningen med 20 noterade växttaxa, varav sju makroalger, två kransalger och elva kärlväxter. Med taxa menas en kombination av arter och släkten eftersom vissa arter endast bestämdes till släkte, t ex *Ulva spp*. Transekten bedömdes ha ett *högt* naturvärde (Bilaga 5).

Transekt LFM001078, Viken västra.

Transekten startade från det yttre av två block i glest vassbälte i västra delen av viken. Denna 100 m långa transekt nådde 1,1 m djup längst ut men var något djupare (1,2 m) på mitten (50 m avstånd). Botten bestod av block och sten med sand- och gruspartier samt någon enstaka fläck mjukbotten.

Vegetationen täckte endast 10-25 % av botten utom i två partier där 50-75 % av botten var täckt av växtlighet. På block och stenar dominerade grönslick men även brunslick och tarmalger förekom samt enstaka ullsläke. På sand- och grusbottnarna växte kransalgerna borststräfse och skörsträfse tillsammans med ett fåtal kärlväxter, ål- och borstnate samt vitstjälksmöja (*Ranunculus peltatus baudotii*). Vegetationen täckte 20-30 % av sand- och grusbottnarna.

Transekten var en av de artfattigaste i undersökningen med elva noterade växttaxa, varav sex makroalger, två kransalger och tre kärlväxter. Transekten bedömdes ha ett *visst* naturvärde.

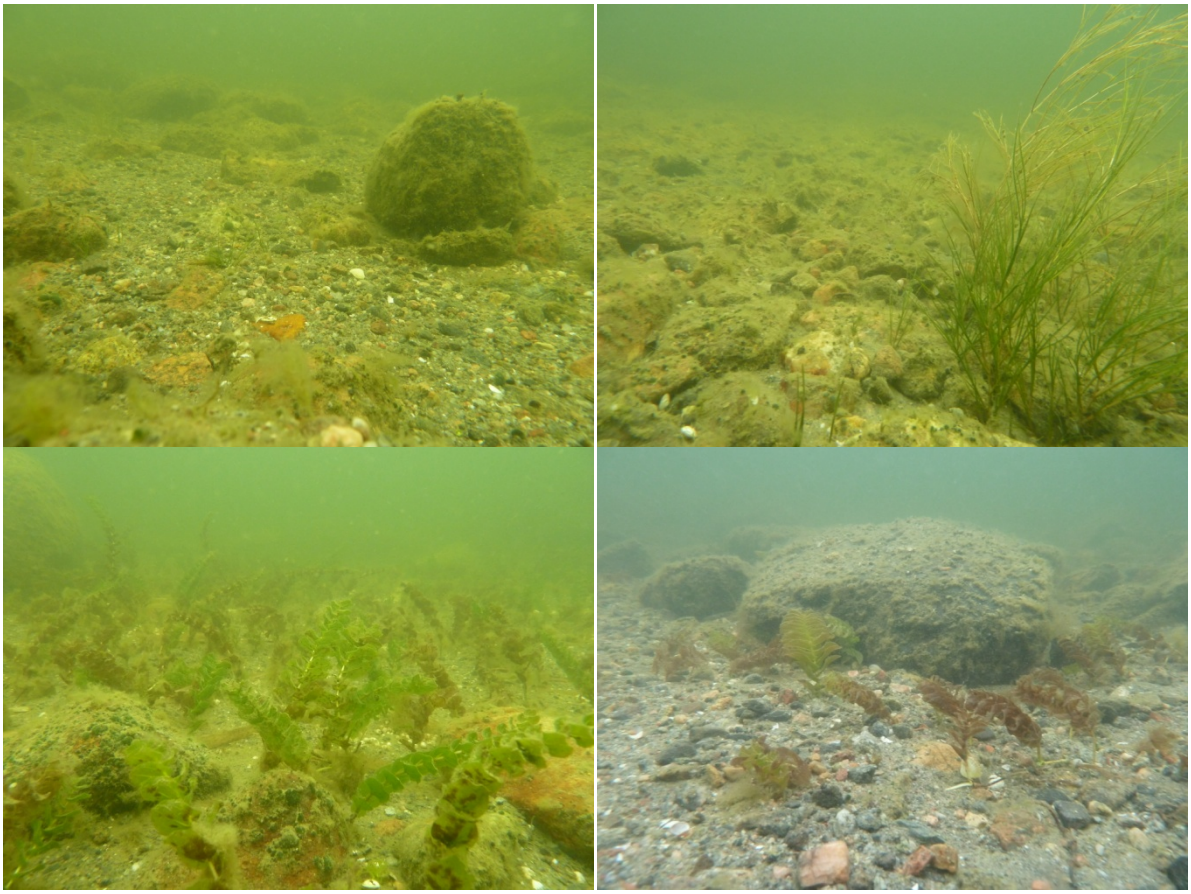


Bild 8:2. Transekt LFM001078. Öv, Öh: Sparsamt med växtlighet trots det ringa djupet ca 1 m. Nv: Ålnate i ett tätare litet bestånd. Nh: Ytnära botten med spridda ålnate och lite fintrådig på blocken.

Transekt LFM001079, Viken.

Transekten startade på ett stort block i vassbältet nedanför en ankringförbudsskylt i mitten av viken. Denna 150 m långa transekt nådde 1,8 m djup och gick längs med ett flertal kablar på botten. Botten bestod av block, sten och sand med lite mer grus närmast stranden.

Vegetationstäckningen var ganska hög (25-75 %) längs hela transekten. Hårdbottnarna täcktes delvis (ca 25 %) av främst grönslick och *Rivularia* men även brunslick, tarmalger och smalskägg/krulltrassel förekom.

Växtsamhället på sandbottnarna bestod av nio arter varav borstnate och ålnate dominerade. Övriga arter utgjordes av slinke, hjulmöja, vitstjälksmöja och skruvnating (*Ruppia cirrhosa*) samt de två kransalgerna borststräfse och skörsträfse.

På transekten observerades 19 växttaxa, varav åtta makroalger, två kransalger och nio kärlväxter. Det gör den relativt artrik och transekten bedömdes ha ett *högt* naturvärde.

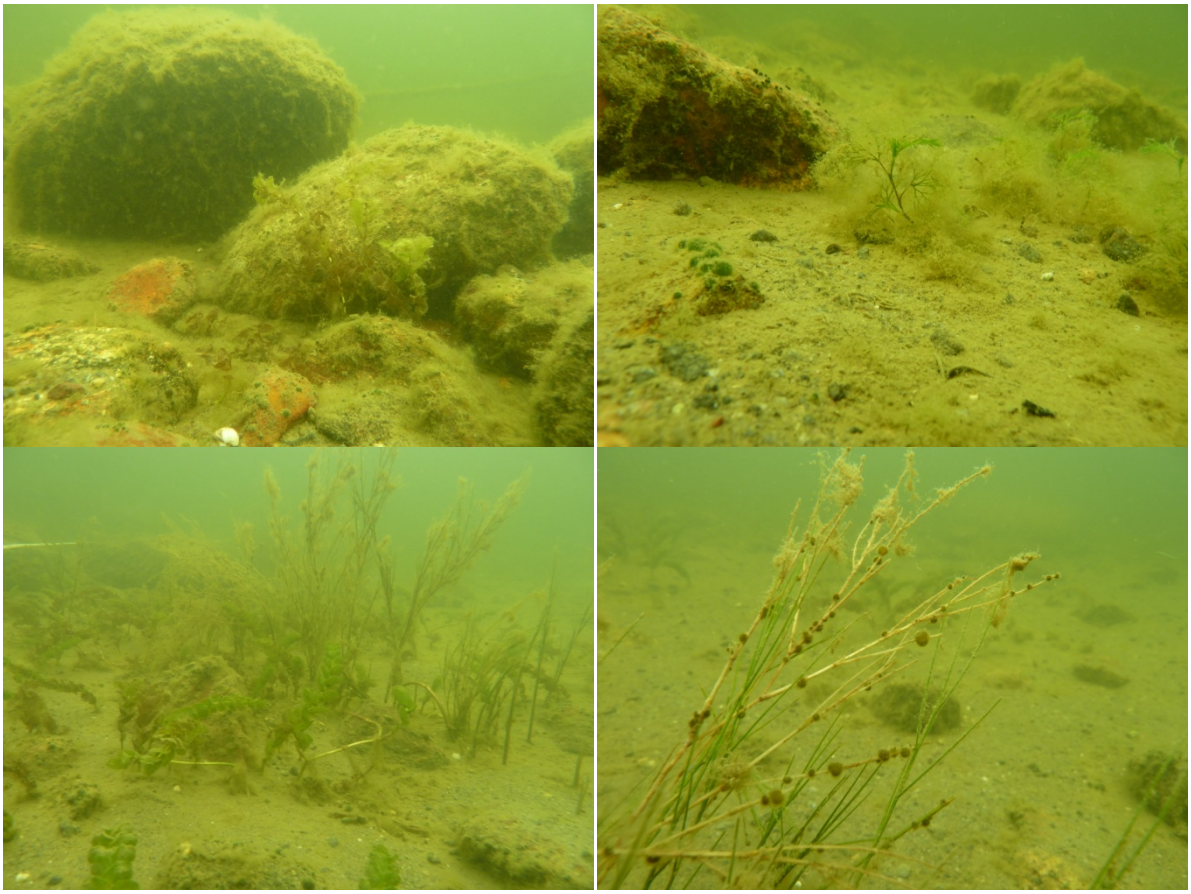


Bild 8:3. Transekt LFM001079. Öv: Block med fintrådiga alger och enstaka kärlväxter mellan, ca 1,5 m djup. Öh: Hjulmöja på sandfläck mellan småblock. Nv: Borstnate och ålnate på sandparti. Nh: Murkelalg som påväxt på borstnate.

Översiktlig snorkling närmast vägvallen.

En kompletterande översiktlig inventering av vikens östra del genomfördes för att bekräfta likartade livsmiljöer som på transekt LFM001078 och LFM001079. En person snorklade över ett ca 50x15 m stort område bredvid vägvallen (biotestvägen) och gjorde en skattning för hela området från 0,3 m djup till ca 1,5 m djup.

Botten utgjordes av sand med grus och spridda stenar och blockpartier. Den totala vegetationstäckningen uppskattades vara 10 %. På stenar och block växte framförallt grönslick men även brunslick och tarmalger samt enstaka exemplar av rödalgen ullsläke. På sand- och grusbottnarna dominerade borstnate men även ålnate, vitstjälksmöja (*Ranunculus peltatus baudotii*) och kransalgen borststräfse (*Chara aspera*) förekom.

Denna del av viken hade likartad bottenstruktur och vegetation som på transekt LFM001079 mitt i viken samt transekt LFM001078 på vikens västra sida. Inga ”nya” arter noterades.

Transekt LFM001080, Långa piren.

Transekten utgick från ett rött block ca 2 m ovanför vattenlinjen på den långa pirens blockstrand. Botten sluttade ganska brant ned till 2,4 m djup som nåddes 8 m från stranden

därefter planade botten ut och det största noterade djupet var 2,5 m. Längst ut på transekten som var 50 m lång, var det 2,4 m djupt.

Från stranden ut till 10 m (2,4 m djupt) var det block och stenbotten därefter dominerade sand- och mjukbotten men block och stenar utgjorde 25-50 % av botten. Hårdbottensamhället utgjordes av ett artrikt algsamhälle med elva noterade arter. De dominerande algerna var grönslick och brunslick. Smaltång (*Fucus radicans*) täckte 1-5 % mellan 1-2,3 m djup men även löslevande blåstång (*F. vesiculosus*) noterades.

Sand- och mjukbottnarna täcktes endast delvis (ca 25 %) av ett fåtal kärlväxter varav borstnate, nating och hårsärv (*Zannichellia palustris*) var vanligast. På transekten observerades 16 växttaxa, varav elva makroalger, fem kärlväxter. Beräkning av ekologisk status (se Bilaga 4) gav transekten hög status. Transekten bedömdes ha ett *visst* naturvärde.

Bild 8:4. Transekt LFM001080. Öv: Smaltång med påväxt av fintrådiga alger på block, ca 3 m djup. Öh: Hårsärv på sandpartier, 3-4 m djup. Nv: Små slingor med fintrådig påväxt. Nh: Grund blockbotten med fintrådiga alger, främst brunslick och grönslick.

Transekt LFM001081, Hörnet.

Transekten utgick från en häll i ”hörnet” mellan korta piren och vägen ut mot Biotestsjön. Denna 65 m långa transekt nådde 1,7 m djup. Närmast land var det hällbotten som ca 4 m ut övergick i block- och stenbotten. Från 20 m ut på transekten var det därefter block- och sandbotten med lite grus och sten.

Hällen närmast land var till största delen täckt av *Rivularia* och grönslick men på blocken växte även lite brunslick och ullsläke. Enstaka smaltång noterades på 1,5 m djup. På sandbotten växte enstaka borststräfse samt ett flertal kärlväxter. Borstnate och nating var vanligast och täckte bitvis 10-25 % av botten medan övriga arter förekom i låga täckningsgrader (1-5 %).

På transekten observerades endast 16 växttaxa, varav åtta makroalger, en kransalg och sju kärlväxter. Transekten bedömdes ha ett *visst* naturvärde.

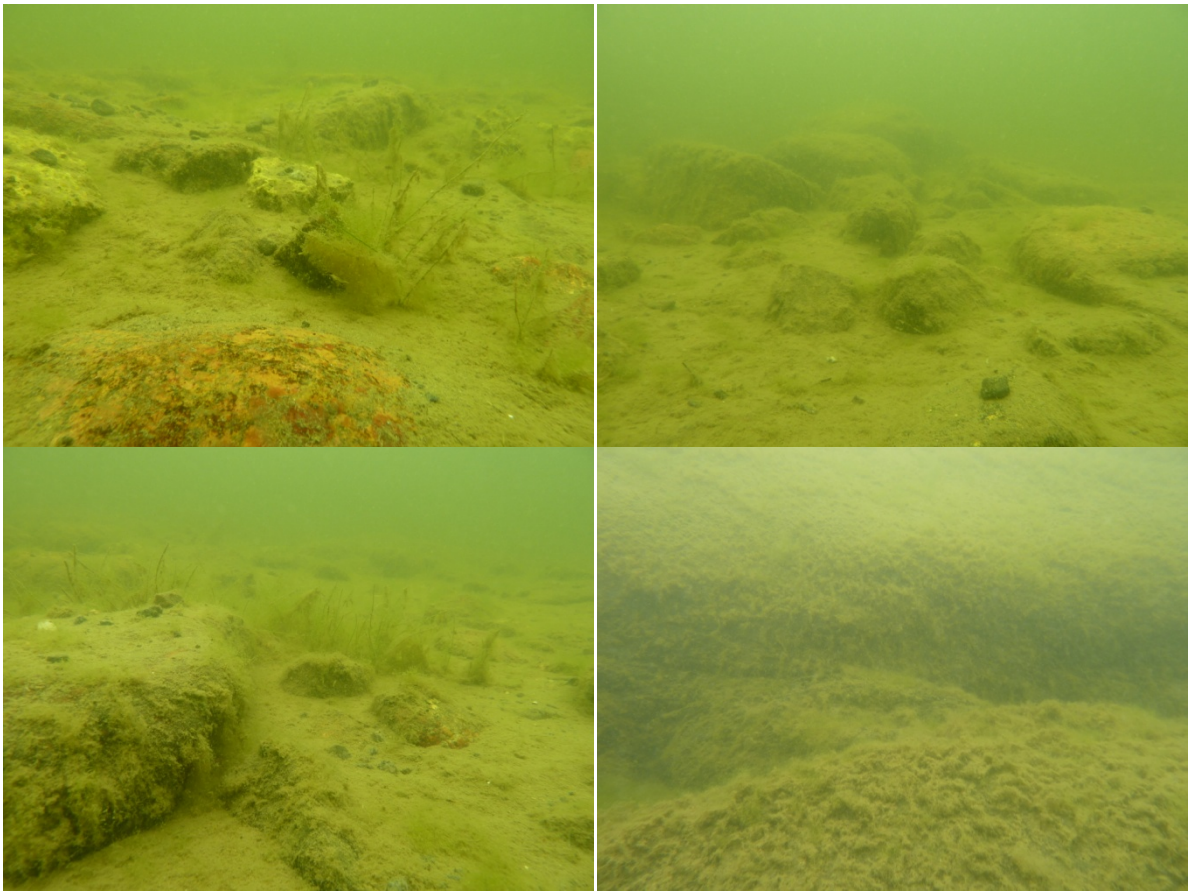


Bild 8:5. Transekt LFM001081. Öv, Öh, Nv: Låg vegetationstäckning på 1-1,5 m djup. Nv: Ytnära hällbotten med mest Rivularia.

Transekt LFM001082, Korta piren.

Transekten utgick ett cementblock nedanför enslinjemärke på yttre delen av den korta piren. Den blockiga bottnen närmast land sluttade brant ned till 3,6 m djup, 10 m från stranden. Där tog en flack sandbotten med block och sten vid. Djupet var som mest 3,9 m men längst ut (50 m från land) var det 3,6 m djupt.

Vegetationstäckningen var hög på blocken närmast land. Ned till 1,2 m djup var yttäckningen 100 % och minskade därefter successivt med djupet. På 3,5 m djup täckte vegetationen 25 % av hårdbottnarna. På den flacka bottnen på 3,6-3,9 m djup var vegetationstäckning lägre (10-25 %).

Närmast land täcktes hårdbottnarna av tarmalger och grönslick, men med ökande djup ökande andelen brunslick och även smalskägg/krulltrassel. På transekten förekom även bältesbildande (minst 25 % yttäckning) tång (*Fucus spp*) och både smaltång och blåstång noterades. *Fucus* noterades som djupast på 3,8 m och var bältesbildande (25 % yttäckning) mellan 0,6-2,4 m djup.

Växtligheten på sand- och mjukbotten utgjordes av ett flertal kärlväxter varav ålnate var vanligast (10-25 % yttäckning). Kärlväxterna förekom mellan 3,5-3,9 m djup där lämpligt substrat (sand eller mjukbotten) fanns tillgängligt.

På transekten noterades 17 växttaxa varav elva makroalger och sex kärlväxter.

Transekten bedömdes ha ett *visst* naturvärde.

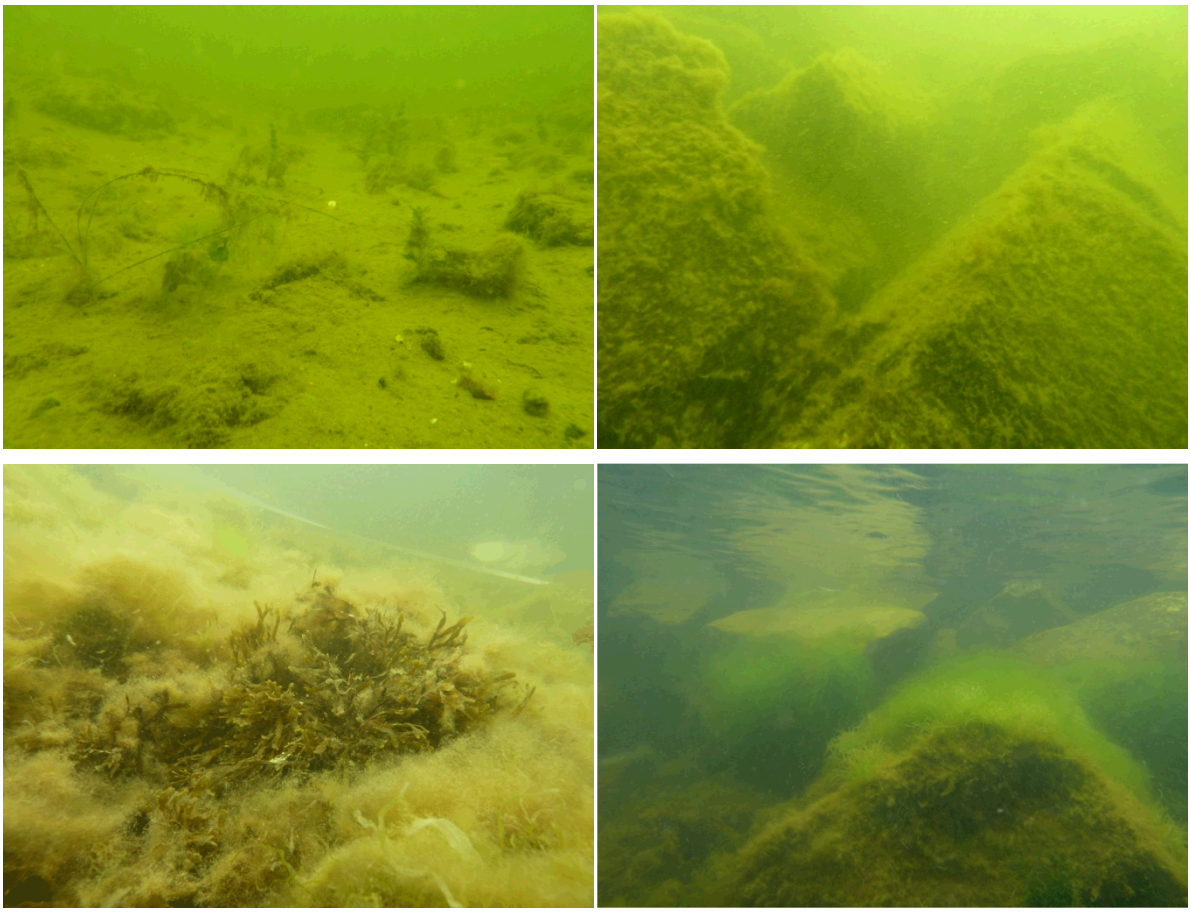


Bild 8:6. Transekt LFM001082. Öv: Glest med kärlväxter men mycket fintrådig påväxt. Öh: Lite djupare block med fintrådiga alger, 3 m. Nv: Grund blockbotten med glest tångbälte och mycket fintrådiga alger. Nh: Ytnära hårdbotten.

Transekt LFM001083, Vega.

Transekten utgick från en stenstrand och nådde 70 m ut 4 m djup. Botten bestod av block ut till 2,6 m djup, 8 m från stranden, där det blev mer sand. Från 2,9 m djup, 25 m ut, var det sandbotten med partier med block och sten.

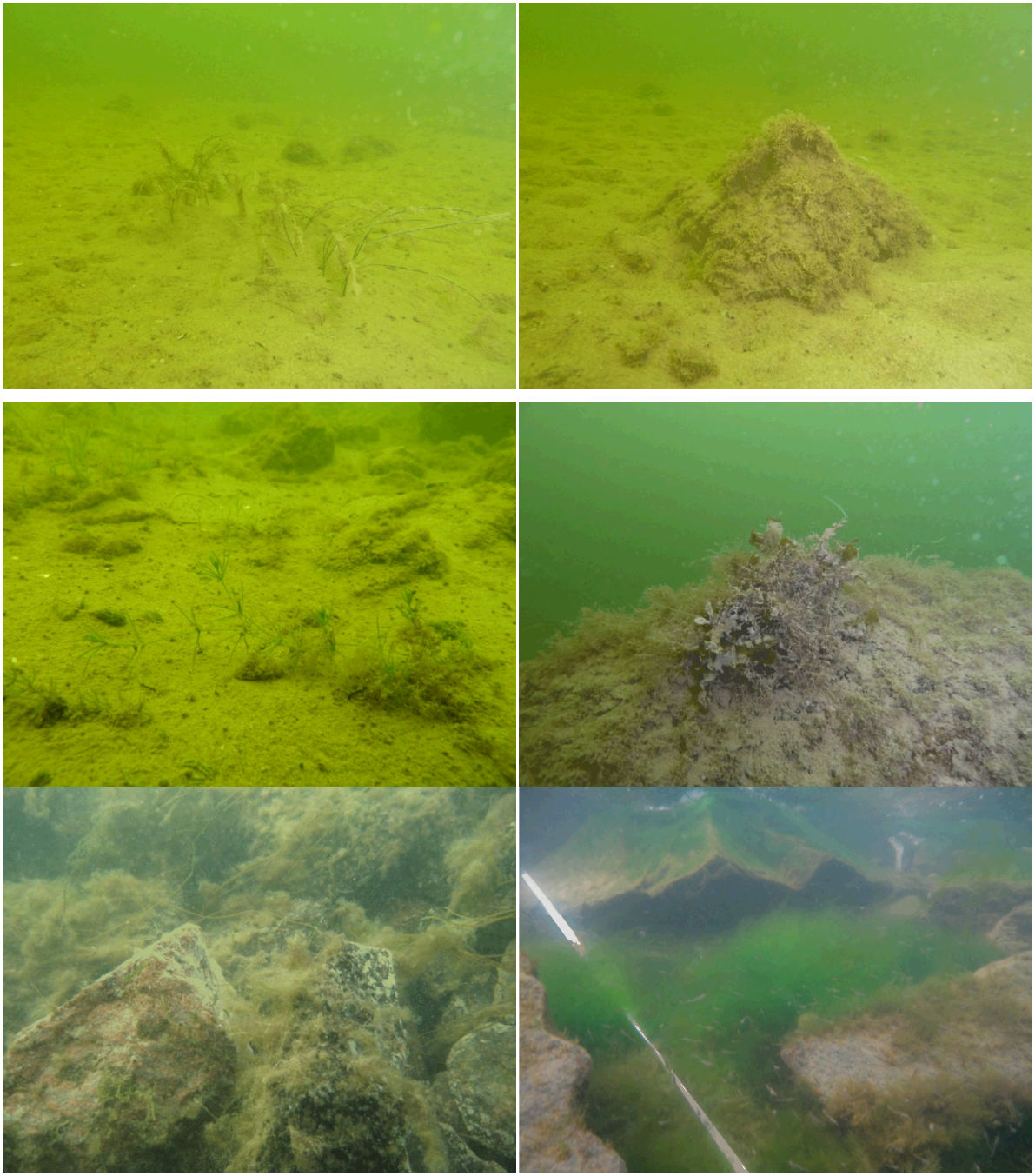


Bild 8:7. Transekt LFM001083. Öv: Spridda borstnate på 3-4 m djup. Öh: Block med fintrådiga alger 3-4 m djupt. Mv: Enstaka kransalger på sandig och stenig botten. Mh: En liten smaltångsruska med mycket påväxt. Nv: Grunda block med fintrådiga alger. Nh: Ytnära block med tarmalger och grönslick.

Vegetationstäckningen var hög på blocken närmast land och ned till 2,6 m djup. Tarmalger och grönslick dominerade men med ökande djup tillkom flera alger, bland annat brunslick, smaltång, fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*) och sudare (*Chorda filum*). På djupare hårdbottnar växte även ishavstofs (*Battersia arctica*) och ullsläke samt en enstaka mossa (*Fontinalis sp*).

Kärlväxtsamhället på sandbotten dominerades av ålnate men även borstnate var vanlig. På sandbottnarna täckte växtligheten 10-70 % av bottenytan.

Transekten var en av de artrikaste med 21observerade växttaxa. Detta inkluderade 12 makroalger, två kransalger och sex kärlväxter samt en mossa. Transekten bedömdes ha ett *högt* naturvärde.

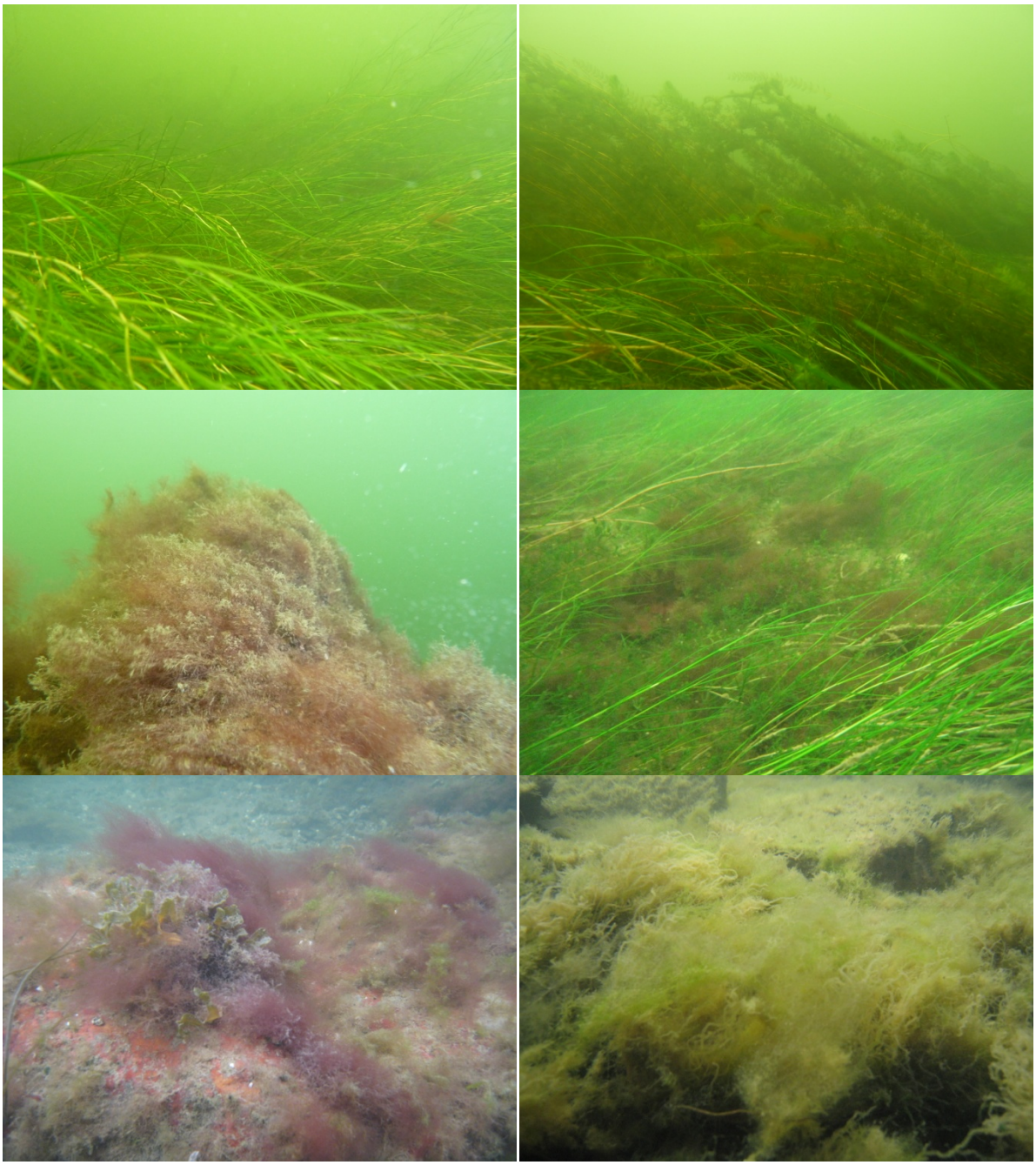


Bild 8:8. Transekt LFM001110. Öv: Borstnate. Öh: Frodigt kärlväxtsamhälle dominerat av slingor (Myriophyllum spp). Mv: Block med rödalgen fjäderslick. Mh: Sandbotten med borstnate och kransalger samt rödalger på spridda stenar. Nv: Block med blåstång och fintrådiga alger. Nh: Grunda block med tarmalger och grönslick.

Transekt LFM001110, Referens Vega.

Transekten utgick från hörnet av en konstgjord block-/stenstrand nedanför byggnaden Vega. Transekten gick sedan till ett litet stenigt skär i Asphällsfjärden. Transekten var hela 303 m lång och nådde ett största djup på 4,3 m. Botten utgjordes av en mosaik av block, sten, grus och sand med några enstaka partier mjukbotten.

Vegetationstäckningen var mycket hög längs hela transekten, generellt 100 % och som lägst 50 % i något enstaka avsnitt. Det var även mycket strömt men en inåtgående ström. Växtligheten var mycket frodig och på hårdbottnar dominerade rödalgerna fjäderslick och ullsläke på de djupare delarna. På grundare hårdbottnar växte mer brunslick och närmast ytan grönslick och tarmalger. Enstaka smaltång förekom, som djupast på 4,2 m.

Kärlväxtsamhället var mycket frodigt (ofta 75-100 % yttäckning) och dominerades generellt av slingor (*Myriophyllum spp*) och borstnate men även andra arter hade bitvis hög täckningsgrad. Kransalger förekom spritt (5-10 % yttäckning) längs hela transekten och utgjordes av borststräfse och skörsträfse.

Transekten var den artrikaste i undersökningen med hela 24 observerade växttaxa, varav 12 makroalger, två kransalger och tio kärlväxter. Transekten bedömdes ha ett *högt* naturvärde.

Bilaga 9. Jämförelser med andra undersökningar

Tabell 9:1. Växtbiomassa (g torrvikt per kvm) i ramprover från block/sten på lokal LFM714 (Trollgrund) år 2004 samt delområde A (transekt LFM001077 och LFM001079) och transekt LFM1110 år 2012. Medelvärde baserat på sex ramprover (år 2004 och delområde A år 2012) eller tre ramprover (transekt LFM1110) är angivet.

BIOMASSA (g/kvm)	**2004**	**2012**	**2012**
Idcode/Delområde	**LFM714**	**A**	**LFM1110**
Djup (m)	**0,5 & 2,1**	**1,4**	**1,9**
CYANOBAKTERIER			
Rivularia atra	0,5	0,8	<0,1
RÖDALGER			
Aglaothamnion roseum	<0,1		
Ceramium tenuicorne	1,1	<0,1	6,2
Polysiphonia fibrillosa	0,2		6,2
Polysiphonia fucoides	2,0	<0,1	31
BRUNALGER			
Battersia arctica			0,3
Chorda filum	0,3		0,4
Pylaiella/Ectocarpus	1,3	<0,1	0,7
Fucus vesiculosus			108
Stictyosiphon tortilis	0,7	<0,1	
GRÖNALGER			
Aegagrophila linnaei		<0,1	<0,1
Cladophora glomerata	7,0	1,6	0,2
Ulothrix spp.	<0,1		
Ulva compressa	0,1		
Ulva intestinalis	2,4	0,3	0,03
Ulva prolifera	0,7		
Urospora penicilliformis		<0,1	

Tabell 9:2. Djurbiomassa (g torrvikt per kvm) i ramprover från block/sten på lokal LFM714 (Trollgrund) år 2004 samt delområde A (transekt LFM001077 och LFM001079) och transekt LFM1110 år 2012. Medelvärde baserat på sex ramprover (år 2004 och delområde A år 2012) eller tre ramprover (transekt LFM1110) är angivet.

BIOMASSA (g/kvm)	**2004**	**2012**	**2012**
Idcode/Delområde	**LFM714**	**A**	**LFM1110**
Djup (m)	**0,5 & 2,1**	**1,4**	**1,9**
SLEMMASKAR			
Prostoma obscurum	<0,1		
RINGMASKAR			
Pygospio elegans	<0,1		
SNÄCKOR			
Bithynia tentaculata	1,2	3,7	9,7
Hydrobia spp	0,2	0,5	1,6
Limapontia capitata			<0,1
Lymnaea peregra	1,0	0,6	1,3
Lymnaea stagnalis	<0,1	0,6	
Potamopyrgus antipodarum		0,1	
Theodoxus fluviatilis	4,1	2,8	1,5
MUSSLOR			
Cerastoderma/Parvicardium	2,6	0,1	5,0
Macoma balthica	0,1		
Mytilus edulis			0,7
KRÄFTDJUR			
Corophium volutator			<0,1
Gammarus spp	0,1	<0,1	3,8
Idotea spp			0,6
Idotea baltica			0,4
Idotea viridis	<0,1		0,1
Jaera albifrons spp	<0,1		0,2
Mysidae			<0,1
INSEKTER			
Chironomidae	0,1	<0,1	0,1
Trichoptera	<0,1	0,9	
Zygoptera		<0,1	
KVALSTER	<0,1		
Hydrachnidae		<0,1	