

Åtgärdsprogram för Pojoviken – genomgång av åtgärder, nuvarande tillstånd, och rekommendationer för framtiden

Action Plan for Pojo Bay - review on measures, current status, and recommendations for the future (in Swedish, summary in English)

Marko Reinikainen, Tvärminne zoologiska station, Helsingfors universitet

Action 5, deliverable 7. 30.9.2011



Pojoviken 30.9.2011. Bild: Marko Reinikainen



Pojovikens särdrag

Pojoviken är en långsmal tröskelfjord i Raseborg, SV Finland, med unika geomorfologiska egenskaper. Viken sträcker sig från Ekenäs i söder till Svartåns mynning i norr. Det ca 15 km långa systemet har ett maximidjup på ca 40 m. Kontakten med havsområdena utanför Ekenäs begränsas av ett tröskelområde vid vikens mynning Ekenäs, vilket medför ett begränsat inflöde av havsvatten. Sötvatten tillförs systemet via Svartån och Fiskarsån; totalt har viken ett tillrinningsområde på 2 350 km² (vid mynningen i Ekenäs; Holmberg & Valtonen 2011).

Som en följd av dessa hydrologiska och geomorfologiska förhållanden uppvisar Pojoviken en salthaltsgradient från ca 6 till 0 i syd-nordlig riktning. Salthaltsgradienten gör att man på en relativt kort sträcka kan studera övergången från brackvattenmiljö till sötvattenmiljö, vilket avspeglas i växt- och djurriket i vikens olika områden. Pojovikens vattenkolumn är dessutom vertikalfördelad i ett djupare skikt med högre salthalt och densitet, och ett ytskikt som är sötare och har lägre densitet. Eftersom tröskelområdet hindrar inflödet av större mängder av vatten med hög salthalt och densitet till vikens djupare delar, förnyas djupvattnet endast sporadiskt (en till några gånger per år) då meteorologiska och hydrologiska förhållanden tillåter ett inflöde i form av saltvattenpulser.

Pojoviken har sålunda ofta kallats en miniatyrmodell av Östersjön, både vad gäller salthaltsgradienten, salthaltens vertikalskiktning, och saltvattenpulserna. Dessa egenskaper är synnerligen intressanta både ur forsknings- och undervisningssynvinkel, och har samtidigt lett till att viken har unika värden även ur naturskydds- och rekreationsperspektiv. En negativ följd av stagnationen i Pojovikens djupområden är dock att syrehalterna regelbundet är alarmerande låga i de bottennära vattenskiten.

Pojoviken med omkringliggande områden innefattar även en mosaik av miljöer med olika exponeringsgrad, olika bottensubstrat, osv., vilket ytterligare ökar området biologiska mångfald. Detta avspeglas inte minst i vattenvegetationen. I Pojoviken och på Stadsfjärden utanför Ekenäs förekommer rikligt med kransalger, vilka i övrigt blivit allt mer sällsynta i våra skärgårdsområden. De rikliga kransalgsbestånden är av direkt betydelse även för vattnets bruksvärde för rekreation, och de utgör även en gynnsam miljö för värdefulla fiskarter.

Sammantaget uppvisar Pojoviken med omkringliggande havsområden en hög biodiversitet, och området naturvärden har även bekräftats vid grundandet av havsskyddsområdet i Ekenäs och Hangö skärgårdar samt Pojoviken (område FI0100005 i Natura 2000-nätverket). Viken ingår även i ett tiotal andra skyddsprogram.

Pojoviksgruppen och dess 10-punkters program

Pojoviksgruppen är ett informellt samarbetsorgan som grundades 1991 för att främja Pojovikens tillstånd. I gruppen finns representanter för bl.a. de tidigare kommunerna Pojo, Karis och Ekenäs (i dag Raseborg), markägare, lantbrukare, Nylands förbund, Nylands ELY-central samt skärgårdsforskningen. Ett av de synligaste resultaten av gruppens arbete var ett 10-punkters program för att rädda Pojoviken. Programmet godkändes 14.10.1991 och reviderades 10.11.1993; dess tidsram sträckte sig till år 2000. I denna genomgång peklas utvecklingen i förhållande till den reviderade planen från 1993.

Många av de åtgärder som programmet rekommenderade har åtminstone delvis förverkligats. Lagstiftningen ställer också nya krav på bl.a. vattenrening, markplanering, avfallshantering och byggande. I dag finns också ett synnerligen centralt ramverk för vattenskyddet, nämligen EU:s ramdirektiv för vatten (vattendirektivet), som förverkligas genom nationell lagstiftning (lagen om vatten- och havsvårdsförvaltningen). Vattenskyddsarbetet för Finska vikens kustområden har framskridit i form av Förvaltningsplanen för Kymmene älvs – Finska vikens vattenförvaltningsområde fram till år 2015 (<http://www.environment.fi/download.asp?contentid=112511&lan=sv>).

Även om ett antal framsteg har skett i andan av det tidigare åtgärdsprogrammet för Pojovikens så finns det dock punkter där åtgärderna inte kunnat förverkligas, och framförallt fortsätter Pojovikens tillstånd att vara

kritiskt, särskilt i fråga om syreproblemen i djupområdena. Ett fortsatt vattenvårdsarbete för Pojoviken – med avstamp i de nya planeringsmässiga och juridiska förutsättningarna – är därför synnerligen angeläget.

Frågans angelägenhet minskas inte heller av att även naturens referensramar förändrats; särskilt gäller detta klimatförändringens effekter. Regniga och milda vintrar, skyfall och översvämningar är fenomen som generellt sett leder till nya utmaningar för diffus belastning (t.ex. lantbruket) och avloppsvattensystemets kapacitet. Vidare påverkas Pojovikens hydrografi sannolikt redan nu av ett högt flöde från Svartån, med negativ effekt på inflöde av syrerikt havsvatten från skärgården.

Här presenteras en åtgärds genomgång, läget i dag, samt rekommendationer för fortsatta åtgärder. Tidsskalan för de nya åtgärderna är förslagsvis 2020 ("Pojo Bay 2020").

Genomgång av det tidigare programmet, förverkligade åtgärder samt rekommendationer för framtiden

1. Minskning av avloppsbelastningen från tätorter

10-punkters programmet innehöll en förteckning över de reningsverk som på den tiden påverkade Pojoviken, samt en beskrivning av önskvärda åtgärder. Nedan följer en genomgång av situationen i dag, samt en sammanfattning av de förändringar som skett jämte rekommendationer för framtiden.

Karis-Billnäs reningsverk, som var en av de mest betydande punktbelastarna, stängdes år 2007, tillsammans med **Gumnäs reningsverk** i Pojo. Tillsammans stod dessa reningsverk för ca 2/3 av punktbelastningen i Pojoviken. Dessa reningsverk ersattes av det nya **Karis-Pojo reningsverket**, som samtidigt fick relativt stränga krav på reningen, dvs. (fr.o.m. 1.9.2008, som kvartalsmedelvärde):

BOD _{7ATU}	10 mg O ₂ /l, 95 % reningseffekt
Fosfor	0,3 mg P/l, 95 % reningseffekt
COD _{Cr}	60 mg O ₂ /l, 90 % reningseffekt
Suspenderade ämnen	10 mg/l

Totalkvävet ska renas med en effekt på minst 70 % då vattnets temperatur överstiger 12 grader, och minst 60 % räknat som årsmedeltal. Per 1.3.2012 ska en plan för effektivisering av kvävereningen till 70 % räknat som årsmedeltal presenteras.

Rögrunds reningsverk i Ekenäs stängdes 2007, och avloppsvattnet leds numera till **Skeppsholmens reningsverk** (likaså i Ekenäs). Det sistnämnda har förnyats totalt sedan åtgärdsprogrammet godkändes, och fick nytt miljötillstånd år 2004 (med delvis ändrade krav från Vasa förvaltningsdomstol 2005). De nya reningsvillkoren är (räknat som kvartalsmedelvärde):

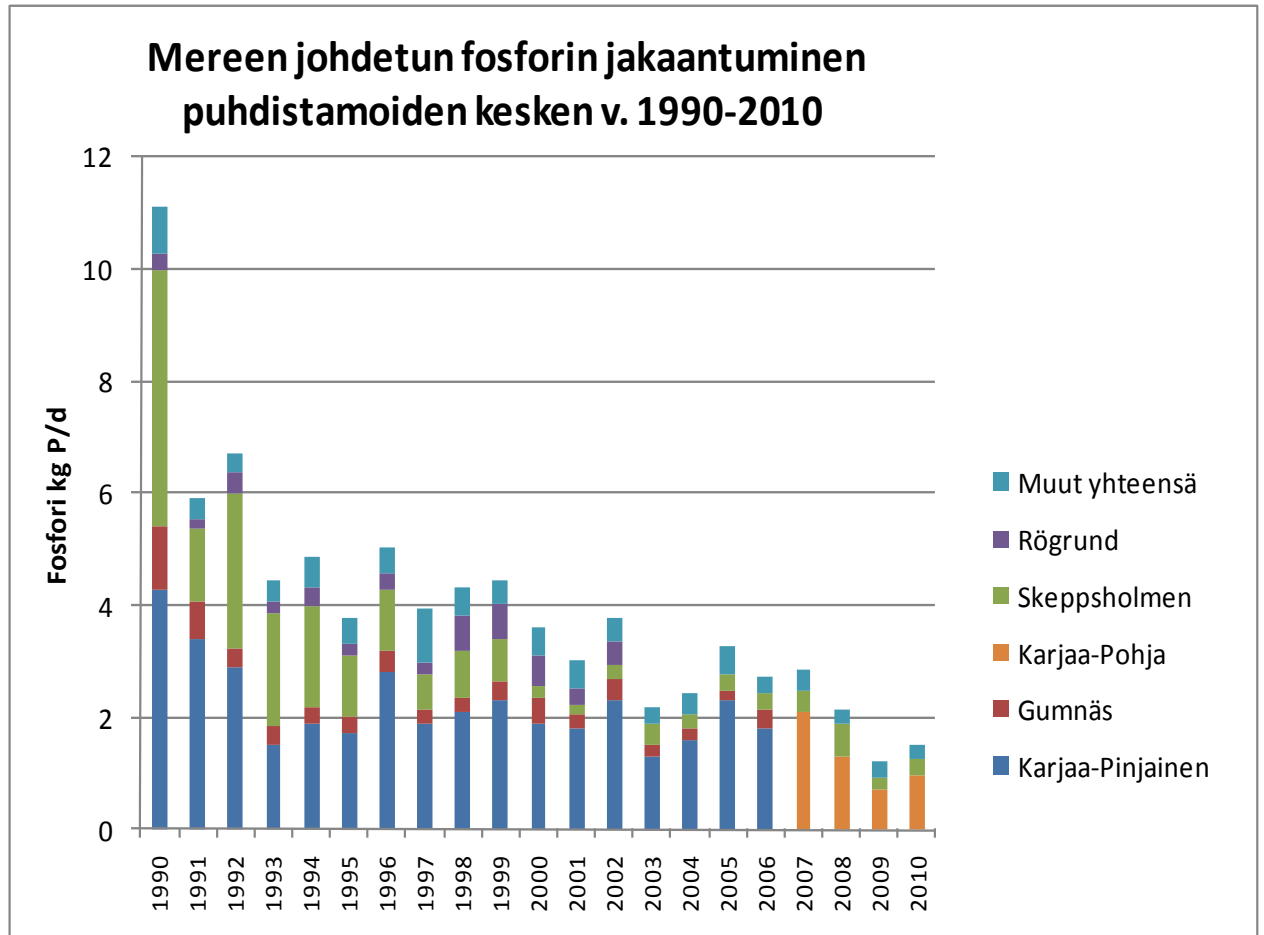
BOD _{7ATU}	10 mg O ₂ /l, 95 % reningseffekt
Fosfor	0,3 mg P/l, 95 % reningseffekt
COD _{Cr}	60 mg O ₂ /l, 90 % reningseffekt
Suspenderade ämnen	10 mg/l

Totalkvävereningen skulle fram till slutet av år 2009 vara minst 70 % då vattnets temperatur överstiger 12 grader, och minst 60 % beräknat som årsmedelvärde. Från början av år 2010 gäller strängare krav, dvs. 70 % beräknat som årsmedelvärde.

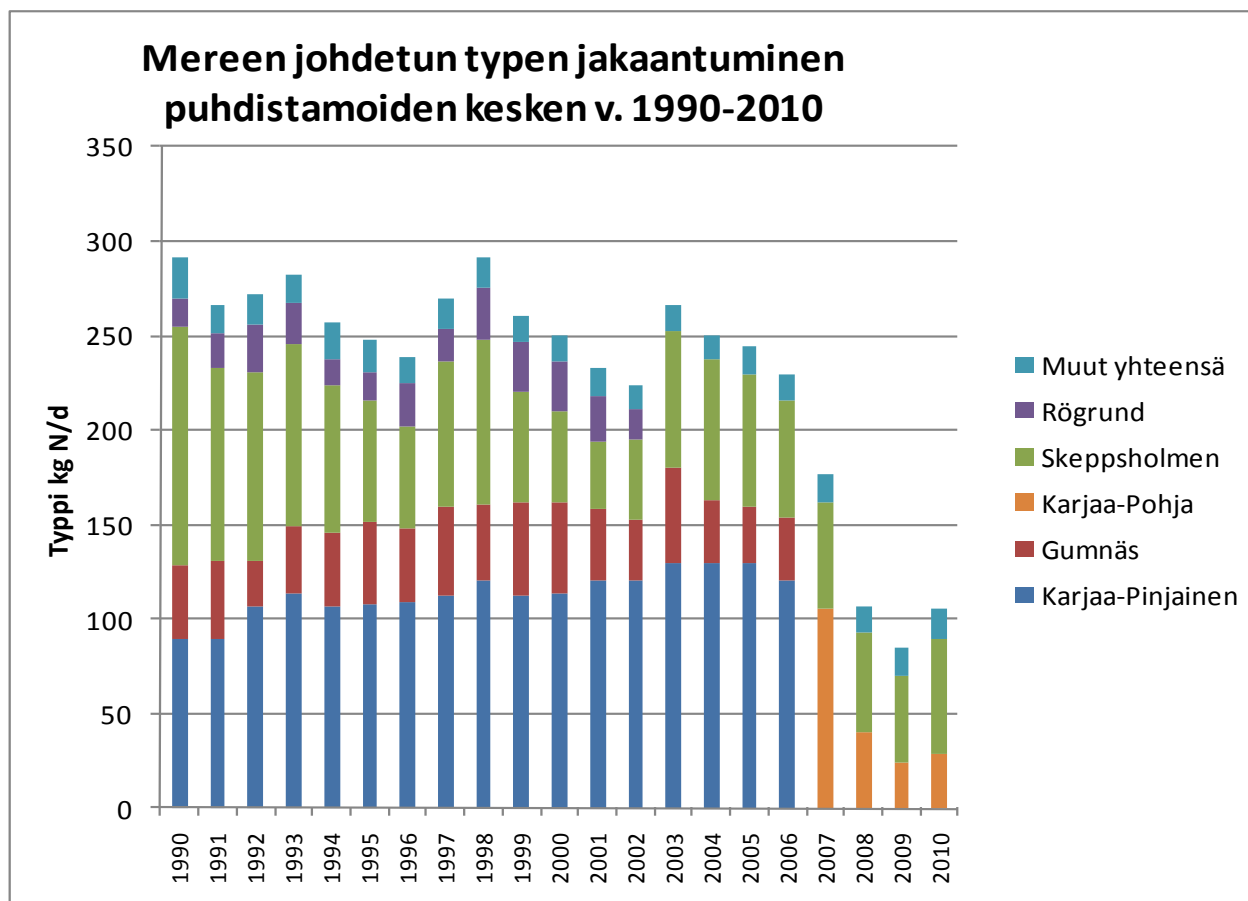
Peltoniemi reningsverk i Lojo sanerades år 1998 och fungerar som ett biologisk-kemiskt reningsverk enligt aktivslamprincip. Polymermetodik används sedan slutet av år 2000 för att förbättra

effekten. Reningsverkets miljötillstånd håller på att förnyas, och de nya reningskraven är inte fastslagna.

Överlag kan konstateras att tätorternas avloppsrening förbättrats betydligt sedan det förra åtgärdsprogrammet publicerades. Avloppsreningen har koncentrerats till moderna anläggningar, och gamla anläggningar har tagits ur bruk. De positiva resultaten syns tydligt i figurerna 1 (fosfor) och 2 (kväve) nedan.



Figur 1. Fördelningen av fosforutsläpp till havet mellan de olika reningsverken kring Pojoviken åren 1990-2010 (bilden tillhör Västra Nylands Vatten och Miljö rf.).



Figur 2. Fördelningen av kväveutsläpp till havet mellan de olika reningsverken kring Pojoviken åren 1990-2010 (bilden tillhör Västra Nylands Vatten och Miljö rf.).

Den främsta förbättringsåtgärden som återstår är separering av sk. blandavlopp, dvs. det förekommer fortfarande gamla avloppssystem som samlar både regn- och avloppsvatten i Karis och Ekenäs. För Karis-Billnäs reningsverk bör planen för förbättring av kväverening till 70 % räknad som årsmedeltal följas upp, liksom Peltoniemi reningsverks miljötillstånd, där en modern effekt motsvarande den vid Skeppsholmen bör kunna förutsättas.

2. Minskning av avloppsvattenbelastningen från industrier

Den främsta industribelastningen når Pojoviken via Svartån från Sappi-Gerknäs pappersfabrik (fd. Metsä-Serla, fd. M-Real). Fabriken fick nytt miljötillstånd år 2007. Tillståndet innehåller en skärpning från tidigare i form av utsläppgränser/d baserade på månads- och årsmedeltal. Gränserna är:

Som månadsmedeltal

BOD ₇ , O ₂	700 kg/d
Fosfor	9 kg/d
COD _{Cr}	6 000 kg/d
Kväve	130 kg/d

Som årsmedeltal

BOD ₇ , O ₂	450 kg/d
Fosfor	7 kg/d
COD _{Cr}	4 500 kg/d
Kväve	100 kg/d

En förbättringsåtgärd som kan rekommenderas är en gräns som baserar sig på effekten beräknad som procent, liknande den som finns för kommunala reningsverk. Absoluta värden (enhet/d) gör i princip att reningseffekten kan vara låg om produktionen är låg.

3. Minskning av lantbrukets vattendragsbelastning

Vattenvårdsåtgärderna inom lantbruket är fortsättningsvis av stor betydelse med tanke på övergödningproblematiken, och har efter åtgärdsprogrammets tillkomst även lyfts fram i jordbrukets miljöstödsprogram och ramverken för skyddsåtgärder (t.ex. EU:s vattendirektiv, nitratdirektiv, jämte Östersjöstrategin) och deras nationella implementering.

Regionalt syns implementeringen och lantbrukets roll i vattenvården inte minst i viktiga projekt som har en rådgivande och utvecklande karaktär. Hit hör bl.a. RaHa-projektet (www.ymparisto.fi/uus/raha) som syftar på förbättrad kontroll av näringsläckage i Nyland, samt Järki-projektet (www.jarki.fi), som specifikt riktar in sig på rådgivning i Västra Nyland. Även lantbruksorganisationerna tillhandahåller information, så som Svenska lantbruksproducenternas centralförbunds/Nylands svenska producentförbunds checklista för bonden. Vidare kan våtmarksplanering fås via WWF.

Den ekonomiska styrningen på producentnivå sker främst genom miljöstödsystemet. Miljöstödet styrande verkan har till vissa delar kritiserats för att effekten på näringsläckaget inte varit tillräcklig, särskilt under tidigare miljöstödsperioder (Mattila m.fl. 2007). Å andra sidan visar nyare uppföljningar under den pågående perioden att näringsämnespotentialen i odlingsmarkerna på en tydlig minskning både för kväve och fosfor (Aakkula m.fl. 2010). Även om det kvarstår frågor som berör den relativa rollen av miljöstödet i förhållande till andra förändringar i lantbruket, hastigheten med vilken effekter kan förväntas i vattendragen, och utvecklingen av den totala odlade arealen, så är det klart att positiva erfarenheter ska beaktas även i arbetet med Pojoviken.

För Pojovikens del har specifika, samlade åtgärder liksom också utredningar om tillrinningsområdets vattenvårdsåtgärder i huvudsak gällt tillrinningsområdets nordligaste delar. Det här arbetet har skett inom ramen för Karjaanjoki-Life och Hiidenvesi-projekten (www.hiidenvesi.fi). Projektens verksamhet har möjliggjort ett omfattande samarbete med markägare, ekonomisk rådgivning i fråga om miljöstödet, direkt ekonomiskt stöd och planering och förverkligande av viktiga vattenskyddsåtgärder, främst i form av våtmarker (t.ex. Hiidenveden kunnostus – hankesuunnitelma 2007; Vuorinen 2009).

Bland projekten som förverkligats inom området kan även nämnas MAASÄÄ-projektet (MTT 2007-2008). Där har man bl.a. med hjälp av automatisk mätning av vattenkvaliteten och väderleken fått information om tidsvariationer av belastningen och om belastningstoppar. Därmed har man fått en bättre bild om näringsbelastningens struktur inom Svartådalens avrinningsområde.

Sammanlagt finns goda möjligheter till fortsatta vattenvårdsåtgärder för hela tillrinningsområdet. Erfarenheter från områdets norra delar kan användas även i de södra delarna, särskilt beträffande våtmarker. Odlarna har också möjlighet att minska på erosionsbetingat fosforläckage genom odlingsmetoder som ökar andelen åker med växttäckning (vintertid) och olika åtgärder som förbättrar markstrukturen. Fång- och bottengrödor kan användas för att minska kväveurlakningen. Även ytterligare satsningar på uträkning av näringsbalanser och anpassad gödsling, kalkning samt upprätthållandet av dränering kan göras. Dessa åtgärder borde kombineras på satsningar som syftar till att anpassa förhållandet mellan Svartåns sedimenteringskapacitet och urtappningen av vatten från Lojo sjö.

Möjligheterna till rådgivning via RaHa- och Järki-projekten bör tas tillvara, och en koordinering eller initiering av ett utökat samarbete kan få en konkret avstamp via Pojovikens fortsatta arbete.

De ekonomiska ramarna och miljöstödet styrande funktion överlag i framtiden är dock beroende av hur stödsystemet utvecklas framöver för att nå bättre resultat; följande miljöstödsprogram är under uppbyggnad inom EU och i Finland sköts frågan av Ympäristötuen valmisteluryhmä 2014 – 2020.

Utöver de metoder som i dag finns tillgängliga för att minska näringsläckaget kan samarbete mellan odlare, forskare och olika organisationer ge möjlighet till nya lösningar. Som exempel kan nämnas samarbete kring Projekt Fosforfällan (YH Novia, Aronia, Helsingfors universitet, Rotary) som tar fram metoder för uppfångande av fosfor med hjälp av kalkkassetter.

4. Minskning av övrig diffus belastning

Sedan åtgärdsprogrammet tillkom har riksdagen instiftat en förordning om glesbygdens avloppsvatten. Situationen har alltså åtminstone i princip förbättrats avsevärt, då fritids- och annan glesbygdsbosättning förutsätts ha en planerad och tidsenlig behandling av sitt avloppsvatten (senast 2016 för byggnader byggda före 2004). Implementeringen av bestämmelserna saknar dock inte utmaningar. Det här gäller rådgivningen kring åtgärderna, regelverkets tolkning, och kommunernas möjligheter till övervakning.

För Pojovikens del är det betydelsefullt att utmaningarna kan tacklas genom lokala initiativ. Hit hör rådgivningen som Västra Nylands vatten- och miljö rf. tillhandahåller på internet i avloppsvattenfrågan (www.jatevesi.fi), och personlig rådgivning – med finansiering bl.a. från kommunerna. Denna rådgivningen kompletterar myndighetsarbetet, hjälper fastighetsägarna att hitta rätt anpassade lösningar och förhoppningsvis också kan påskynda implementeringen. Vidare påbörjas KRAV-projektet (YH Novia, Raseborgs stad; finansiering genom Pomoväst rf.) som utvecklar verktyg för klassificering av reningskraven, utgående från objektets läge i förhållande till känsliga recipienter. Sådana verktyg är betydelsefulla både för fastighetsägarna och myndigheterna och kan antas vara till stor nytta i att på ett ändamålsenligt sätt anpassa reningen till lokala miljöförhållanden.

Även städernas byggnadsordningar har en funktion i att minska den diffusa belastningen (punkt 6).

5. Minskning av belastning från avfallshantering

Även i denna fråga har det skett en betydande utveckling av lagstiftningen, likväl som i det kommunala samarbetet (som efterlystes i åtgärdsprogrammet). Den mest betydande praktiska förändringen för Pojovikens del är att Österby avstjälningsplats stängts. Ett omfattande program för uppföljning av eventuellt läckage efter återställningen av den gamla avstjälningsplatsen har uppgjorts.

6. Skyddsåtgärder enligt byggnadslagen

Sedan det gamla åtgärdsprogrammet godkänts ett stort antal planer som reglerar byggandet i tillrinningsområdet fastställts. Hit hör bl.a. delgeneralplanerna för Svartådalen, Pojoviken och Billnäs bruk. En självklar utgångspunkt i modernt planeringsarbete är att fastigheterna ansluts till det kommunala avloppsnätet, och överlag att byggandet koncentreras kring enhetliga områden. Det här är naturligtvis positivt även ur Pojovikens synvinkel.

Byggandet regleras vidare av Raseborgs stads byggnadsordning (7.6.2010). Byggnadsordningen innebär att det finns enhetliga och tydliga regler för byggandet, vilka även beaktar miljöaspekter. Det kan dock konstateras att den nuvarande byggnadsordningen tillåter en i jämförelse med andra kustkommuner relativt stor byggnadsyta på strandtomter (12 %) utanför detaljplaneområde. Vidare tillåts uppförande av bastubyggnad jämte avledande av bastuvatten endast 15 m från strandlinjen.

Pojovikens utveckling under de senaste decennierna talar för ett specifikt beaktande av Pojovikens och tillrinningsområdets strandanvändning i framtida planering och regelverk. Det här föranleds förutom av den diffusa belastningens betydelse även av det faktum att vattenvegetationen kraftigt förändrats (Peuraniemi 2005). Utöver övergödning och vassens utbredning beror det här sannolikt delvis även på strandanvändning (byggande, muddring, båttrafik i anslutning till bryggor mm.).

7. Skydd av strandzoner

I det tidigare åtgärdsprogrammet lyftes strandvassar fram som biologiska filter, som skulle bevaras. Utvecklingen tills i dag både i Pojoviken och vid kusten/skärgården visar tydligt att vassen övertagit allt större arealer. Inte minst börjar decenniernas avsaknad av strandbete synas allt tydligare, och även övergödningen torde gynna vassen. Vassens effekt på näringsläckage är inte entydig, eftersom åtminstone en del av den näring som vassen binder under på våren och sommaren senare återcirkuleras till vattnet då vassen bryts ned.

Vassens utbredning har också minskat på habitatdiversiteten, då livsmiljöer som tidigare var tillgängliga för många andra vattenväxter nu blivit mer sällsynta (Peuraniemi 2005, Pitkänen 2009).

Med tanke på vassens rikliga utbredning i dag finns det skäl att ompröva vassens status, dvs. uppmuntra planerad skörd av vass, vilket ger ett nettouttag av bundna näringsämnen, samt strandbete för att öka diversiteten.

8. Minskning av men från båttrafiken

Liksom i den tidigare åtgärdsplanen regleras byggande av hamnar och större bryggor av gällande bestämmelser. Såsom konstaterats i punkt 6 föreligger dessutom en ny byggnadsordning som bl.a. stipulerar om tillstånd för bryggor på över 24 m² (och t.ex. pir eller vågbrytare med längd över 15 m).

Förutom det som sagts i punkt 6 om strandanvändning, visar de senaste årens erfarenheter att det största hotet från båttrafiken kommer från farledens eventuella muddringsbehov. Så sent som innevarande år (2011) behandlades Sjöfartsverkets miljökonsekvensbedömning (MKB) om farledens muddring, med en volym på 160 000 m³ muddringsmassa. Även om NTM-centralen tog en negativ ställning i sitt utlåtande om MKB:n, är det klart att inte ens Pojovikens status inom Natura-2000 - programmet eller övriga skyddsprogram utgör någon absolut garanti mot synnerligen storskaliga projekt. Det här är i all synnerhet sant om man beaktar att det inte från början var klart att projektet förutsatte MKB.

En fortsatt tydlig hållning från de lokala myndigheterna till förmån för Pojovikens miljö är av yttersta vikt i det fall att dylika stora muddringsprojekt aktualiseras framöver.

9. Planering av Svartån och Pojoviken

Så som konstaterats i avsnittet om Pojoviksgruppen och dess 10-punkters program, har vattenvårdarbetet i dag formaliserats och organiserats i enlighet med EU:s ramdirektiv och den nationella lagstiftningen (särskilt lagen om vatten- och havsvårdsförvaltningen); ett arbete som för Pojovikens del konkretiseras i form av Förvaltningsplanen för Kymmene älvs – Finska vikens vattenförvaltningsområde fram till år 2015.

Konkreta, pågående/förverkligade projekt som berör tillrinningsområdet är Hiidenvesiprojektet jämte Karjaanjoki-Life projekten som presenterats i punkt 3, samt anläggandet av fisktrappa i Svartån (Fortum, Raseborgs stad). Det sistnämndas förverkligande är i dagsläget även avhängigt av

museimyndigheternas syn på anläggningen i förhållande till kulturlandskapet i Billnäs. Här kan konstateras, att ur naturskyddssynvinkel kan fisktrappans betydelse inte nog understrykas. Fisktrappan kan genomföras med åtgärder som ur landskapssynvinkel är försumbara i förhållande till övriga åtgärder inom ramen för planerna för Billnäs bruk.

10. Forskning och kunskapsanskaffning

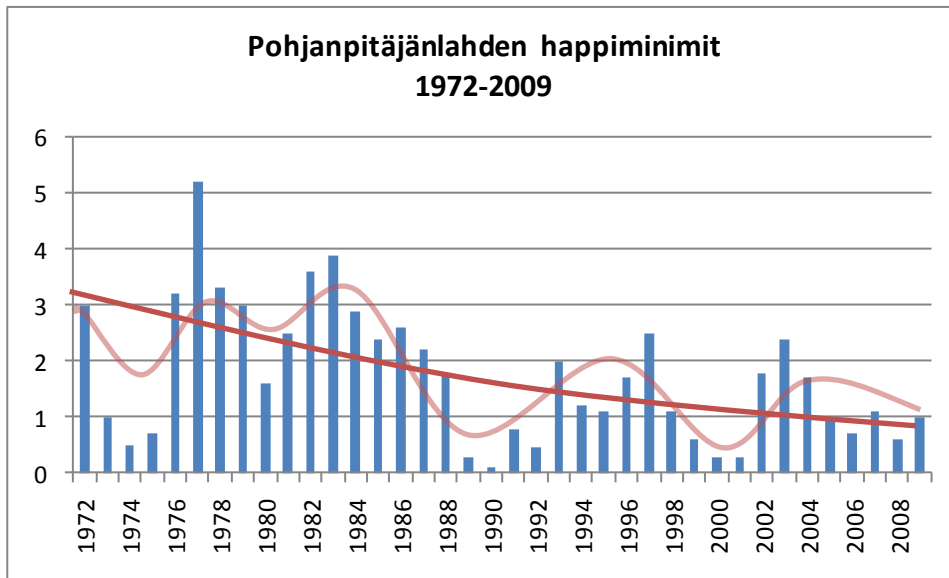
Pojoviken har haft en fortsatt stark roll som forskningsområde för Tvärminne zoologiska station (Helsingfors universitet). Numera verkar också YH Novia jämte forsknings- och utvecklingsinstitutet Aronia i området. Vaccias GIS-portal vid Tvärminne zoologiska station (http://maps.tvarminne.helsinki.fi/index_uk.htm) är ett nytt instrument där samtliga vetenskapliga publikationer sedan 1984 kan sökas med hjälp av t.ex. ett kartverktyg. Bland den stora mängd publikationer som finns om Pojoviken bör här särskilt nämnas några som har direkt betydelse för Pojovikens fortsatta skötsel. Peuraniemi (2005) (och Pitkänen 2009 för områdena utanför Pojoviken) tar avstamp i klassiska vattenvegetationsstudier från 1930 – 1950-talen (Luther 1951 a, b). Tillsammans med bl.a. Riggert Munsterhjelm s arbeten (t.ex. Munsterhjelm 2005) ger studierna en synnerligen stark bas att tolka förändringarna i Pojoviken och i den omkringliggande skärgården. För Pojovikens del är det viktigt att notera att det skett stora förändringar i form av en större dominans av eutrofieringsgynnade arter, på bekostnad av eutrofieringskänsliga sådana. Vassens utbredning och avsaknad av bete syns också tydligt, och arter som tidigare har trivts i avbetade zoner mellan vassen och stranden har minskat. Trots att biodiversiteten fortfarande är hög talar utvecklingen sitt tydliga språk i fråga om åtgärder som motverkar eutrofiering och uppgrumling (t.ex. muddring, båttrafik, stranderosion), samt syftar till en ökad habitatdiversitet (t.ex. strandbete).

Vidare har Härmä m.fl. (2008) undersökt mörtens leksträcker och pejlade dem mot potentiella effekter av klimatförändring. Mörtens har gynnsamma lekbetingelser i Pojoviken, bl.a. tack vare vassens utbredning och tillräckligt låg salthalt – en ökad utsötning gynnar mörtens lek. Frågan är intressant både i förhållande till en allmän utsötning i Östersjön (möjligen pga. klimatförändring) och specifikt i Pojoviken med tanke på Svartåns utflöde (se nedan). Vassens utbredning – och eventuella kontroll genom t.ex. bete – är också värd att studera i förhållande till den allt starkare mörtstammen. Härvidlag bör dock beaktas att även gäddan har gynnsamma lekbetingelser i Pojovikens vassbälten (Lappalainen et al. 2008); en ökad habitatdiversifiering (avverkan av vass) torde dock inte hota gäddstammen.

Sedan det tidigare åtgärdsprogrammet genomfördes även ett syrsättningsexperiment åren 1995 - 1996 i Pojoviken med syfte att förbättra syreläget i djupvattnet m.hj. av att pumpa ned syrerikt ytvatten (Malve m.fl. 2000). Experimentet ledde möjligen till att det blev lättare för saltvattenpulser att tränga in i Pojoviken, och en förbättring av syreläget med 1.1 – 2 mg/l rapporterades för år 1996. Projektet producerade också värdefull information i form av modeller om bl.a. syredynamiken och vattenutbytet. Delvis i kontrast med resultaten från Pojoviken ger pågående syrsättningsexperiment i Sandöfjärden i Raseborgs skärgård ger vid handen att syrsättning med pumpar är synnerligen utmanande i havsmiljö, åtminstone om syret helt förbrukats (vilket sommartid är fallet i Sandöfjärden men inte i Pojoviken tills vidare). En jämförande analys av resultaten från dessa projekt kan ge information om i vilken grad metodiken är användbar i Pojoviken framöver, som "katastrofvård", dock så att förebyggande och långsiktiga vattenvårdsåtgärder prioriteras.

För tillfället pågår EU-Life+ -projektet Gisbloom (www.ymparisto.fi/syke/gisbloom). Bland projektets målsättningar finns även en modell för Pojovikens vattenutbyte. En förståelse för dynamiken är synnerligen viktig med tanke på hur olika åtgärder påverkar inflödet av saltvatten, och hur utvecklingen i Pojovikens djupområden i ett klimatförändringsscenario med ökat vintertida flöde i Svartån kan tänkas se ut. Det är värt att notera att trots att saltvattenpulserna kommit årligen till

Pojoviken och fört med sig syrerikt vatten till djupet så finns det en negativ trend i syrets minimivärden (Figur 3).



Figur 3. Syrets minimivärden (mg/l) i Pojoviken åren 1972 – 2009. (Harri Kuosa, HU, och Västra Nylands Vatten och Miljö rf.)

Eftersom inflödet av syrerikt havsvatten försvåras av ett starkt vintertida flöde från Svartån, är fenomenet värt att studera utgående från ett klimatförändringsperspektiv (regniga, milda vintrar).

Sammanfattning och nytt åtgärdsprogram

Sedan åtgärdsprogrammet tillkom i början av 1990-talet har mycket positivt skett såväl för Pojoviken som i fråga om vattenvården generellt. Särskilt glädjande för Pojoviken är punktbelastningens utveckling; nya reningsverk har märkbart minskat på utsläppen av kväve och fosfor. Lagstiftningen, vattenvårdsprogram, och lokala regler ställer upp tydliga mål och ramar för verksamhet som påverkar vattenkvaliteten. För lantbrukets vattenvård finns ett bra nätverk för rådgivning. Kunskapsläget om Pojoviken är gott, och nya intressanta forskningsprojekt förbättrar förståelsen om systemet. Trots denna positiva utveckling kvarstår även utmaningar. Övergödningens effekter syns tydligt i förändringar i vattenvegetationen. Habitatens diversitet har minskat i takt med att vassen bredd ut sig. Även eroderande verksamhet (t.ex. muddring, båttrafik) förorsakar grumling av vattnet med påverkan på vegetationen. Syrets minimivärden visar en negativ trend, och klimatförändringens effekter på sötvattenflödet och näringsläckage har en potentiellt försämrande effekt på läget. En utmaning är också att få en bättre täckning och koordinering av den rådgivning som finns för lantbrukets vattenvård, och att uppnå en större mängd konkretiserade vattenvårdsåtgärder på och kring odlingsmarkerna. Det tidigare åtgärdsprogrammet innehöll ingen strategi för olyckor.

På basen av genomgången av åtgärder och nuläget kan följande åtgärdsområden identifieras ("Pojoviken 2020"):

1. Biodiversitet

- Uppmuntra strandbete
- Kontrollerad skörd av vass (t.ex. bioenergi, byggmaterial)
- Fisktrappor och vandringsleder i Svartån
- Kontrollerat byggande (tillräckligt bevarande av livsmiljöer)

2. Muddringar och eroderande verksamhet

- Pojovikens särdrag beaktas i regelverket kring muddringar och byggande
- Båttrafikens effekter på bottenarna beaktas vid planerande av bryggor
- Ingen deponering av muddringsmassor
- Strategi för att förhindra storskaliga muddringar
- Åtgärder för att anpassa urtappningen ur Lojosjö och åfårans kapacitet; inkluderar rensning och slamsugning av Svartån på de mest igenslammade platserna för att öka sedimentationsmöjligheterna och minska erosionen

3. Lantbrukets vattenvård

- Gemensamma diskussions- och informationstillfällen för tillrinningsområdet
- Koordinering av rådgivning och planering; exempelvis uppmuntras jordbrukarna satsa ytterligare på uträkning av näringsbalanser och anpassad gödsling, kalkning samt upprätthållandet av dränering
- Uppmuntra att använda miljöstödet till de mest effektiva åtgärderna, och att satsa på övriga frivilliga odlingsåtgärder inom jordbruket, bl.a. att öka andelen åker med växttäckning (vintertid), t.ex. med hjälp av direktsådd, höstsäd, vall (bl.a. naturvårdsåker) och fång- och bottengrödor samt olika åtgärder som förbättrar markstrukturen
- Nya metoder utvärderas – t.ex. kalkkassetter

4. Riskhantering

- Olycksrisker (t.ex. lastfartyg) identifieras
- Förebyggande åtgärder
- Strategi för hantering av olyckor

5. Forskning

- Grundforskning, t.ex.
 - i. modell för vattenutbyte (Gisbloom)
 - ii. födovärnans funktion och interaktioner i olika habitat (fisk, vattenvegetation)
- Tillämpad forskning, t.ex.
 - i. Vassens betydelse som biologiskt filter (nettoeffekt)
 - ii. Bindning av fosfor från jordbruket (Fosforfällan mm)
 - iii. Reduktionsfiske, inkl. hållbarhetsaspekt för fiskstammen

Åtgärderna underställs Pojovikgruppen för vidare diskussion och identifiering av ansvarsgrupper och arbetsfördelning.

Summary in English

Pojo Bay is a shallow, fjord-like inlet in Raseborg, SW Finland. Its unique geomorphologic characters include a shallow threshold towards the sea in Ekenäs in the south, a relatively deep (40 m) central zone, and inflow of fresh river-water in the northern end. Due to these characteristics, the bay exhibits a salinity gradient (6 to 0 on the 15 km distance south to north), a permanent halocline, and temporary inflows of seawater over the threshold, which renew the deep-water layer that yearly suffers from low oxygen levels between the inflows.

The Pojo Bay working group was formed already in 1991 to improve the condition of the bay. In 1991, an action plan was launched (revised 1993). Here, a review of major measures in light of the action plan is presented. Several positive developments can be identified. These include significant reductions in nutrient loads from water sewage treatment, improved framework of legislation, guidelines and local regulations, and availability of information tools to reduce loads from agriculture. An excellent body of scientific results exists, and new programs provide contemporary insights. Nevertheless, some challenges prevail, and climate

change poses yet a new challenge. Long-term changes in aquatic vegetation evidence species effects from eutrophication and mechanical interference. Reed-belts have increased significantly, reducing the diversity of habitats. Oxygen-lows show a negative trend over the last two decades, and increased winter-time precipitation may affect the inflow of oxygen-rich sea-water as an effect of increased river run-off. The coordination of measures directed to agriculture should be improved, and the number of implemented measures increased. The action plan lacked a strategy to handle environmentally hazardous accidents.

The following points of measures for a new action plan ("Pojo Bay 2020") were identified¹:

1. Biodiversity
 - Cattle-grazing to reduce reed-belts
 - Controlled cropping of reed (eg. bioenergy, construction-material)
 - Fish-ladders and routes in Svartå-river
 - Control of building-activities (maintained habitat-diversity)

2. Dredging and other eroding activities
 - The characters of the Bay are considered in dredging and constructions
 - Effects of boating are considered in construction of docks
 - No deposit of dredging material
 - Strategy to avoid large-scale dredging
 - Harmonization of relation between water-outtake from Lake Lohjanjärvi and Svartå-river basin-capacity to prevent erosion; includes mechanical restoration of sedimentation basins

3. Measures in agriculture
 - Information and discussion events for entire drainage-area
 - Coordination of information activities; farmers are for instance encouraged to make further analyses of nutrient-balance and adapted fertilization schemes, liming and drainage
 - Encourage use of CAP to most effective measures, and undertaking of other voluntary measures, such as increased winter-time plant-coverage and enhanced soil-structure
 - Evaluation of new measures – eg. calcium traps for phosphorous

4. Strategy for hazardous accidents
 - Identification of hazards (eg. ship-accidents)
 - Counteractive measures
 - Strategy to handle accidents

5. Research
 - Basic research, eg.
 - i. model for water-exchange (Gisbloom Life+)
 - ii. function and interactions of food-webs in different habitats (eg. fish, vegetation)
 - Applied science, eg.
 - i. Reed as biological filter (net-effect)
 - ii. New methods for binding of phosphorous from agriculture
 - iii. Reduction of carp-fishes, considering sustainability

The measures are subject to further processing and identification of responsible parties by the Pojo Bay working group.

¹ Shortened from Swedish

Litteratur

Aakkula m.fl. (red). 2010. Maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden seurantatutkimus (MYTVAS 3) – Väiliraportti. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisu. 145 s.

Hiidenveden kunnostus. Hankesuunnitelma 2008 – 2011.

http://www.hiidenvesi.fi/sites/default/files/Pdf/HANKESUUNNITELMA_Hiidenvesi2008-2011_26112007.pdf

Holmberg, R. & Valtonen, M. 2011. Mustionjoen, Fiskarsinjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteenveto 2010. Länsi Uudenmaan Vesi ja Ympäristö ry:n julkaisu 219/2011. 74 s. Länsi Uudenmaan Vesi ja Ympäristö ry.

Härmä, M m.fl. 2008. Reproduction areas of roach (*Rutilus rutilus*) in the northern Baltic Sea: potential effects of climate change. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science 65: 2678–2688.

Lappalainen, A. m.fl. 2008. Reproduction of pike (*Esox lucius*) in reed belt shores of the SW coast of Finland, Baltic Sea: a new survey approach. Boreal Environment Research 13:370-380

Luther, H. 1951 a. Vorbereitung und Ökologie der höheren Wasserpflanzen im Brackwasser der Ekenäs-Gegend in Südfinnland I. Allgemeiner Teil. Acta Bot. Fennica 49: 1-231.

Luther, H. 1951 a. Vorbereitung und Ökologie der höheren Wasserpflanzen im Brackwasser der Ekenäs-Gegend in Südfinnland II. Spezieller Teil. Acta Bot. Fennica 50: 1-370.

Malve, O. m.fl. Pohjanpitäjänlahden syvänteessä vuosina 1995 ja 1996 toteutettu hapetuskokeilu. Suomen ympäristö 377: 1-163. Suomen ympäristökeskus.

Mattila, P. m.fl. 2007. Viljelytoimenpiteet ja vesistökuormitus ympäristötukitiloilla vuosina 2003–2005. Suomen ympäristö 40/2007, Ympäristönsuojelu, 101 s. Suomen ympäristökeskus.

Munsterhjelm, R. 2005. Natural succession and human-induced changes in the soft-bottom macrovegetation of shallow brackish bays on the southern coast of Finland. Walter and Andrée de Nottbeck Foundation Scientific Reports 26: 1-53.

Peuraniemi, M. 2005. Vattenvegetationen i Pojoviken – jämförelse mellan åren 1950 och 2005. Examensarbete, Yrkeshögskolan Sydväst, Utbildningsprogrammet för hållbar utveckling. 84 s.

Pitkänen, H. 2009. Vesikasvillisuudessa tapahtuneet pitkäaikaiset muutokset Tvärminnen – Tammisaaren saariston alueella. Pro gradu-tutkielma, Helsingin yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos. 63 s.

Vuorinen, E. 2009. Karjaanjoen valuma-alueen pohjoisosan kosteikkojen suunnittelu.

<http://www.hiidenvesi.fi/sites/default/files/Kosteikkojen%20yleissuunnitelma%20-%20Karkkila%20Loppi.pdf>.