

Nr 1: 2012

Undersökningar i Gränna och Visingsö hamnar samt planerad dumpningsplats

Bedömning av fiskpåverkan kopplad till dumpning av muddermassor och ombyggnation



VÄTTERNFAKTA utgörs av en digital publikationsserie innehållande fakta som berör Vättern

FAKTA från Vätternvårdsförbundet

Nr 1: 2012

Fakta-serien från Vätternvårdsförbundet instiftades 2012 och utgörs av dokument med beröring till sjön som förtjänat att tillgängliggöras för en bredare krets. Ofta berör innehållet begränsad fråga. Faktaserien kompletterar därmed Rapportserien och ges endast ut digitalt.

Nr	1: 2012
Framsida	Visingsö hamn (Foto: Michael Bergström)
Utgivare	Måns Lindell (red), Mars 2012.
Kontaktperson	Ann-Sofie Weimarsson, Länsstyrelsen i Jönköpings län. Telefon 036-395000, e-post: ann-sofie.weimarsson@lansstyrelsen.se
Webbplats	www.vattern.org
Författare	Johnny Norrgård, Vätternvårdsförbundet, Daniel Rydberg, Naturavdelningen, Länsstyrelsen i Jönköpings län.
Fotografier	Michel Bergström, Daniel Rydberg
Kartmaterial	Kartkälla: Länsstyrelsen i Jönköpings län.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
Uppdraget: Undersökning av tilltänkt dumpningsplats i Vättern för muddermassor samt färjelägena	6
Bakgrund	6
Genomförande	6
1. Sikfiske på tilltänkt dumpningsområde	7
Bakgrund	7
Metoder och resultat	7
Bedömning av dumpningsområdet	10
2. Förutsättning av hamnarna för fiskreproduktion	11
Bakgrund	11
Beskrivning av de primärt berörda fiskarterna och deras krav på leksubstrat.....	12
Metod och resultat.....	14
Bedömning av hamnarna.....	17
Referenser	19
Bilaga 1. Inventering av ytor i hamnbassängerna	20
Bilaga 2. Översiktskarta (Gränna) inklusive ytindelning	33
Bilaga 3. Översiktskarta (Visingsö) inklusive ytindelning	34
Bilaga 4. Inventeringsprotokoll	35

Sammanfattning

Trafikverket har för avsikt att ta en ny, större färja i drift på sträckan Gränna-Visingsö. För att kunna driftsätta den nya färjan krävs både muddring av hamnområdena (Gränna och Visingsö) samt borttagande och flytt av pirar (Gränna). Med anledning av ovanstående genomförde Vätternvårdsförbundet på uppdrag av Trafikverket en undersökning av förutsättningar för fiskreproduktion på tilltänkt dumpningsplats ute i Vättern samt i hamnområdena.

Vätternvårdsförbundet har genomfört två huvudsakliga moment:

1. Nätprovfiske med syfte att undersöka om det tilltänkta dumpningsområdet utgör reproduktionsområde för djuplekande sik och/eller lake
2. Undersökning av hamnområdena (Visingsö och Gränna) för kartera förekomsten lämpligt lekhabitat för harr och röding.

Dumpningsområdet

Det tilltänkta dumpningsområdet utgör ett av tre kända reproduktionsområden för djuplekande sik i Vättern. Området har tidigare omtalats som reproduktionsområde av äldre yrkesfiskare, vilket här verifierats. Vid tre tillfällen under lekperioden december-januari (2011-2012) utfördes provfisken med nät på och omkring det tilltänkta dumpningsområdet. Resultatet visar att fångsten av lekmogen sik på det tilltänkta dumpningsområdet är av samma magnitud som på de tidigare två kända lekområdena. Ett jämförelsevis litet antal lakar samt en handfull hornsimpor fångades också. Vid det sista tillfället uppvisade en större del av lakerna en begynnande romutveckling (romsättning). Allt tyder således på att sik samlas i stora mängder för lek på de aktuella områdena under den undersökta tidsperioden.

Vår bedömning är att djuplekande sik är en ovanlig förekomst och de kan därför utgöra ett skyddsvärt bestånd. Det tilltänkta dumpningsområdet bör därför ur försiktighetssynpunkt lämnas orört, särskilt under december-februari då leken sker och perioden februari-juni då rommen och ynglen bör lämnas ostörd. Vi rekommenderar att alternativt dumpningsområde undersöks öster om nuvarande angiven lokal på ca 20-50 meters djup

Hamnområdena

I hamnområdena karterades förekomsten av befintliga områden med lämpligt lekhabitat för harr och röding. Undersökningarna genomfördes i månadsskiftet februari/mars 2012. I Gränna hamn uppgick den totala inventerade ytan till cirka 35 650 m² varav 350 m² bedömdes utgöra ett bra alternativt mycket bra leksubstrat för röding. Motsvarande siffra för harr uppgick till 225 m². För kräfta, där livsmiljö och inte andel reproduktionsområde skattades, bedömdes detta uppgå till 4 350 m² (Tabell 1).

Tabell 1. Sammanfattning av Gränna hamn och andel yta (m², % av totala ytan) som bedömdes utgöra ett bra respektive mycket bra leksubstrat för nedan angivna arter. *För kräfta avses livsmiljö och ej reproduktionsområde. Områden ej direkt berörda av kommande arbeten är markerade i grått (områdenas läge - se bilaga).

Yta, nr:	Rödning	Harr	Kräfta*	Total yta (m ²)
1	100 m ² (1,4 %)	0 m ² (0 %)	430 m ² (6,1 %)	7 100 m ²
2	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	990 m ² (9,4 %)	10 500 m ²
3	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	390 m ² (12,2 %)	3 200 m ²
4	90 m ² (2,3 %)	0 m ² (0 %)	520 m ² (13,0 %)	4 000 m ²
5	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	720 m ² (25,7 %)	2 800 m ²
6	160 m ² (5,3 %)	0 m ² (0 %)	640 m ² (21,3 %)	3 000 m ²
7	0 m ² (0 %)	225 m ² (50 %)	0 m ² (0 %)	450 m ²
8	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	660 m ² (15,7 %)	4 200 m ²
9	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	300 m ²
10	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	100 m ²
Σ	350 m² (1 %)	225 m² (0,6 %)	4350 m² (12,2 %)	35650 m²

Den totala inventerade ytan i Visingsö hamn uppgick 12 500 m². Utifrån hamnkarteringen saknades bra och mycket bra leksubstrat för röding i anslutning till Visingsö hamn. För arten harr där reproduktion noterades så sent som 2011 uppgick den skattade arealen av bra respektive mycket bra leksubstrat till 900 m². För signalkräfta skattades 1 100 m² utgöra lämplig livsmiljö (Tabell 2).

Tabell 2. Sammanfattning av Visingsö hamn och andel yta (m², % av totala ytan) som bedömdes utgöra ett bra respektive mycket bra leksubstrat för nedan angivna arter. *För kräfta avses livsmiljö och ej reproduktionsområde. Områden ej direkt berörda av kommande arbeten är markerade i grått (områdenas läge - se bilaga).

Yta, nr:	Rödning	Harr	Kräfta*	Total yta (m ²)
1	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	630 m ² (42 %)	1500 m ²
2	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	1400 m ²
3	0 m ² (0 %)	900 m ² (27,3 %)	30 m ² (0,9 %)	3300 m ²
4	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	4300 m ²
5	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	350 m ² (25 %)	1400 m ²
6	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	100 m ² (25 %)	400 m ²
7	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	200 m ²
Σ	0 m² (0 %)	900 m² (7,2 %)	1110 m² (8,9 %)	12500 m²

Uppdraget: Undersökning av tilltänkt dumpningsplats i Vättern för muddermassor samt färjelägena

Bakgrund

Jönköpings Kommun tillsammans med Trafikverket har sökt tillstånd för ombyggnad av färjelägena på Gränna och Visingsö så att dessa anpassas till den färja som avses tas i drift inom kort. I samband med ombyggnationen kommer hamnbassänger muddras och pirar byggs om. Ombyggnationen medför att olika typer av massor uppstår. Del av massorna kommer användas som utfyllnader i pirar etc, del av massorna kommer deponeras på land (pga. föroreningsinnehåll) och del av massorna avses dumpas i Vättern på särskild plats. Miljödomstolen har önskat in kompletterande uppgifter av sökanden angående angiven dumpningsplats med avseende på lämplighet som deponeringsplats innan dumpning får påbörjas. Sökanden har tagit fram ett förslag till kontrollprogram för genomförandet av muddring och deponi, detta skall kommuniceras med tillsynsmyndigheten.

Trafikverket Färjerederiet har uppdragit Vätternvårdsförbundet att genomföra fiskekologiska undersökningar i hamnarna på Visingsö och Gränna, samt på det tilltänkta dumpningsområdet.

Genomförande

Vätternvårdsförbundet har genomfört två huvudsakliga moment:

1. Nätprovfiske under december-januari med syfte att undersöka om det tilltänkta dumpningsområdet utgör reproduktionsområde för djuplekande sik och/eller lake. Inför fisket togs kontakt med yrkes- och fritidsfiskare för sammanfattning av brukarnas information om fiskförekomsten i och i anslutning till det tilltänkta dumpningsområdet. Resultaten från provfiskena har jämförts med provfisken från övriga delar av sjön. Sikens diet och gonadutveckling har även undersökts.
2. Undersökning av hamnområdena (Visingsö och Gränna) för att kartera områden med lämpligt lekhabitat för harr och röding. Inventeringar av hamnarna genomfördes vid två olika tillfällen under vintern 2012 (Gränna 29/2, Visingsö 2/3). Karteringen utfördes från båt och bedrevs till största del okulärt och i vissa fall med hjälp av en undervattenskamera. Undervattenskamera nyttjades bland annat på platser som inte kunde besiktigas till följd av otillräckligt siktdjup (beroende på vattenfärg, djup etcetera) eller där en mer noggrann bild av bottenstrukturer eftersträvades.

I samråd med egen och extern fiskekologisk expertis från Statens Lantbruksuniversitet har Vätternvårdsförbundet gjort en samlad bedömning av risken för att dumpningen skall påverka bottenarnas funktionalitet negativt, samt en bedömning av områdets lämplighet som dumpningsplats. Hamnundersökningarna har sammanvägts med befintlig kunskap om rödingens och harrs krav på reproduktionsområden, och risken för att muddringens påver-

kan på befintliga områden har beskrivits. Slutligen har rekommendationer om val av dumpningsområde och val av material för beklädnad av pirar lämnats.

1. Sikfiske på tilltänkt dumpningsområde

Bakgrund

Yrkes- och fritidsfiskare kontaktades under november-december för samla in information angående fiskförekomsten och eventuell känd fiskreproduktion i området. Uppgifter om reproduktion av djupsik i området erhöles från äldre yrkesfiskare som under mitten av 1900-talet fiskat sik i samband med leken på det tilltänkta dumpningsområdet. Djuplekande sik omtalas även i litteraturen redan under 1700-talet (Lindell 2012). Uppgifter från såväl yrkes- som fritidsfisket tyder på att det inte förekommit något annat bottennära fiske i området. Lake fiskas på grundare områden öster om det tilltänkta dumpningsområdet, djuplake förmodas leka på 40-50 meters djup. Inga uppgifter om siklöja har framkommit.

Metoder och resultat

Vid tre tillfällen under lekperioden december-januari (2011-2012) utfördes provfisken med för ändamålet lämpliga nät på och omkring det tilltänkta dumpningsområdet. I tabellen nedan jämförs fångsterna med tidigare resultat från de tidigare två andra kända reproduktionsområdena för djupsik. Resultatet visar att fångsten av lekmogen sik på det tilltänkta dumpningsområdet är av samma magnitud som på de tidigare två kända lekområdena. Ett jämförelsevis litet antal lakar samt en handfull hornsimpor fångades också. Vid det sista tillfället uppvisade en större del av laken en begynnande romutveckling (romsättning).

Tabell 3. Jämförelse av fångst vid de två kända reproduktionsområdena för djupsik och det tilltänkta dumpningsområdet (O Visingsö)

Datum	Nätmaska	Lokal	Maxdjup (m)	Fångst (kg/100 m nät/natt)
2009-12-28	40	Baskarp	68	5,9
2009-12-28	43	Baskarp	72	12,7
2010-01-26	40/43	S Visingsö	90	16,5
2012-01-21	40/43	O Visingsö	102	5,1
2012-01-30	40	O Visingsö	104	13,2
2012-01-30	43	O Visingsö	104	7,5
2012-01-30	40	O Visingsö	101	5,6
2012-02-07	40	O Visingsö	95	3,4
2012-02-07	43	O Visingsö	101	4
2012-02-07	40	O Visingsö	101	5,8

Omfattande provfisken med översiktsnät med varierande maskstorlekar har genomförts i Vättern sommartid (juli-augusti) årligen sedan 2005. Ett mindre antal nätansträngningar från djup överstigande 90 meter i södra Vättern i närheten av Fingals (drygt 10 km söder om det aktuella dumpningsområdet) finns registrerade i Sötvattenslaboratoriets provfiske-databas "NORS". Fångsterna på djup över 90 meter är överlag låga. Fyra arter har registre-

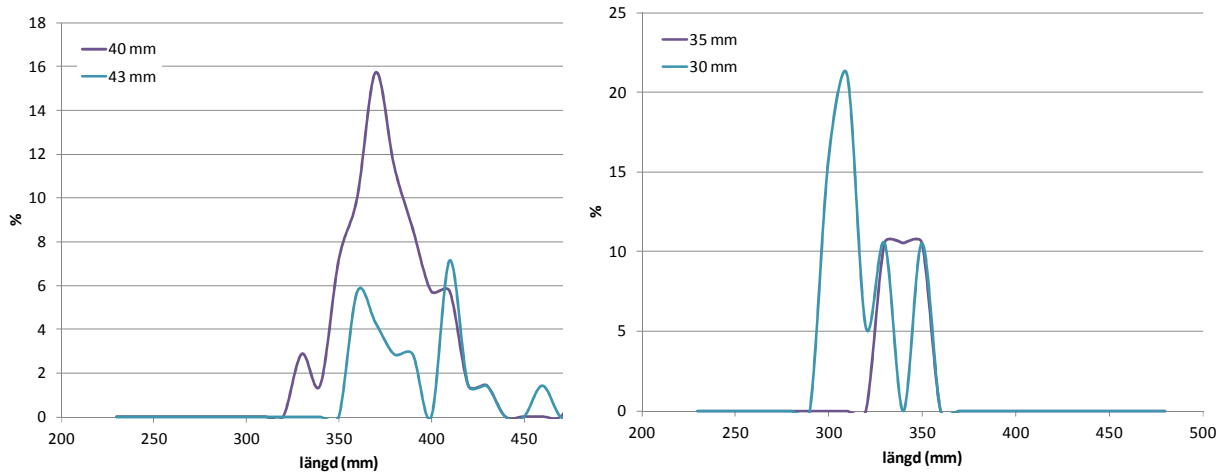
rats: sik, nors, lake och hornsimpa. Den vanligaste arten sett till biomassa är lake och till antalet hornsimpa. Fångsten av sik var låg på dessa djupa områden; <0,2 kg per 100 m nät och natt (Tabell 4) att jämföra med 1,2 kg per 100 m nät och natt inom djupzonen 20-40 m i samma område. Fångsterna i fisket under januari/februari i de aktuella dumpningsområdena (Tabell 3) var således väsentligt högre än på sommaren oavsett vilken djupzon man jämför med. Normalt är fångsten av de flesta fiskar tvärtom högre på sommaren när temperaturen är högre än på vintern, temperaturen styr fiskens rörelseaktivitet och därmed sannolikheten att de ska gå fast i ett nät. Allt tyder således på att sik samlas i stora mängder på de aktuella områdena under den undersökta tidsperioden. I de maskstorlekar som användes i föreliggande studie (40-43 mm) fångades inga sikar i provfisken sommartid. Samtliga fångades istället i mindre maskor (20-35 mm). Storleksfördelningen hos de fångade sikarna skiljde sig således också mellan provfiske sommartid och denna studie som gjordes vintertid (Figur 2). Det var företrädesvis större, vuxen fisk som fångades vintertid, vilket delvis också verifierar att det rör sig om en koncentrerad av fisk i samband med lek. Sik var dominerande art i provfiskena i januari/februari.



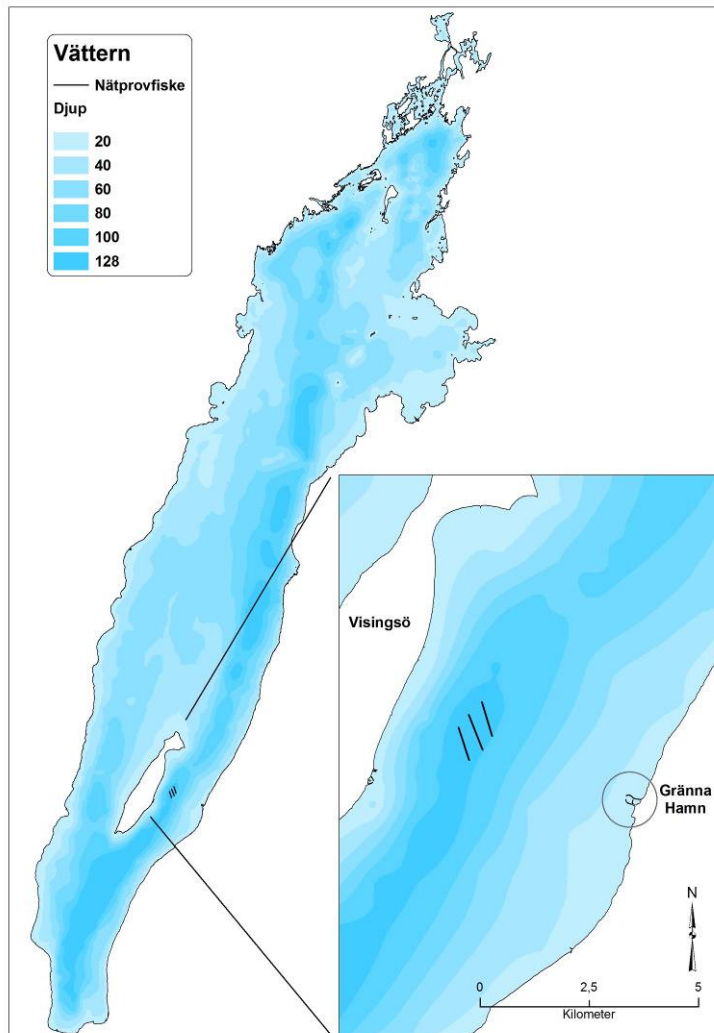
Figur 1. Fångsten dominerades av sik, men även lake och hornsimpa fångades

Tabell 4. Jämförelse av sikfångst vid provfisken utförda under sommarhalvåret på >90 meters djup.

Datum	Nätmaska	Lokal	Maxdjup (m)	Fångst (kg/100 m nät/natt)
2005-08-01/ 2005-08-10	20	Fingals	Cirka 100 m	0,005
2005-08-01/ 2005-08-10	30	Fingals	Cirka 100 m	0,162
2005-08-01/ 2005-08-10	35	Fingals	Cirka 100 m	0,053
2005-08-01/ 2005-08-10	43	Fingals	Cirka 100 m	0
2005-08-01/ 2005-08-10	60	Fingals	Cirka 100 m	0



Figur 2. Storleksfördelning hos sik fångade vid provfiske på cirka 100 m djup i det undersökta området öster om Visingsö (vänster), och storleksfördelning hos sikar fångade på djup över 90 m vid provfiske under sommaren söder om det undersökta området (höger). I sommarprovfisket användes även större maskstorlekar (bland annat 43 mm) men ingen sik fångades i dessa.



Figur 3. Översiktskarta med Vätterns djupförhållanden och positioneringarna för provfiskenäten på det tilltänkta dumpningsområdet.

Ett stickprov av fångsten dissekerades på Sötvattenslaboratoriet på Drottningholm (SLU). Kön och gonadstatus bestämdes. Även magarnas innehåll gick igenom. Av 43 stycken provtagna sikar var 37 % honor och 63 % hanar. Samtliga var könsmogna. Honorna var rombärande, 75 % av de undersökta individerna hade hela bukhålan fylld med rom. Nästan 90 % av sikarna hade svullda romkorn med en diameter överstigande 3 mm, vilket indikerar att de är nära eller mycket nära lek. Majoriteten av honorna hade också lös rinnande rom inne i bukhålan vilket indikerar att de är nära lek. Vid fiskets genomförande noterades också att vissa honor hade rinnande rom (Figur 4). De flesta sikarna hade tomma magar. Ett fåtal individer hade fiskrom i magarna och ett fåtal hade ätit kräftdjur. Det är svårt att med säkerhet artbestämna fiskrom i en mage, romkornen påminde dock starkt om sikrom både till både färg och storlek, vilket kan tyda på att sikarna äter sin egen rom på lekplatsen.



Figur 4. Sik med rinnande rom fångades vid provfiskena i djuphålör i öster om Visingsö.

Bedömning av dumpningsområdet

Det tilltänkta dumpningsområdet utgör ett av tre kända reproduktionsområden för djuplekande sik i Vättern. Området har tidigare omtalats som reproduktionsområde av äldre yrkesfiskare, genom de provfiskerna under lekperioden december-januari-februari som här redovisas har detta verifierats.

Sikarnas morfologiska och genetiska diversitet har varit föremål för omfattande forskning inom evolutionär biologi och arten används ofta som en modellorganism för studier av artbildningsprocesser (Svårdson & Hammar, 2011). Att sik kan leka sent, ända in i januari-februari, är ovanligt men finns rapporterat från andra sjöar. Att leken sker på så stora djup som över 100 meter är dock att betrakta som mycket ovanligt. I Naesje mfl (2004) anges att en djuplevande form av sik leker på upp till 60 meters djup i november i norska Femunden. I djupa alpsjöar finns *pelagiska* sikar som kan leka på djup över 100 meter (Vonlanthen mfl 2008). Djuplekande sikar anses ha missgynnats starkt av eutrofiering och har därför gått tillbaka över hela Europa (Vonlanthen mfl 2012). Lek på stora djup är sannolikt mer känsligt för övergödning och syrebrist. Det djuplekande beståndet av sik i Vättern är bristfälligt

dokumenterat och dess ekologi relativt okänd. Fisken som leker på det aktuella området är geografiskt isolerad från de övriga två kända reproduktionsområdena för djupsik.

Vår bedömning är att djuplekande sik är en ovanlig förekomst och de kan därför utgöra ett skyddsvärt bestånd. Det tilltänkta dumpningsområdet bör därför ur försiktighetssynpunkt lämnas orört, särskilt under december-februari då leken sker och perioden februari-juni då rommen och ynglen bör lämnas ostörd. Vi rekommenderar att alternativt dumpningsområde undersöks öster om nuvarande angiven lokal på ca 20-50 meters djup. Om möjligt bör ett område med plan botten väljas för att undvika att det finare materialet glider ut på djupare områden. Lämpligaste tidpunkten för dumpning med hänsyn till uppväxt hos känsliga fiskarter som kan förekomma i på förespråkade djupintervall är juni-september, direkt olämplig med hänsyn till fiskens reproduktion och yngelfas är tidsperioden oktober-maj.

2. Förutsättning av hamnarna för fiskreproduktion

Bakgrund

Länsstyrelserna har övervakat rödingleken i Vättern sedan 2004 (Sandström mfl 2008). Aktiv rödinglek har inte observerats i Gränna eller Visingsöhamn, dock har lekfisk noterats vid tidpunkten för reproduktion vid Gränna hamn, varför lek inte kan uteslutas. Visingsö är en av få platser i sjön där den numera fåtaliga Vätterharren leker. Aktiv lek noterades så sent som 2011 av personal från Länsstyrelsen (Rydberg muntligen).

Vid inventeringen delades respektive hamn in i olika ytor för att möjliggöra en skattning av andelen lämpliga reproduktionsområden och storlek i hamnarna (bilaga 2 och 3). Varje yta undersöktes bland annat med avseende på bottenförhållande, störningsgrad, påslamning och vattenvegetation. För respektive yta skattades arean (m²) av lämpligt leksubstrat utefter klasserna dåligt, möjligt, bra och mycket bra. Vad det gällde signalkräfta klassades även här bottensubstratets lämplighet men då i fråga om värde som kräftbiotop eftersom kräftorna, till skillnad från nu nämnda fiskarter, bär sin rom.

Skattning av områdenas storlek baserades dels på mätningar gjorda i fält i kombination med hjälp av digitala kartor via GIS.

Enligt den tekniska beskrivningen omfattar arbetet i Gränna hamn sex åtgärder och för Visingsö hamn fyra åtgärder. I nedanstående punktlista ges åtgärderna för respektive hamn.

Gränna hamn

- Delvis rivning av pir belägen mitt i hamnen
- Utgrävning och muddring i anslutning till färjeläget
- Flytt av den norra vågbrytaren längre norrut
- Byggnation av ny vågbrytare
- Nya dykdalber och sidofendrar
- Ny ramp och stoppfendrar

Visingsö hamn

- Rivning av befintlig dykdalb
- Rivning och modifiering av mittpiren
- Utgrävning och muddring
- Ny klaff och nya stoppfendrar

Beskrivning av de primärt berörda fiskarterna och deras krav på leksubstrat

Vättern utgör en i många avseenden unik sjö, inte minst på grund av dess stora djup och den imponerande topografin runt sjön. Vättern kan indelas i två huvudområden, dels det begränsade och grunda skärgårdsområdet i norra delen av sjön och dels den storleksmässigt helt dominerande öppna och djupa delen av Vättern (Norrgård 2009).

Det stora medeldjupet (40 meter) medför att areella andelen grundbottnar är förhållandevis litet och det ekologiska samhället karakteriseras av den fria vattenmassan, den så kallade pelagialen. Icke desto mindre utgör strandzonen (litoralerna) och djupbottnarna (profundalen) en viktig del av sjöns ekologi (Norrgård 2009). Hela Vättern är utpekad som ett så kallat Natura 2000 område (Habitatdirektivet 92/43/EEG) (Lindell m fl 2008).

Vättern hyser totalt 31 fiskarter (www.vattern.org). Totalt berörs åtta fiskarter i Vättern av bevarandeplanen för Vättern (Lindell m fl 2008). Två arter ingår i artdirektivet -nissöga och stensimpa- medan resterande sex fiskarter (storröding, hornsimpa, sikfiskar, siklöja, harr och öring) är s k typiska arter för naturtypen "Oligo-mesotrofa sjöar med strandpryl, braxengräs eller annuell vegetation på exponerade stränder" (Lindell m fl 2008). I Vättern finns även den introducerade signalkräftan som är en ekonomiskt värdefull art som idag utgör basen för yrkesfisket i sjön.

STORRÖDING (SALVELINUS UMBLA)



Figur 5. Storröding (Illustration: Thommy Gustavsson)

Vätterns bestånd av storröding räknas in bland glacialrelikterna vilket innebär att den levt kvar i sjön sedan inlandsisens avsmältning. Storrödingen i Vättern leker första gången när den är 6-8 år, honorna är då 40-55 cm långa och hannarna 35-45 cm. Vid leken som infaller mellan mitten av oktober och mitten av november kommer de rödfärgade lekfisharna med vita fenkanter in till lekgrunden. Leken kan förekomma på uppstickande grund som t.ex. Rosenlundsgundet, större grundområden som Flisen och Tängan eller utmed vissa strandavsnitt som Gunneryd och Klangabergen. Det finns ett drygt 40-tal dokumenterade eller troliga lekplatser i Vättern. Rödingleken börjar först i norra delen av Vättern för att i södra delen av sjön vara som intensivast ett par veckor senare. Leken pågår ett par veckor men utlekt fisk finns ofta kvar på lekplatserna en tid efter leken. Bottnen på lekplatserna består

av lager av sten med en diameter upp till 20 cm och lekdjupet kan variera från en knapp meter ned till 8-10 meter, vanligen sker dock leken på 1-5 meters djup (Norrgård 2009).

Storrödingen är upptagen på den svenska rödlistan över hotade djur och växtarter och har tilldelats hotkategorin CR vilket innebär att den är akut hotad (www.artdata.se). I Vättern återfinns det i särklass största beståndet vilket bedöms som svagt och mycket skyddsvärt (Fiskeriverket 2011). Storrödingen är en typisk Natura-2000 art enligt den naturtyp som Vättern representerar (naturtyp 3130)

HARR (THYMALLUS THYMALLUS)



Figur 6. Harr (Illustration: Thommy Gustavsson)

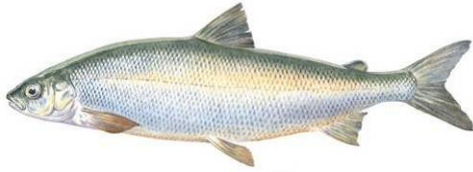
Harren, som hör till laxfiskarna, har en huvudsaklig nordlig utbredning i Sverige. Beståndet i Vättern utgör landets sydligaste naturliga förekomst. Harren, eller ”valer” som den också kallas i Vättern, har en långsträckt form och kännetecknas av den långa och höga ryggfennan. I Vättern är harren sjölevande förutom under det första yngelstadiet och under lekperioden på våren, då den söker sig upp i vissa tillrinnande vattendrag. Som vuxen rör sig harren utmed Vätterns stränder. Harren blir vanligen lekmogen vid en längd av 30-35 centimeter. I Vättern når harren vanligtvis en längd på 40-45 centimeter, men sällan vikter över 1 kilo (Norrgård 2009).

Harren i Vättern har sin lekperiod från slutet av april till början av juni. Lekuppvandringen i vattendragen under våren styrs av vattentemperaturen och tillgången på vatten i tillflödena. Till skillnad från öringen tar sig harren sällan långt upp i vattendragen för sin lek. Harrens lek sker på lokaler med svagt strömmande vatten och en botten bestående av grus och mindre stenar. En annan skillnad jämfört med öringen är att Vätterns harrar även i viss omfattning leker ute i sjön. I norra Vättern har harrlek tidigare konstaterats på utskjutande stenrevlar vid öar och uppgifter finns att harr förr fångades vid kända lekgrund vid Risön, Sandön och revlarna vid Röknen. Harrlek har även noterats inne i Visingsö hamn där färjetrafiken åstadkommer en vattencirkulation och strömbildning (Norrgård 2009).

Vid leken sker ingen nämnvärd nergrävning av romen utan de något klibbiga romkornen får falla ner mellan stenar och grus. Tiden för utvecklingen av rommen regleras av vattentemperaturen och efter några veckor kläcker rommen. För Vätterharren innebär detta att kläckningen vanligen sker från mitten av juni (Norrgård 2009).

För Vättern är harren utpekad som en sk typisk art för naturtypen ”Oligo-mesotrofa sjöar med strandpryl, braxengräs eller annuell vegetation på exponerade stränder”. Beståndet bedöms ha minskat under senare år (Nilsson 2009) vilket även bekräftas via muntliga uppgifter.

SIK (COREGONUS SP.)



Figur 7. Sik (Illustration: Thommy Gustavsson)

Enligt flera uppgifter förekommer tre olika former av sik; sandsik, näbbsik och storsik i Vättern. Artens systematik är komplicerad och har vid ett flertal tillfällen varit föremål för såväl genetiska som morfologiska undersökningar.

Storsiken är sällsynt förekommande i Vättern (Degerman 2003) och det är osäkert om den över huvudtaget fortfarande finns kvar i sjön (Norrgård 2009). Näbbsikens lektid infaller under oktober-december, den enda dokumenterade lekplatsen finns vid Sidön söder om Karlsborg, obekräftade uppgifter om lek på Norrgrundet norr om Visingsö finns också (Norrgård 2009). Enligt uppgifter från yrkesfiskare har denna sikform minskat i Vättern från att förr ha varit dominerande i yrkesfiskets fångster till att idag endast fångas sporadiskt (Norrgård 2009). Sandsiken, även kallad grundsik eller landsik, är den vanligaste sikformen i Vättern. Idag är det huvudsakliga sikfisket i Vättern inriktat mot sandsiken. I jämförelse med de andra sikformerna anses sandsiken som mer lokaltrogen, ett förhållande som även medför ett högre fisketryck på sandsiken. Sandsiken leker strandnära under december på grunt vatten med stenbottnar på många platser i sjön. Sandsiken, som inte blir så stor som de övriga sikformerna i sjön, kan uppnå en vikt på 3 kilo. Yrkesfiskarna skiljer även ut en fjärde mer småvuxen sikform kallad djupsik, som anses leka senare och på större djup än sandsiken. Genetiskt har man dock inte kunnat särskilja denna form från sandsiken, inte heller med de morfologiska mätmetoder som använts har lyckats särskilja dessa åt. Vid undersökningar under senaste året har dock djuplekande sik dokumenterats på djup >70 meter (Norrgård muntligen).

Arten är inte upptagen på den svenska rödlistan över hotade djur och växter. Siken utgör dock en s k typisk art i Natura 2000 enligt naturtypen "Oligo-mesotrofa sjöar med strandpryl, braxengräs eller ånnuell vegetation på exponerade stränder".

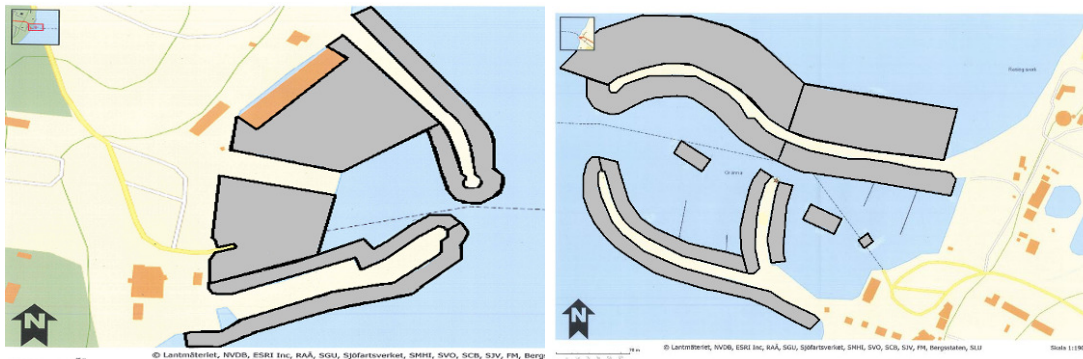
Metod och resultat

Inventeringar av hamnarna genomfördes vid två olika tillfällen i början av 2012 (Gränna 29/2, Visingsö 2/3). Karteringen utfördes från båt och bedrevs till största del okulärt och i vissa fall med hjälp av en undervattenskamera. Undervattenskamera nyttjades bland annat på platser som inte kunde besiktigas till följd av otillräckligt siktdjup (beroende på vattenfärg, djup etc) eller där en mer noggrann bild av bottenstratet eftersträvades.

För att i slutändan kunna skatta andelen lämpliga reproduktionsområden och storlek på dessa, delades respektive hamn in i olika ytor. Varje yta undersöktes bland annat med avseende på bottenförhållande, störningsgrad, påslamning och vattenvegetation. För respektive yta skattades arean (m²) av lämpligt leksubstrat utefter klasserna dåligt, möjligt, bra och mycket bra. Skattning av områdenas storlek baserades på mätningar gjorda i fält i kombination med hjälp av digitala kartor via GIS (Figur 8).

Områdenas lämplighet expertbedömdes utefter arterna röding, harr och siks krav på lekhabitat. Detta gjordes med utgångspunkt från de mest optimala förhållandena för respektive art, kontra de sämsta. I fråga om signalkräfta bedömdes även här bottensubstratets lämplighet men då i fråga om värde som kräftbiotop eftersom kräftorna, tills skillnad från nämnda fiskarter, bär sin rom.

Bottenförhållandena undersöktes med avseende på huruvida dessa utgjordes av lera, sand, grus, sten, block eller håll. För respektive botten typ och vattenvegetation angavs täckningsdrag i en 4 gradig skala (0=saknas, 1=<5%, 2=5-50%, 3=>50%). Störningsgrad (från färja och kommande muddring) och nuvarande påslamning noterades som hög, medel eller låg. Samtliga uppgifter fördes upp på ett för ändamålet upprättat protokoll (bilaga 3).



Figur 8. Visingsö (tv) och Gränna hamn (th). Gråmarkerade områden anger var bottenundersökning har genomförts. Bilderna är ej skalenliga.

TOTAL ANDEL LEKSUBSTRAT I GRÄNNA HAMN

Den totala inventerade ytan i Gränna hamn uppgick till 35 650 m². Möjligt leksubstrat för röding återfanns på samtliga pirarmar (norra, södra och mellersta). Den totala ytan på avsnitten med möjligt – mycket bra substrat beräknades uppgå till 630m², varav 280 m² klassades som möjligt och 350 m² som bra. Platserna berörs direkt av kommande arbeten då 390 m² är lokaliserade till de avsnitt som ska flyttas eller tas bort (Figur 8).

Av den inventerade ytan på 35 650 m² bedömdes 600 m² kunna fungera som leksubstrat för harr. Till skillnad från röding där lämpligt leksubstrat återfanns utefter pirarmarna hittades sådant för harr inne i hamnbassängen, på eller i direkt anslutning till muddringsområdet.

För signalkräfta skattades cirka 14 % av det inventera området utgöra lämpliga livsmiljöer för arten i fråga. De mest gynnsamma biotoperna (bra - mycket bra) återfanns främst i anslutning till vågbrytarna. I kategorin övriga har bland annat lake och abborre inräknats.

Tabell 5. Total andel leksubstrat för hela det inventerade området i anslutning till Gränna hamn. *För kräfta avses livsmiljö och ej reproduktionsområde.

Total yta (m²)		<i>35650</i>				
Leksubstrat, yta (m²)	Rödning	Harr	Sik	Övriga	Kräfta*	
Dåligt	35020	35050	35100	35125	30800	
Möjligt	280	375	325	525	500	
Bra	350	225	225	0	660	
Mycket bra	0	0	0	0	3690	

Tabell 6. Sammanfattning av Gränna hamn och andel yta (m², % av totala ytan) som bedömdes utgöra ett bra respektive mycket bra leksubstrat för nedan angivna arter. *För kräfta avses livsmiljö och ej reproduktionsområde. Områden ej direkt berörda av kommande arbeten är markerade i grått (områdenas läge - se bilaga).

Yta, nr:	Rödning	Harr	Sik	Övriga	Kräfta*	Total yta (m²)
1	100 m ² (1,4 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	430 m ² (6,1 %)	7 100 m ²
2	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	990 m ² (9,4 %)	10 500 m ²
3	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	390 m ² (12,2 %)	3 200 m ²
4	90 m ² (2,3 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	520 m ² (13,0 %)	4 000 m ²
5	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	720 m ² (25,7 %)	2 800 m ²
6	160 m ² (5,3 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	640 m ² (21,3 %)	3 000 m ²
7	0 m ² (0 %)	225 m ² (50 %)	225 m ² (50 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	450 m ²
8	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	660 m ² (15,7 %)	4 200 m ²
9	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	300 m ²
10	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	100 m ²
Σ	350 m² (1 %)	225 m² (0,6 %)	225 m² (0,6 %)	0 m² (0 %)	4350 m² (12,2 %)	35650 m²

TOTAL ANDEL LEKSUBSTRAT I VISINGSÖ HAMN

Andelen lämpligt leksubstrat för röding i och i anslutning till Visingsö hamn var betydligt mindre än vad som kunde noteras i Gränna. Av den totala inventerade ytan på 12 500 m² bedömdes endast 45 m² som möjligt för rödinglek. Uppgifter om lekande röding i anslutning till Visingsö hamn saknas.

Andel lämpligt bottensubstrat för harrlek bedömdes uppgå till cirka 2 550 m². Av denna areal skattades 300 m² som mycket bra, 600 m² som bra och resterande 1 650 m² som möjligt. Det är sedan tidigare känt att harr leker inom det inventerade området. Största delen av området med lämpligt leksubstrat för harr återfanns i det område om ska muddras.

Tabell 7. Total andel leksubstrat för hela det inventerade området i anslutning till Visingsö hamn. *För kräfta avses livsmiljö och ej reproduktionsområde.

Total yta (m²)		<i>12500</i>				
Leksubstrat, yta (m²)	Rödning	Harr	Sik	Övriga	Kräfta*	
Dåligt	12455	9950	12250	11980	11065	
Möjligt	45	1650	250	320	325	
Bra	0	600	0	200	380	
Mycket bra	0	300	0	0	730	

Den totala inventerade ytan i Visingsö hamn uppgick 12 500 m². Utifrån hamnkarteringen saknades bra och mycket bra leksubstrat för röding i anslutning till Visingsö hamn. För arten harr där reproduktion noterades så sent som 2011 uppgick den skattade arealen av bra respektive mycket bra leksubstrat till 900 m². För signalkräfta skattades 1 100 m² utgöra lämplig livsmiljö (Tabell 8).

Tabell 8. Sammanfattning av Visingsö hamn och andel yta (m², % av totala ytan) som bedömdes utgöra ett bra respektive mycket bra leksubstrat för nedan angivna arter. *För kräfta avses livsmiljö och ej reproduktionsområde. Områden ej direkt berörda av kommande arbeten är markerade i grått (områdenas läge - se bilaga).

Yta, nr:	Röding	Harr	Sik	Övriga	Kräfta*	Total yta (m ²)
1	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	630 m ² (42 %)	1500 m ²
2	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	1400 m ²
3	0 m ² (0 %)	900 m ² (27,3 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	30 m ² (0,9 %)	3300 m ²
4	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	200 m ² (4,7 %)	0 m ² (0 %)	4300 m ²
5	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	350 m ² (25 %)	1400 m ²
6	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	100 m ² (25 %)	400 m ²
7	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	0 m ² (0 %)	200 m ²
Σ	0 m² (0 %)	900 m² (7,2 %)	0 m² (0 %)	200 m² (1,6 %)	1110 m² (8,9 %)	12500 m²

Bedömning av hamnarna

Aktiv rödinglek har dokumenterats i närområdet till Visingsö och Gränna hamn. Då lekfisk observerats i Gränna hamn i anslutning till områden med lämpligt leksubstrat är det troligt att det förekommer viss lek i hamnområdet. Utifrån föreliggande undersökning står det klart att såväl potentiella rödinglekplatser som dokumenterade och potentiella lekområden för harr kommer att påverkas i och med kommande hamnarbeten. Ifråga om röding rör det sig om cirka 390 m² som direkt berörs av arbetet i Gränna hamn. De potentiella lekområdena för röding vid Visingsös hamn ligger inte i direkt anslutning till muddringsområdet och eventuell risk för påverkan från kommande arbeten bedöms som låg.

Förekomsten av harrlek i Visingsö hamn är allmänt känt och även dokumenterad av Länsstyrelsen (opublicerat arbetsmaterial). Merparten av det substrat (total yta om 2550m²) som bedömdes lämpligt för harrlek i Visingsö hamn återfinns i eller i anslutning till de tilltänkta muddringsområdena. Muddringsarbetets påverkan på befintliga och tänkbara lekområden bedöms således som omfattande. Även vid Gränna hamn återfanns ytor med leksubstrat lämpliga för harr inne i hamnbassängen, på eller i direkt anslutning till muddringsområdet. Uppgifter rörande harrlek i Gränna hamn har inte påträffats, dock förekommer med säkerhet harrlek söder om Gränna Hamn vid Röttle å (Nilsson 2009). Under föreliggande undersökning kunde det konstateras att färjetrafiken troligtvis har en positiv påverkan på botten substratet och fördelningen av detta. I anslutning till färjelägena hade högar av lämpligt leksubstrat ansamlats och det är bland annat i en sådan ansamling harrleken sker ute på Visingsö. Genom sin strömbildande effekt skulle färjetrafiken eventuellt kunna vara en förutsättning för lyckad harrreproduktion.

Vi rekommenderar sökande att återföra och klä den yttre delen av den nya norra pirarmen i Gränna hamn med substrat lämpligt för rödinglek. Lämpligt material är tämligen rund natursten med en fraktionsstorlek i intervallet 5 till 20 centimeter, gärna med inslag av större sten och block. Det är av största betydelse att det utplacerade materialet är flerlagat, minst 0,5 meter. För harr bör lämpligt leksubstrat återföras till hamnarna. Natursten i storleks-

klassen 2-5 centimeter, med inslag av större sten, bör återföras och läggas ut efter genomförd muddring. Utplacerat material bör vara flerlagrat. Arealen på återutlagt material bör inte understiga 3 000 m² i Visingsö hamn, respektive 800 m² i Gränna hamn. Artificiella nyanlagda biotoper tenderar att erodera och sätta sig relativt snabbt, därför bör arealen på återutlagt material vara större än nuvarande för att säkerställa att ytan nyskapat potentiellt leksubstrat inte understiger nuvarande yta. Beståndet av sjölekande harr i Vättern bedöms som mycket sårbart (Nilsson 2009). Vid genomförande av åtgärderna bör fiskevårdsak-kunskap konsulteras och medverka.

Referenser

- Degerman, E. 2003. Vätterns fiskar och fisket i backspegl. Vätternvårdsförbundet. Rapport nr. 62 (Fiske och fiskar i Vättern): 9-30.
- Fiskeriverket. 2011. Fiskbestånd och miljö i hav och sötvatten – Resurs- och miljööversikt 2011.
- Lindell M. 2012. Vättern anno 1723. Rapport nr 111 från Vätternvårdsförbundet.
- Lindell M, Johansson T, Erikson P, Thörne L, Norrgård J. 2008. Bevarandeplan för Natura 2000 i Vättern. Rapport nr 95 från Vätternvårdsförbundet.
- Nilsson N. 2009. Vätternharren. Rapport nr 97 från Vätternvårdsförbundet.
- Norrgård J. 2009. Bakgrundsdokument till förvaltningsplan för fisk & fiske i Vättern 2009-2013. Rapport nr 103 från Vätternvårdsförbundet.
- Naesje T., Vuorinen, J. & Sandlund O.T. 2004. Genetic and morphometric differentiation among sympatric spawning stocks of whitefish (*Coregonus lavaretus* L.) in Lake Femund, Norway J. Limnol., 63(2): 233-243.
- Sandström, A, Norrgård, J, Dannewitz, J & Bergstrand, E. 2008. Kan införandet av fiskefria områden vända trenden för fisken i Vättern? Resultat från övervakningsprogram och inventeringar i Vättern 2005-2007. Fiskeriverkets sötvattenlaboratorium, Drottningholm, 2008-05-30. Vätternvårdsförbundet. Rapport nr 96.
- Svärdson, G. & J. Hammar, 2010. Biologisk mångfald, sikarna i Europa. Kungl. Skytteanska Samfundets Årsbok 2010.
- Vonlanthen, P. Roy, D. & Hudson, G., Largiade, R., Bittner D. & O. Seehausen 2008. Divergence along a steep ecological gradient in Lake whitefish (*Coregonus* sp.). J. Evol. Biol. 17s. doi:10.1111/j.1420-9101.2008.01670.x
- Vonlanthen, P. D. Bittner, A.G. Hudson, K.A. Young, R. Müller, B. Lundsgaard-Hansen, D. Roy, S. Di Piazza, C.R. Largiader & O. Seehausen (2012). Eutrophication causes species reversal in whitefish adaptive radiation. *Nature*, 482: 357-362.

Websidor:

Vätternvårdsförbundet: www.vattern.org

Rödlistan: www.artfakta.se

Bilaga 1. Inventering av ytor i hamnbassängerna

GRÄNNA HAMN

Tabell 9. Datum, tid och väderförhållanden vid tidpunkten för inventeringen Gränna hamn.

Datum	Tid	Väder	Vind	Temperatur (luft)
2012-02-29	9:00-14:00	Växlande molnighet	4-6 m/s	5,8 °C

Totalt undersöktes 9 ytor i och i anslutning till Gränna hamn (bilaga 2). Både den nordliga och sydliga pirarmen inventerades. Pirarmarna undersöktes såväl på utsidan som på insidan. Utöver detta kontrollerades även bottenförhållandena på 3 friliggande ytor inne i hamnbassängen. På grund av det dåliga siktdjupet, vilket vid tidpunkten för undersökningen varierade mellan 1,5 till 3,0 meter, nyttjades undervattenskameran för att fastställa och karaktärisera bottensubstratet i vissa delar av hamnen. Sammantaget uppgick det inventerade området till cirka 35 650 m².

YTA 1 (NORRA PIRARMEN, UTSIDA, NÄRA LAND)

Yta 1 uppgick till cirka 7 100 m². Huvuddelen av bottenmaterialet bestod av sand. I likhet med de övriga inventerade ytorna utgjorde den norra piren en lämplig biotop för signalkräfta. Bredden på den del av piren som var belägen under vatten varierade, från cirka 0,5 meter allra längst in mot stranden till cirka 4 meter i slutet. Den totala arean på detta avsnitt uppgick till cirka 430 m². Materialet dominerades av block (>200 millimeter). I yttre delen av yta 1 (se bilaga 2) i höjd med fyren i hamnen, ökade inblandningen av mindre sten (20-200 millimeter). Denna del bedömdes kunna utgöra ett möjligt, alternativt bra reproduktionsområde för röding.



Figur 9. Fotografi över del av yta 1 i Gränna hamn. Bredden på den del av pirarmen som befann sig under vatten varierade från cirka 0,5 till 4 meter.

Sannolik störningsgrad från färjan bedömdes, med utgångspunkt för ytans lokalisering, som obefintlig. Störningsgraden från kommande arbeten bedömdes dock som hög då hela pirarmen, enligt den tekniska beskrivning, på denna sträcka ska flyttas. Vegetationstäckningen var obefintlig förutom lite påväxtalger vars täckningsgrad skattades till mindre än 5 %.

Djupet på den aktuella sträckan utefter piren varierade mellan 0,5 meter till cirka 1,6 meter. Utöver röding och kräfta bedömdes ytan ej innefatta några lämpliga reproduktionsområden för övriga fiskarter.

Tabell 10. Yta nr 1. *För kräfta avses livsmiljö och ej reproduktionsområde.

Total yta (m ²)		<u>7100</u>				
Leks substrat, yta (m ²)	Röding	Harr	Sik	Övriga	Kräfta*	
Dåligt	7000	7100	7100	7100	6670	
Möjligt	0	0	0	0	0	
Bra	100	0	0	0	0	
Mycket bra	0	0	0	0	430	

YTA 2 (NORRA PIRARMEN, UTSIDA, LÄNGST UT)

I likhet med yta nummer 1 dominerades nummer 2 av sand. Djupet varierade från cirka 1,6 till 5,5 meter. Den skattade arean på yta 2 uppgick till 10 500 m². Bredden på den del av piren som var belägen under vatten växlade från 4 till 7 meter och beräknades uppgå till cirka 990 m². I fråga om påväxt kunde det här noteras en ökning (5-50%) i jämförelse med den innersta delen av pirarmen (yta 1).



Figur 10. Fotografi över den norra pirarmen (yta 1 och 2) i Gränna hamn.

Utefter piren återfanns enstaka platser som bedömdes möjliga för rödinglek. Sammantaget skattades dessa partier till cirka 50 m² där merparten var belägna i anslutning till yta 1. Sett till yta 1 minskade andelen sten (20-200 millimeter) samtidigt som blockstorlek (>200 millimeter) och förekomsten av dessa ökade. Hela pirarmen bedömdes utgöra en mycket bra biotop för kräfta. Störningsgraden från färjan bedömdes vara låg samtidigt som störning från kommande arbeten klassades som hög. Anledningen till detta beror på att en del av pirarmen inom yta 2 kommer att flyttas.

Utöver röding och kräfta bedömdes ytan sakna reproduktionsområden lämpliga för övriga fiskarter.

Tabell 11. Yta nr 2. *För kräfta avses livsmiljö och ej reproduktionsområde.

Total yta (m ²)		<u>10500</u>				
Leks substrat, yta (m ²)	Röding	Harr	Sik	Övriga	Kräfta*	
Dåligt	10450	10500	10500	10500	9510	
Möjligt	50	0	0	0	0	
Bra	0	0	0	0	0	
Mycket bra	0	0	0	0	990	

YTA 3 (NORRA PIRARMEN, INSIDA, NÄRA LAND)

Yta 3, belägen närmast land på insidan av den nordligare pirarmen, uppgick till cirka 3 200 m² och dominerades av mjukbotten. Djupet varierade från 1,4 - 3,0 meter. Till skillnad mot

de två föregående områdena återfanns här större undervattensväxter vilket sannolikt är en effekt av det mindre exponerade läget och de mjuka bottenarna. Piren var stensatt men bestod, till skillnad från utsidan, av mindre sten och block där det sistnämnda bottenmaterialet dominerade. Ytan på detta avsnitt uppgick till cirka 300 m². Siktdjupet var begränsat och var vid tidpunkten för inventeringen bara 1,5 meter.



Figur 11. Insidan av den norra pirarmen hade ett större inslag av mindre sten och block vilket torde gynna kräftor av varierad storlek. Även vattenväxter noterades på yta 3, något som saknades på den mer exponerade utsidan av piren (yta 1 och 2).

Lämpliga reproduktionsområden utefter pirarmen saknades med avseende på röding. Även för arterna harr och sik saknades lämpliga sådana, sett till hela den inventerade ytan. Pirens funktion som kräftbiotop bedömdes dock vara mycket bra eftersom andelen mindre sten och block var stor. Detta möjliggör skydd för såväl stora som små individer. I fråga om fisk, däribland abborre, skulle den inventerade ytan med tanke på mängden växtlighet kunna användas för reproduktion. Ytan med sin makrofyter attraherar sannolikt fisk.

Eftersom denna del av piren ska flyttas skattades följaktligen störningsgraden av arbetet som hög. Påslamning bedömdes som måttlig och så även störningsgraden från färjan.

Tabell 12. Yta nr 3. *För kräfta avses livsmiljö och ej reproduktionsområde.

Total yta (m ²)	3200				
Leksstrat, yta (m ²)	Röding	Harr	Sik	Övriga	Kräfta*
Dåligt	3200	3200	3200	3000	2810
Möjligt	0	0	0	200	0
Bra	0	0	0	0	0
Mycket bra	0	0	0	0	390

YTA 4 (NORRA PIRARMEN, INSIDA, LÄNGST UT)

Yta 4 vilken sträckte sig från en linje i höjd med piren i hamnen och ut till mynningen beräknades uppgå till cirka 4 000 m² och dominerades av mjukbotten. Arealen på den del av piren som var belägen under vattnet skattades till ungefär 520 m². I likhet med yta 3 och till skillnad från 1 och 2 var denna sträcka betydligt mer skyddad från vindexponering. Substratet dominerades av relativt stora block och utgjordes sekundärt av sten. Cirka 30 meter i anslutning till hamnens mynning bedömdes kunna utgöra ett möjligt alternativt bra reproduktionsområde för röding.



Figur 12. Insidan av den norra och yttersta delen av pirarmen vilken ingick i yta 4. Avsnittet längst ut, sett till hamninloppet bedömdes kunna utgöra ett lämpligt lek område för röding.

Kräfta torde trivas bra med tanke på den varierade substratstorleken i piravsnittet. Även mindre individer av lake uppehåller sig sannolikt i detta parti vilket, något som gäller för samtliga inventerade ytor belägna i anslutning till pirarmarna. På grund av de dåliga siktförhållandena kunde ingen undervattensvegetation noteras. En viss förekomst kan dock inte uteslutas eftersom bland annat exponeringsgraden samt tidigare fynd (yta 3) talar för att förutsättningarna bör finnas.

Störningsgrad från befintlig och kommande färjetrafik bedömdes vara måttlig samtidigt som kommande arbeten med största sannolikhet påverkar befintlig pirarm i hög utsträckning. Att påverkansgraden bedömdes som hög beror på att delar av piren på denna träcka kommer att byggas om. Den del som bedömdes utgöra bra rödinglekboten omfattas dock inte direkt av kommande arbeten då denna låg längre ut mot hamninloppet.

Tabell 13. Yta nr 4. *För kräfta avses livsmiljö och ej reproduktionsområde.

Total yta (m ²)	4000				
Leks substrat, yta (m ²)	Röding	Harr	Sik	Övriga	Kräfta*
Dåligt	3910	4000	4000	4000	3480
Möjligt	0	0	0	0	0
Bra	90	0	0	0	0
Mycket bra	0	0	0	0	520

YTA 5 (SÖDRA PIRARMEN, INSIDA, LÄNGST UT)

Yta 5 vilken bland annat innefattade den södra pirarmen (se bilaga 1) inventerades från hamninloppet och in mot fastlandet. Den inventerade ytan skattades till 2 800 m². Av denna areal representerade pirdelen, det vill säga den del som var belägen under vatten, cirka 720 m². Substratet utefter piren var här betydligt mindre än jämfört med tidigare inventerade ytor. Från att i den norra piren bestå av upp till 2 meter stora block dominerades denna del av sten följt av block i storleksintervallet 20-70 centimeter. Inblandningen av natursten var på denna sträcka högre än jämfört med tidigare piravsnitt. Sett till övriga ytor utgjorde denna sannolikt den bästa biotopen för signalkräfta i området.



Figur 13. Yta 5 sedd från yttre delen av den södra pirarmen.

Med avseende på röding återfanns möjligt leksubstrat i direkt anslutning till hamninloppet. Undervattensvegetation saknades på den inventerade ytan även om enstaka, dock ej fastsittande delar av växtlighet kunde noteras. Djupet varierade från 5,5 meter i början till att i slutet vara 2,2 meter. Påverkan i form av störning från kommande hamnarbete samt färjetrafik bedömdes som hög samtidigt som påslamningen klassades som måttlig.

Tabell 14. Yta nr 5. *För kräfta avses livsmiljö och ej reproduktionsområde.

Total yta (m²)		<u>2800</u>				
Leksubstrat, yta (m²)	Röding	Harr	Sik	Övriga	Kräfta*	
Dåligt	2760	2800	2800	2750	2080	
Möjligt	40	0	0	50	0	
Bra	0	0	0	0	0	
Mycket bra	0	0	0	0	720	

YTA 6 (SÖDRA PIRARMEN, INSIDA, BÅDA SIDOR OM UTGÅENDE ARM)

Storleken på yta 6 skattades till 3 000 m². Den inventerade ytan sträckte sig cirka 15 meter ut på ömsom sidor om den mittersta pirarmen. I anslutning till pirens västra sida återfanns sten och block. Inblandningen av natursten var förhållandevis stor. Bredden på detta botten substrat sett från piren och ut varierade från cirka 7 meter i söder till cirka 2 meter i norr (i höjd med fyren). Botten substrat lämpligt för rödinglek (bra-möjligt) skattades till 290 m². Hela den stensatta pirarmen bedömdes utgöra en mycket bra kräftbiotop. För övriga arter torde lämpligt leksubstrat saknas.



Figur 14. Figuren till vänster illustrerar botten substratet på insidan av yta 6, det vill säga den del som är belägen närmst färjeläget (ostsidan av pirarmen). Bottenförhållandet var betydligt "bättre" med avseende på rödingens krav på leksubstrat på den västra sidan av denna pirarm (figuren till höger).

Den östra sidan av denna pirarm skiljde sig markant från västra så till vida att pirformationen i form av sluttande sten och block saknades. Genom att studera botten med hjälp av undervattenskamera (Figur 14) kunde det konstateras att det sannolikt saknades lämpligt

bottensubstrat för de i undersökningen ingående arterna. En viss förekomst av makrofyter kunde noteras. Dessa var ej fastsittande och drev runt, sannolikt till följd av färjans propellerpåverkan.

Tabell 15. Yta nr 6. *För kräfta avses livsmiljö och ej reproduktionsområde.

Total yta (m2)	<u>3000</u>				
Leks substrat, yta (m2)	Röding	Harr	Sik	Övriga	Kräfta*
Dåligt	2710	3000	3000	3000	2360
Möjligt	130	0	0	0	0
Bra	160	0	0	0	0
Mycket bra	0	0	0	0	640

YTA 7 (MUDDRINGSOMRÅDE, INRE BASSÄNG)

Arealen på yta 7 uppgick till cirka 450 m². Djupet varierade mellan 4,5-5,5 meter. Ytan är belägen i det område som kommer att muddras. Bottensubstratet bestod av grus och sten och varierade i storlek från cirka 1 till 20 centimeter. Undervattensvegetation saknades även om vissa lösa, ej fastsittande, delar noterades.

Den inventerade ytans lämplighet för rödinglek bedömdes som dålig. Däremot var bottenmaterialet lämpligt både för harr- och sikreproduktion. Sett till omständigheterna torde dock ingen siklek förekomma inom området. För harr är sannolikt situationen annorlunda. Såväl bottensubstratets storlek och den turbulens som skapas av färjan är alla positiva faktorer som eventuellt kan bidra till platsens reproduktiva värde. Vad som talar emot att detta avsnitt skulle fungera som lekområde för harr är djupet som varierade mellan 4 – 5,5 meter. Enligt litteraturen sker harrleken i Vättern på djup mellan 0,5-4 meter (Nilsson 2009).



Figur 15. Bottensubstratet på yta 7 dominerades av grus och sten. Block (>200 millimeter) återfanns på enskilda ställen.

Ytans funktion i fråga om kräftbiotop bedömdes vara måttlig främst beroende på den begränsade tillgången på lämpliga gömslen.

Tabell 16. Yta nr 7. *För kräfta avses livsmiljö och ej reproduktionsområde.

Total yta (m2)	<u>450</u>				
Leks substrat, yta (m2)	Röding	Harr	Sik	Övriga	Kräfta*
Dåligt	450	0	0	225	50
Möjligt	0	225	225	225	400
Bra	0	225	225	0	0
Mycket bra	0	0	0	0	0

YTA 8 (SÖDRA PIRARMEN, UTSIDA)

Den inventerade ytan uppgick till cirka 4 200 m². Bottensubstratet utefter pirarmen (cirka 660 m²) bestod nästan uteslutande av större block. Bredden på detta område varierade från cirka 1 till 3 meter. Substratstorleken och dess funktion som rödinglekboten klassades överlag som tämligen dålig även om enstaka platser bedömdes som möjliga.

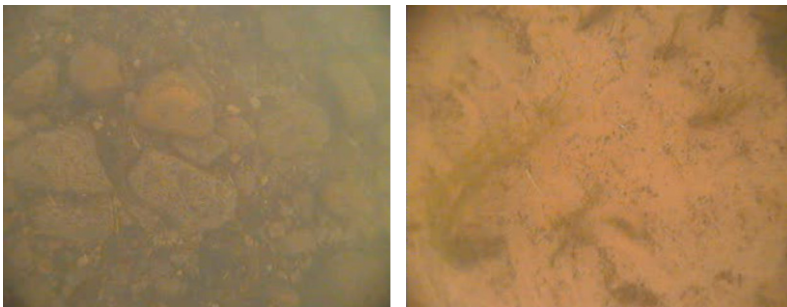
Tabell 17. Yta nr 8. *För kräfta avses livsmiljö och ej reproduktionsområde.

Total yta (m²)					
	<u>4200</u>				
Leks substrat, yta (m²)	Röding	Harr	Sik	Övriga	Kräfta*
Dåligt	4140	0	4200	0	3540
Möjligt	60	0	0	0	0
Bra	0	0	0	0	660
Mycket bra	0	0	0	0	0

Utifrån den okulära inventeringen saknades undervattensvegetation helt, sannolikt beroende på det någorlunda exponerade läget.

YTA 9 (MUDDRINGSOMRÅDE, YTTRE BASSÄNG)

Yta 9, belägen strax öster om den mittersta pirarmen och i det område som kommer att muddras, uppgick till cirka 300 m². Bottensubstratet varierade och bestod längst ut, sett till hamninloppet, av grus och sten. Tidvis noterades ”rena” fläckar där grus och sten saknades. Bedömningen utefter vad som kunde noteras via undervattenskameran var att botten vid dessa fläckar, som sannolikt uppkommit till följd av färjetrafiken, bestod av lera. Av allt att döma torde därför tjockleken på den översta delen av bottensubstratet (sten och grus) vara mycket tunt. Materialet på botten ändrade sedan karaktär ju längre in mot pirarmen botten undersöktes för att slutligen helt bestå av sand (Figur 16).



Figur 16. Yta 9 bestod till cirka hälften av lämpligt lekmaterial för harr, om än i ett mycket tunt skikt. Även andra fiskarters krav på bottensubstrat stämde överens med vad som kunde noteras inom den inventerade ytan.

Totalt klassades 150 m² som möjligt lekmaterial för harr och något mindre, cirka 100 m² för sik. Vissa delar av bottenmaterialet i den inventerade ytan stämde även överens med fiskarten lakes krav på leksubstrat.

Tabell 18. Yta nr 9. *För kräfta avses livsmiljö och ej reproduktionsområde.

Total yta (m2)		<u>300</u>				
Leks substrat, yta (m2)	Röding	Harr	Sik	Övriga	Kräfta*	
Dåligt	300	150	200	0	200	
Möjligt	0	150	100	50	100	
Bra	0	0	0	0	0	
Mycket bra	0	0	0	0	0	

YTA 10 (MUDDRINGSOMRÅDE, INRE BASSÄNG, ANGÖRING FÄRJA)

Den totala arean på ytan 10 uppgick till 100 m². Leks substrat saknades helt för alla fiskarter. Biotopen bedömdes som dålig för kräfta. Ytan, belägen i direkt anslutning till färjans angöringsplats var ren från sten, grus och vattenvegetation. Den rena bottenytan har med största sannolikhet uppstått till följd av vattenströmningarna orsakade av färjetrafiken. Beroende på avsaknad av grus, sten och block bedömdes ytan sakna förutsättningar för de i undersökningen ingående fiskarternas reproduktion.



Figur 17. Bottensubstrat i form av grus och sten saknades helt på den inventerade ytan. Ej heller noterades någon form av vattenvegetation.

Tabell 19. Yta nr 10. *För kräfta avses livsmiljö och ej reproduktionsområde.

Total yta (m2)		<u>100</u>				
Leks substrat, yta (m2)	Röding	Harr	Sik	Övriga	Kräfta*	
Dåligt	100	100	100	100	100	
Möjligt	0	0	0	0	0	
Bra	0	0	0	0	0	
Mycket bra	0	0	0	0	0	

VISINGSÖ HAMN

Visingsö hamn inventerades 2012-03-02. Väderförhållandena var gynnsamma vilket innebar klar himmel, sol och väst-nordväst vindar vid tidpunkten för undersökningen. Med anledning av ovanstående var siktförhållandena mycket bra. Totalt undersöktes 6 ytor med en sammanlagd area på 12 500 m² (bilaga 3). I likhet med inventeringen i Gränna hamn undersöktes såväl in som utsida av vågbrytarna. Större delen av själva hamnbassängen undersöktes, i synnerhet det område där det så sent som våren 2011 noterades lekande harr.

Tabell 20. Datum, tid och väderförhållanden vid tidpunkten för inventeringen av Visingsö hamn.

Datum	Tid	Väder	Vind	Temperatur (luft)
2012-03-02	9:15-13:00	Klart	3-6 m/s	7,7 °C

YTA 1 (SÖDRA PIRARMEN, UTSIDA)

Den första undersökta ytan i Visingsö hamn (yta 1) skattades till cirka 1 500 m². Bottensubstratet varierade alltifrån sand, grus, sten och block. Ytan undersöktes inifrån ön och ut mot fastlandet. Bredden på den del av vågbrytaren som befann sig under vatten varierade mellan 5-7 meter under de första cirka 30 metrarna. Bredden krympte sedan successivt till att slutligen pendla mellan 4 – 5 meter medan blockstorleken ökade steg för steg till att stundtals uppgå till över 2 meter. Detta avsnitt med grus, sten och block beräknades uppgå till cirka 630 m². Undervattensvegetation saknades samtidigt som täckningsgraden i form av påväxtalger klassades som låg.



Figur 18. Figuren illustrerar yta 1 sedd utifrån och in mot ön.

Påverkan från kommande arbeten klassades som låg och så även övriga störningsfaktorer (färja och påslamning). Ett smalt strömsatt sund återfanns dock i början av vågbrytaren vilket skulle kunna innebära en ytterligare transport av partiklar ut ur hamnen förutom via hamninloppet vid kommande arbeten.

Hela partiet av vågbrytaren bedömdes utgöra en mycket bra biotop för kräfta. I fråga om röding var andelen leksubstrat mycket begränsat. Endast en liten del (30 m²) bedömdes kunna utgöra ett möjligt sådant.

Tabell 21. Yta nr 1. *För kräfta avses livsmiljö och ej reproduktionsområde.

Total yta (m2)	1500				
Leksustrat, yta (m2)	Röding	Harr	Sik	Övriga	Kräfta*
Dåligt	1470	1500	1500	1500	870
Möjligt	30	0	0	0	0
Bra	0	0	0	0	0
Mycket bra	0	0	0	0	630

YTA 2 (SÖDRA PIRARMEN, INSIDA)

Det dominerande bottensubstratet i yta 2 utgjorde av sand. Hela den inventerade sträckan bedömdes som dålig med avseende på olika arters krav på leksubstrat. Viss undervattensvegetation noterades vilket eventuellt skulle kunna innebära att arter som till exempel abborre skulle kunna nyttja området för lek. Med tanke på givna förutsättningar bedöms detta dock som mindre troligt. En viss inblandning av sten kunde noteras i anslutning och utefter gränsen till nästa yta (yta 3).



Figur 19. I den yttre delen av yta 3, det vill säga ut mot hamninloppet, noterades en del undervattensvegetation. I figuren åskådliggörs en sådan funnen i denna yta.

Tabell 22. Yta nr 2. *För kräfta avses livsmiljö och ej reproduktionsområde.

Total yta (m2)	1400				
Leksubstrat, yta (m2)	Röding	Harr	Sik	Övriga	Kräfta*
Dåligt	1400	1400	1400	1380	1400
Möjligt	0	0	0	20	0
Bra	0	0	0	0	0
Mycket bra	0	0	0	0	0

YTA 3 (SÖDRA FÄRJELÄGET)

Den skattade arean på yta 3 uppgick till cirka 3 300 m². Det är sedan tidigare känt att harran leker på detta område. Området som harran nyttjar för reproduktion är beläget till vänster om mittpiren sett från hamninloppet och in mot Visingsö. Detta lekområde som består av en större hög med grus och sten har en yta på cirka 300 m². Lekande harr noterades så sent som 2011 på denna plats (Rydberg & Bergström muntligen).



Figur 20. I figuren illustreras delar av bottensubstratet i yta 3. I figuren längst till höger framgår den kant som bildats till följd av färjan propeller.

Stora delar av den inventerade ytan innehöll ett bottenmaterial (renspolat grus och sten) lämpligt för harrlek. I direkt anslutning till färjeläget var dock botten, precis som i fallet med Gränna hamn, rensklad. Var denna gräns uppstod framgick mycket tydligt då botten

granskades med hjälp av undervattenskameran (Figur 20). Bottensubstratet utefter yta 3 bedömdes även som lämplig för andra arters reproduktion, däribland lake.

Förekomsten av större sten- och blockformationer var låg varför endast en liten del av den inventerade ytan bedömdes som lämplig för kräfta. Någon undervattensvegetation kunde inte noteras och bottensubstratet saknade i princip påväxtalger. Djupet varierade från cirka 1,5 meter på toppen av ”harrgrundet” ner till cirka 5 meter.

Tabell 23. Yta nr 3. *För kräfta avses livsmiljö och ej reproduktionsområde.

Total yta (m2) <i>3300</i>					
Leks substrat, yta (m2)	Röding	Harr	Sik	Övriga	Kräfta*
Dåligt	3300	800	3100	3200	3170
Möjligt	0	1600	200	100	100
Bra	0	600	0	0	30
Mycket bra	0	300	0	0	0

YTA 4 (NORRA FÄRJELÅGET)

Den dominerande bottenytan på yta 4 utgjordes av sand. Enstaka ansamlingar av sten noterades dock. Den sammanlagda arealen beräknades uppgå till cirka 4 300 m². Till följd av att botten nästan uteslutande bestod av sand klassades ytan som dålig utefter arterna röding, harr och siks krav på leksubstrat.

Sett till övriga inventerade ytor återfanns här en stor andel undervattensvegetation. Med anledning av detta torde området delvis kunna utgöra en presumtiv leklokal för arter som till exempel abborre. Partier utefter den norra vågbrytaren bedömdes kunna utgöra en möjlig biotop för kräfta.



Figur 21. Yta 4 dominerade av sandbotten. Förekomsten av makrofyter var stundtals stor.

Sannolikt fungerar denna del av hamnen som uppväxtområde för flertalet fiskarter. Uppväxtområdet kan i sin tur locka predatorer som till exempel gädda. Vid tidpunkten för inventeringen kunde även en större braxen noteras och föras till protokollet.

Vid kommande arbete bedöms hela den inventerade ytan påverkas trots att inga direkta åtgärder genomförs på detta område. Påverkan är främst kopplad till grumling och pålagring av sediment via muddring.

Tabell 24. Yta nr 4. *För kräfta avses livsmiljö och ej reproduktionsområde.

Total yta (m²)		<u>4300</u>				
Leks substrat, yta (m²)	Röding	Harr	Sik	Övriga	Kräfta*	
Dåligt	4300	4300	4300	3900	4100	
Möjligt	0	0	0	200	200	
Bra	0	0	0	200	0	
Mycket bra	0	0	0	0	0	

YTA 5 (NORRA PIRARMEN, UTSIDA)

Den sammanlagda arean på yta 5 skattades till 1 400 m² och dominerades av sand. På utsidan av den norra pirarmen, som nästan uteslutande bestod av större block (0,4-2 meter) noterades lämpligt (möjligt) leks substrat för röding till en sammanlagd yta av 15 m². Bredden på den del av vågbrytaren som var belägen under vattnet varierade mellan 2 och 3 meter. Längre in mot ön, uppskattningsvis de sista 50 metrarna, minskade fraktionsstorleken.



Figur 22. Merparten av den norra vågbrytaren bestod av stora block, vilka tidvis uppgick till 2 meter.

För kräfta klassades 350 m² som bra kräftbiotop. Undervattensvegetation i form av större makrofyter saknades. Även täckningsgraden av påväxtalger var låg. För övriga arter gjordes bedömningen att det saknades lämpligt leks substrat.

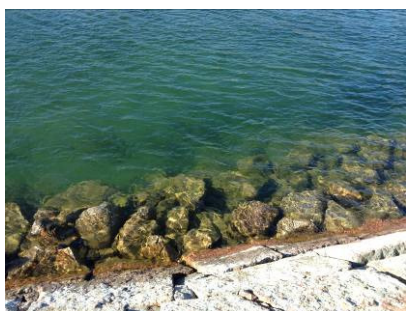
Med tanke på ytans lokalisering bedömdes effekten ifrån kommande arbeten som låg, en viss påverkan av muddringen kan dock inte uteslutas i direkt anslutning till hamninloppet.

Tabell 25. Yta nr 5. *För kräfta avses livsmiljö och ej reproduktionsområde.

Total yta (m²)		<u>1400</u>				
Leks substrat, yta (m²)	Röding	Harr	Sik	Övriga	Kräfta*	
Dåligt	1385	1400	1400	1400	1050	
Möjligt	15	0	0	0	0	
Bra	0	0	0	0	350	
Mycket bra	0	0	0	0	0	

YTA 6 (NORRA PIRARMEN, INSIDA)

Yta 6 även den belägen utefter den norra vågbrytaren, men på dess insida, beräknades uppgå till 400 m². Bottensubstratet dominerades av sand. För fisk sakades lämpligt leks substrat utefter hela den inventerade sträckan. Däremot klassades 100 m², vilket var den yta som innefattade piren, som en mycket bra kräftbiotop. Påväxt i form av alger bedömdes vara något högre än på utsidan av vågbrytaren samtidigt som enstaka större makrofyter återfanns en bit ut från den stensatta piren.



Figur 23. Storleken på block var på denna yta mindre än de på utsidan av vågbrytaren. Lämpligt leksubstrat saknades utefter hela den inventerade sträckan. Biotopens lämplighet för kräfta bedömdes dock på en yta av 100 m² som mycket bra.

Tabell 26. Yta nr 6. *För kräfta avses livsmiljö och ej reproduktionsområde.

Total yta (m2)		<u>400</u>				
Leksubstrat, yta (m2)	Röding	Harr	Sik	Övriga	Kräfta*	
Dåligt	400	400	400	400	300	
Möjligt	0	0	0	0	0	
Bra	0	0	0	0	0	
Mycket bra	0	0	0	0	100	

YTA 7 (MUDDRINGSOMRÅDE I HAMNBASSÄNG)

Yta 7, belägen i det tilltänkta muddringsområdet, skattades till cirka 200 m². Bottensubstratet varierade. Stora delar bestod av sand med inblandning av sten och grus. En minskning av sten och grus noteras i takt med att avståndet till hamninloppet minskade. Undervattensvegetation saknades helt.

Med utgångspunkt från ytans bottenbeskaffenhet klassades cirka 50 m² kunna fungera som leksubstrat för harr. Bedömd lämplighet för andra arter ges i Tabell 27.

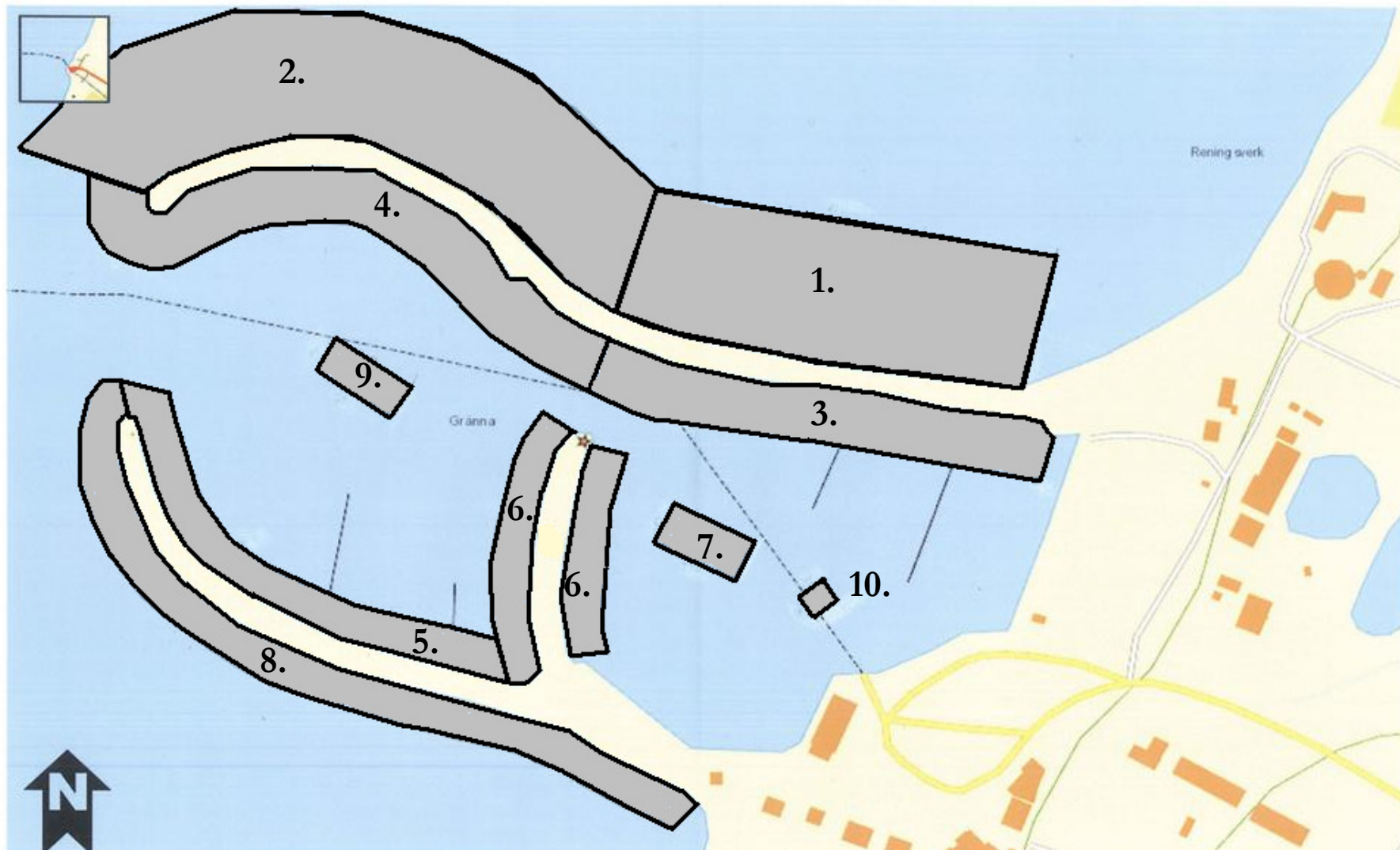


Figur 24. Bottensubstratets fraktionsstorlek var större sett till den del av yta 7 som var belägen närmast mittpi-
ren. Längre ut mot hamninloppet minskade inblandningen av sådant material för att till slut helt domineras
av sand.

Tabell 27. Yta nr 7. *För kräfta avses livsmiljö och ej reproduktionsområde.

Total yta (m2)		<u>200</u>				
Leksubstrat, yta (m2)	Röding	Harr	Sik	Övriga	Kräfta*	
Dåligt	200	150	150	200	175	
Möjligt	0	50	50	0	25	
Bra	0	0	0	0	0	
Mycket bra	0	0	0	0	0	

Bilaga 2. Översiktskarta (Gränna) inklusive yttindelning



Bilaga 3. Översiktskarta (Visingsö) inklusive yti-
delning

