

**Från:** "Björn Nilsson" <bjorn@bjornhuvud.se>  
**Skickat:** Tue, 7 Dec 2021 20:01:01 +0100  
**Till:** "Länsstyrelsen i Stockholms län" <Stockholm@lansstyrelsen.se>  
**Ämne:** Yrkande om fartbegränsning för fartyg i del av Furusundsleden  
**Bilagor:** Yrkande fartbegränsning 2021 2.0 .pdf.pdf

Till den det vederbör  
Översänder härmed gemensamt yrkande avseende  
fartbegränsning för fartyg i del av Furusundsleden  
från intressenter enligt lista i bifogat dokument.

Björn Nilsson

Jakob Westinsgatan 1A  
112 20 STOCKHOLM  
Sverige  
Björnhuvudvägen 58  
184 93 Åkersberga  
Sverige

+46 705 441007  
[bjorn@bjornhuvud.se](mailto:bjorn@bjornhuvud.se)

## Yrkande: Fartbegränsningar för fartyg i Furusundsleden:

### Yrkandet i dess sammanhang

Furusundsleden är en mer än tusenårig farled, som finns dokumenterad i skrift redan på 1200-talet. I modern tid nyttjades leden länge av små färjor; Finlandsbåtarna. Under decennier utvecklades leden i god balans med naturen. Sjöfågel fanns av många arter för jakt liksom insamling av ägg och dun. Fiskreproduktionen var god och kunde försörja ett flertal fiskarfamiljer i leden. Erosionen med dess balanserade lossbrytning och deposition av strändernas jordarter drevs av naturlig ström- och vågbildning. Fartygen störde inte processen; stränderna skyddades av vass från större erosions-skador.

I början på 1960-talet förändrades situationen genom att fartygen blev allt större och att den naturliga balansen sattes ur spel. Fartgränsen var 15 knop och leden tålde inte de tillkommande, energirika djupvågorna. Djupvågor finns inte i naturen, utan kan bara skapas av fartyg på grunt vatten. Erosionen förstörde nu efterhand strändernas naturliga erosionsskydd av vass. Den fartygsinducerade erosionen ökade så tydligt att fartgränsen sänktes till 12 knop under 1990-talet. Detta räckte inte mer än tillfälligt. Fartygen blev hela tiden större och erosionsproblemen växte till att bli så allvarliga att farten 2015 sänktes ytterligare till 10 knop, med undantag för 24-timmarstrafiken Stockholm – Åbo.

För att ge en antydning om skadornas storleksordning kan nämnas att vid Staboudde har ca 27 000 m<sup>3</sup> sand eroderats bort av fartygstrafiken och stora landområden försvunnit. Den pågående förstöringen av moränmark medför att skyddsvärd (NATURA 2000) ekskog löpande fälls och ramlar i vattnet. Ett stort antal 250-åriga träd har dött av stranderosionens verkningar och många ekar är nu akut hotade. [[svtplay.se](http://svtplay.se) lokala nyheter Stockholm 2021-10-28 ger en ganska god allmän uppfattning om läget]

I leden har erosionen också förstört mycket stora kulturella värden i form av stenmurar, stenkistor, bryggor, badhus etc. Detta är i första hand en effekt av att fundamenten undermineras genom fartygens djupvågor. Det blir därmed mycket dyrt att återinvestera, underhålla och renovera dessa konstruktioner. Ett lekrområde för rovfisk vilket definierats som Svenskt Riksintresse har helt slammats igen genom erosionens effekter; deposition av slam och sand. Att fisktillgången minskat så radikalt har nu helt utplånat det småskaliga försörjnings- liksom husbehovsfisket; mellanskarv har bidragit till detta nu relativt omfattande och i vissa fall omöjliga att reparera. Att denna trafik skapar direkta skador är möjligen hanterbart; men att den tunga trafiken dessutom skapar förutsättningar för mindre fartyg, som tidigare inte orsakat problem, att börja skapa kraftig erosion är inte hanterbart utan att sänka farten. Skadeverkan fortsätter utanför kryssningssäsongen genom att grunden till fortsatt förstörelse är lagd.

Sammanfattningsvis har leden har hamnat i ett läge, som gör ett snabbt agerande nödvändigt.

Intressenterna enligt förteckning nedan överlämnar härmed ett gemensamt yrkande avseende fartbegränsningar för viss fartygstrafik i del av Furusundsleden för att bättre anpassa begränsningar till faktiskt rådande förhållanden och därigenom trygga natur-, kultur- och kommersiella värden.

Intressenterna har som grund för avgivna yrkanden sökt penetrera ett antal olika, delvis sammanlänkade, frågeställningar som:

Hur kommer kryssningstrafikens senaste, extremt stora fartyg att påverka erosionen? Hur kommer kryssningstrafikens volym och tonnage att utvecklas framgent? Hur ska vi komma tillrätta med vågorna för de fartyg som har dispens för 12 knop och som nu ger skador, som visar sig betydligt allvarligare än beräknat? Hur ska vi hantera de höga svallen från den snabba skärgårdstrafiken? Vilka bieffekter kan olika åtgärder få? Vilka är grundorsakerna till problemen?

Yrkandets inriktning kan sammanfattas till:

Yrkandets syfte är att, på kort och lång sikt, trygga natur- och kulturvärden i leden och möjliggöra någorlunda säkra investeringar i dessa värden och samtidigt att säkra en stabil bas för att med rimliga störningar och risker kunna bedriva och utveckla kommersiella verksamheter.

Yrkandets mål är att uppnå en bättre anpassning av nuvarande fartbegränsningar för fartygstrafiken till faktiskt rådande förhållanden.

Yrkandets målområde är den mest erosionskänsliga delen av Furusundsleden, belägen mellan Nykvarn och Staboudde, vilken nu är allmänt fartbegränsad till 10,0 knop. Denna sträcka benämns fortsatt leden.

Yrkandets fartbegränsningar avser

- det reguljära samt det tillfälligt nyttjade tonnage i Åbotrafiken
- den tyngre kryssningstrafiken
- skärgårdstrafiken

Yrkandets argumentation söker redovisa hur olika faktorer i samspel påverkar och påverkas av rådande läge, åtgärder och styrande förlopp.

En enkel, grafisk version av centrala orsakssammanhang kompletterar texten \_\_\_\_\_ **(Bilaga 1)**

#### Yrkandets intressenter

Agneta & Olle Ahlström	070-491 37 95	Lillnäs 1:11	
Anders Thelin	070-621 14 85	Repr. samtl. fastigh. Huvön	
Anne-Marie & Peter Sandberg	08-543 543 83	Lillnäs 1:57	
Anne-Marie Nyqvist & Torsten Nordstrand	070-665 58 58	Östanå 1:24	
Annsöfi Winqvist	073-629 34 55	Lillnäs 1:120	
Betty Skawonius	070-620 11 84	Lillnäs 1:19	
Björn Hall	070-234 37 81	Mälby 1:2	
Eddie Wingren	08-29 62 41	Gallboda 1:3,1:5, Nyboda 1:4,1:8	_____ <b>(Bilaga 2)</b>
Ewa Boström,	070-321 94 50	Östanå 1:16	
Gilbert Sylwander	070-269 00 99	Buregård 1:5	
Gustav Boström	070-957 51 54	Östanå 1:2, Mörtsunda 1:2,	Östanå Gods AB
Göran Gross	08-543 543 00	Slätten 2:1, Dyvik 1:21	Dyviks Varv AB _____ <b>(Bilaga 3)</b>
Ingela & Sven Uthorn	073-999 07 56	Lillnäs 1:134	
Inger Öhman & Björn Nilsson	070-544 10 07	Lillnäs 1:13	
Jenny Gibson & Fredrik Arpe	073-999 07 56	Lillnäs 1:10	
Johanna & Peter Alwert	070-886 29 21	Lillnäs 1:9	
Lillebil Björkman	070-884 87 80	Lillnäs 1:18	
Nina Langenskiöld	070-930 60 97	Buregård 1:10	
Ninna & Björn Robéus	08-543 543 50	Lillnäs 1:115	
Ola Leksell	08-756 11 54	Gallboda 1:110	Nykvarns Varv AB
Ola Leksell	08-756 11 54	Kusöarna 1:3	
Robert Sylwander	070-871 06 86	Buregård 1:9	
Åke Jansson	070-867 38 38	Lillnäs 1:139	

I hanteringen av detta ärende, representeras intressenterna av  
Björn Nilsson [bjorn@bjornhuvud.se](mailto:bjorn@bjornhuvud.se)  
Björnhuvudvägen 58 0705-441007  
184 93 Åkersberga

## Karta över leden

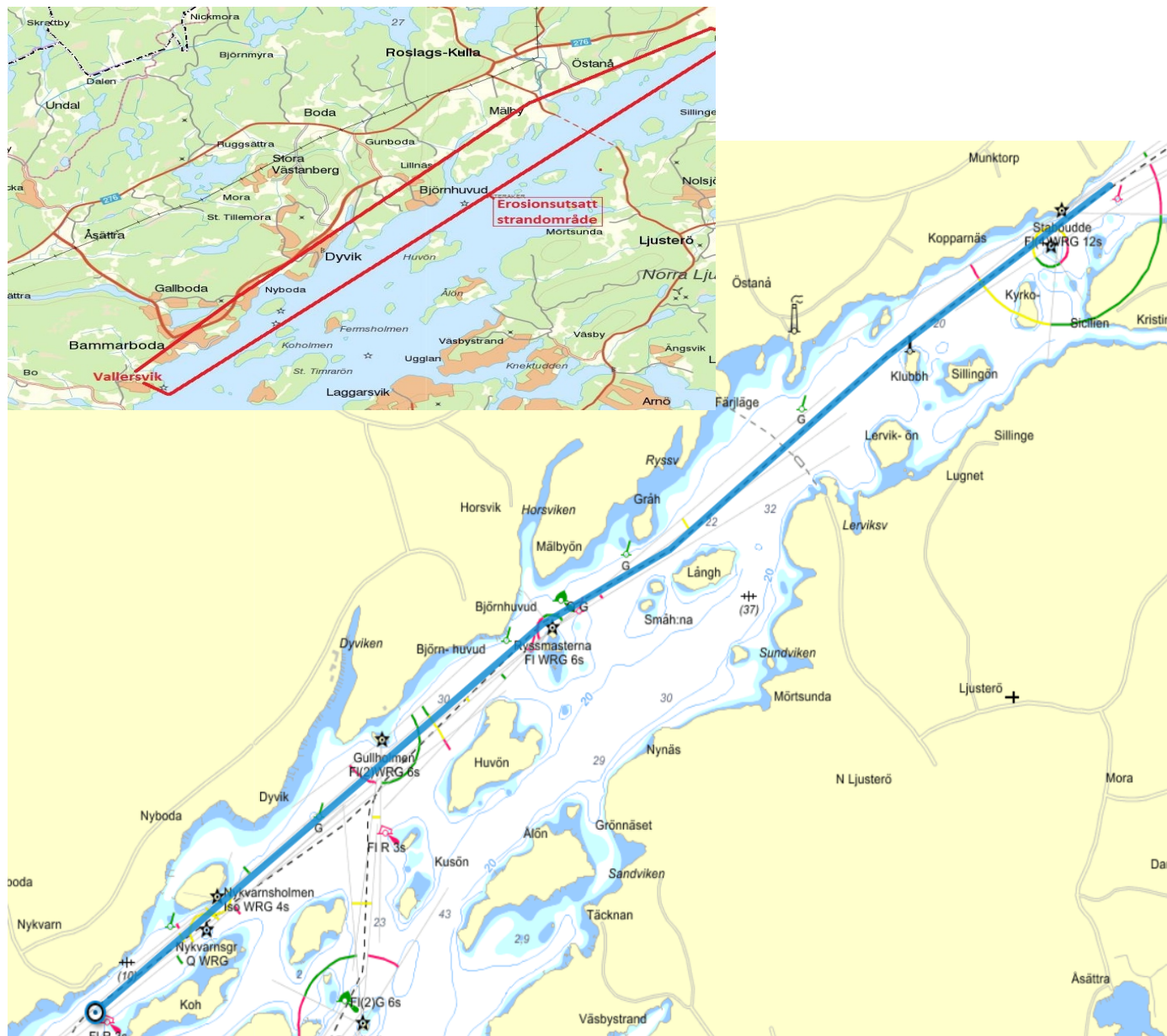


Fig. 1: Fartbegränsad sträcka 6,1 M [Insprängt: Åtgärdsvalsstudie Farleder till Stockholm, Slutrapport 2017-02-09]

Yrkade fartbegränsningar avser att skydda ett känsligt område av Furusundsleden där erosion fortfarande pågår. Skadorna i leden blir över tiden relativt omfattande och är i vissa fall omöjliga att reparera. Insprängd bild utvisar ”särskilt erosionsdrabbat avsnitt längs Furusundsleden, Vällersvik – Staboudde. (Ur studie i samarbete mellan Sjöfartsverket och Trafikverket.)

Försök med att kontrollera erosionskadornas omfattning genom att återfylla med sand i mindre skala har visat sig verkningslösa då materialet snabbt försvinner. Tillika har mekaniska skydd givit mycket varierande livslängd och begränsad effekt.

Vad avser grunddata avseende jordarter, erosionsläge, erosionskänslighet och prognos hänvisar vi, i tillägg till detta yrkande, till översänt material i samband med tidigare yrkanden om fartbegränsningar, liksom till Länsstyrelsens egna, tidigare beslut i frågan.

## Beslutpåverkande synsätt

Beslut under osäkerhet med möjliga, långsiktiga konsekvenser där skadorna bedöms som potentiellt allvarliga är riskfyllda. Oftast tillämpas den s.k. försiktighetsprincipen när man laborerar med skador som bedöms ha låg sannolikhet att inträffa men där skadan bedöms som allvarlig. Dessutom används principen där man inte klart kan se konsekvenserna av förväntade skador. Vad gäller skador av fartygstrafiken, försvåras läget av att flera faktorer samspelar på ett komplicerat och ibland okänt sätt. Beslut bör då fattas med tillräckliga marginaler för att undvika onödig risktagning; åtgärder syftar ytterst till att minska sannolikheten för att allvarlig skada uppkommer.

Frekvent tvingas man att komplettera analyser kring möjliga skador med en djupare analys av skadekällan. I vårt fall är nära nog alla skadeverkningar direkt knutna till fartygens fart och storlek, samt hur fartygen samverkar med rådande bottenpografi vid olika vattenstånd. Fartygets djupgående och farledens djup påverkar uppkommande trycksystem och därmed eroderande vattentransporter.

Belastningen på leden är avgörande. I Furusundsleden förändras förutsättningarna för bedömningar och prognos av skadeverkningar relativt snabbt. För närvarande sker en kraftig ökning både vad gäller trafikvolym och tonnage. Såväl kryssnings- som färjetrafikens framtida grundkonstruktioner och designparametrar är svåra att förutsäga.

Nyinsatta fartyg medför ibland helt oförutsedda negativa effekter – trots lovande resultat av olika teoretiska beräkningar. För att belysa den stora osäkerheten vid planering inför att sätta nya fartyg i trafik, har vi valt att nyttja Viking Grace som exempel. (För att undvika missförstånd, bör det redan här påpekas att Viking Line förtjänar respekt för sitt miljöinriktade arbete, systematiska utredande och sökande efter bästa möjliga lösningar.)

Viking Grace är ett fartyg med mycket höga miljöambitioner på många områden, bland annat vad avser vågbildning. Fartyget bedömdes före leverans vara extremt väl anpassat för låga farter. Man planerade t.o.m. att ta ut nya patent knutna till skrovform. Men, trots mycket omfattande teoretiska beräkningar, datorsimuleringar och tanktester, visade det sig i praktiken att Viking Grace har sitt absolut sämsta fartområde i det för vårt vidkommande känsligaste lågfartsområdet kring 12 knop både vad gäller ytvågor i form av svall och djupvågor.

Som ett av fyra fartyg i Åbotrafiken, hade fartyget initialt dispens för att framföras i just 12,0 knop. Denna olyckliga kollision mellan verklighet och teori fick, under en period, som konsekvens att stora miljöskador på ömtåliga strandområden uppstod och dessutom kommersiella skador orsakade av höga svall. Som exempel på inadekvat osäkerhetshantering är situationen ganska typiskt, men problemet var i just detta fall lösbart.

Med kreativt tänkande gick det att lösa fartygets problem med tidspresen för 24-timmars-trafiken mellan Åbo och Stockholm. Genom att tillåta högre fart än den formellt rådande – i områden där risken för erosion är låg – uppkom en tidsvinst, som medgav att farten kunde sänkas i de mest erosionskänsliga delarna av farleden till 10,0 knop. Effekten blev i praktiken god; erosions-skadorna minskade och dessutom kunde också en marinas ekonomiska läge förbättras, genom att svallen inte längre omöjliggjorde förtöjning på vissa, utsatta platser. Beslutet att omfördela fartrestriktioner fick alltså direkta effekter på såväl kommersiella verksamheters bedrivande, som kultur- och naturvärden.

För att sammanfatta: Där osäkerheter är för handen bör beslut inriktas mot att minska sannolikheten för att allvarlig skada uppstår på lång sikt. Viss framtida fartygsinducerad erosion kommer sannolikt att vara oundviklig – men vilken grad av förstörelse kan anses rimligt att acceptera och vilken förstörelse kan med enkla medel undvikas?

## ÅBOTRAFIKEN

### Yrkande 1a: Fartbegränsning för Åbotrafiken, samtliga fartyg

Samtliga reguljära fartyg i Åbotrafiken skall hålla en hastighet av max. 10,0 knop på den sträcka som nu har en generell begränsning till 10,0 knop – dvs. dispenser för 12,0 knop tas bort.

### Yrkande 1b: Fartbegränsning för Åbotrafiken, tillfälligt insatta fartyg

Tillfälligt insatta fartyg i Åbotrafiken skall följa gällande hastighetsbestämmelser och därmed inte omfattas av innehållet i eventuella dispenser avseende fart i leden.

## Exempel på ett fartygs skadeverkningar vid 10 respektive 12 knop

Den till 10,0 knop fartbegränsade delen av Furusundsleden mellan Nykvarn och Staboudde är synnerligen erosionskänslig. Samtidigt möjliggör farten 12,0 knop på denna sträcka att Åbotrafikens mycket pressade tidsschema kan hållas. Tre fartyg har dispens för detta. Vilka är då konsekvenserna?

Om ett större fartyg framförs i leden med 12,0 knop istället för 10,0 knop kan skadeverkan öka med en faktor 7 eller mer i de känsligaste avsnitten. Vid en given fart är den energi som överförs i första hand beroende av fartygets utformning och displacement i samverkan med bottenens topografi. (Bilaga 1) Energiöverföringen sker via olika typer av trycksystem som ytvågor och djupvågor och de skador som uppkommer beror bland annat på hur känsliga strändernas olika jordarter är för påverkan. Sambanden är komplexa och icke linjära och effekter av olika faktorer i samverkan är ofta svåra att förutse.

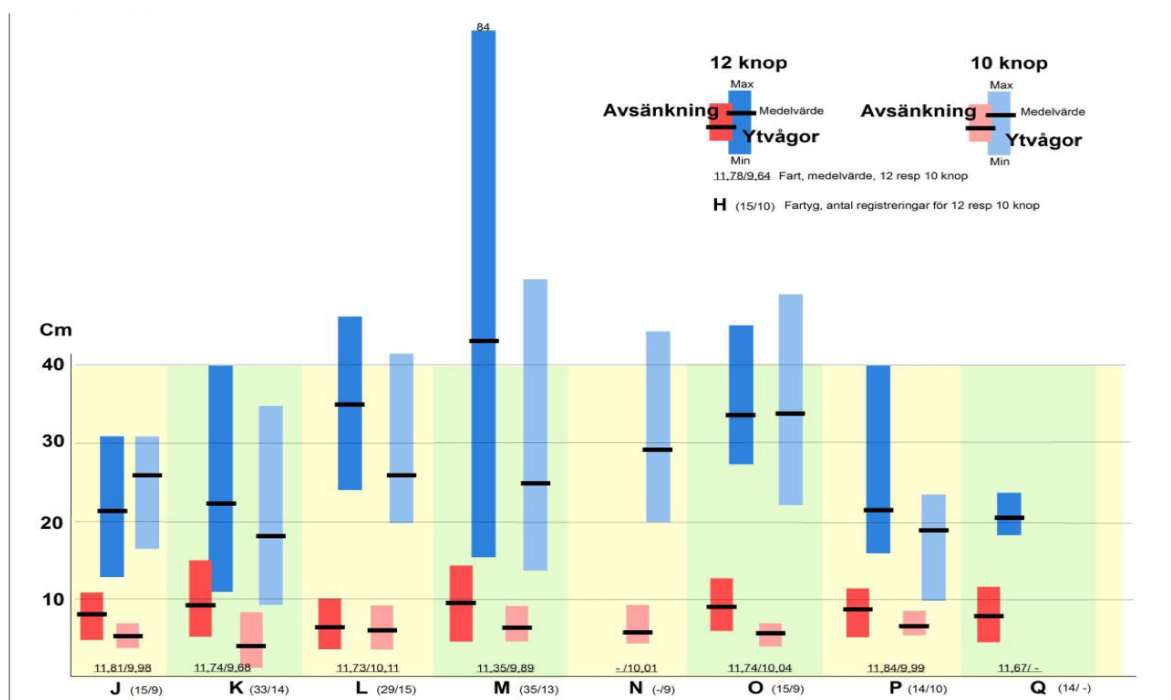


Fig. 3: Svall och avsänkning för färjetrafikens fartyg vid 12 resp. 10 knop. (Granath 2014)

Vi nyttjar vårt exempelfartyg Viking Grace, med beteckningen M. (Övriga bokstäver representerar andra fartyg i färjetrafiken på Finland.) I grafen ovan avviker M kraftigt från de andra; den mest uppseendeväckande skillnaden är ytvågornas höjd. Dessa utgörs här av de bogvågor som man normalt benämner svall; Kelvinvågor. Som synes är skillnaden mellan 12,0 och 10,0 knop i detta fall mycket stor.

Förutom att bringa svallen någorlunda under kontroll för detta fartyg medför en sänkning av farten till 10,0 knop också betydligt mindre djupvågor. Denna typ av vågor – avsänkning eller sug – orsakas av det undertryck som en ökad strömningshastighet kring skrovet medför i trånga och grunda passager genom den s.k. Bernoullieffekten. (Bilaga 1)

Visuellt ser det här med svallens höjd hotfullt ut. Men, verkligheten är faktiskt betydligt allvarligare: Energin hos en våg är inte proportionell mot våghöjden utan mot kvadraten på höjden. Energin fördubblas alltså då våghöjden fördubblas.

Dessutom är det så att toppvärden – inte medelvärden – för uppkomna skador bildar utgångsläge för senare tillkommande skadeverkan. Nyttillkomna skador sänker gränsen för skadliga energinivåer vid kommande fartygspassager. Toppvärdena skapar inkörsportar för nyttillkommande erosion.

Det innebär i praktiken att många skador för en viss passage inte skulle uppstå alls, om inte en tidigare passage etablerat en ny grund för framtida skador. Ett fartyg som inte tidigare har vållat problem kan helt oväntat börja orsaka skador på grund av att ett helt annat fartyg skadat en strand.

## En enkel lösning.

På mycket goda grunder har just Viking Grace inte längre dispens att färdas i 12.0 knop i leden. Som nämnts, gick det att lösa problemet med tillgänglig tid genom att tillåta högre farter utanför leden, på sträckor där risken för erosion är låg; energin möter berg.

Den enklaste lösningen är troligen att alla fartyg i Åbotrafiken tillåts nyttja de undantagsbestämmelser som gäller för Viking Grace. Denna lösning innebär att samtliga fartyg kan hålla den mer acceptabla farten 10.0 knop genom de erosionskänsliga delarna av farleden.

Samtliga fartyg, som idag har dispens att i den erosionskänsliga delen hålla 12,0 knop i stället för 10,0 knop, har naturligtvis bra värden avseende effekter av såväl Bernoulli- som Kelvinsystemen vid 12 knop. Vi tvingas dock konstatera att detta inte alls räcker.

Vid Nykvarnsholme, där den tidigare bedömningen var att skärgårdstrafiken skulle orsaka stora problem med sanderosion genom svall, blev det inte alls så. Dessa skador är i nuläget relativt blygsamma. Det visar sig däremot att strandmiljön påverkas synnerligen negativt av de tre fartyg som tillåts färdas i 12 knop, trots att dessa har bra mätvärden. Analysen hade inte förutsett de stora skador som dessa fartyg medför som en konsekvens av den mycket speciella bottentopologin. Det ringa vattendjupet i kombination med den begränsade farledsbredden medför här ett starkt ökande vattenflöde p.g.a. Bernoullieffekten med åtföljande erosion. Tillgängliga mätresultat för fartygen för just detta specifika område saknades dock vid den tidigare bedömningen. (Exemplet visar på betydelsen av lokala studier.) Över tiden utvecklas skadorna vid t.ex. Nykvarnsholme, trots försök av SGI med erosionskydd, till oacceptabla nivåer. (Bilaga 2).

Att tillåta att fortsatta skador genereras av relativt erosionsmässigt ofarliga fartyg, trots att det redan finns en enkel och beprövad metod att eliminera dessa, verkar inte rationellt.

Förstörelse pågår också av de ömtåliga stränderna vid Natura 2000 området i norr liksom, allmänt uttryckt, de sandbaserade bottarna i norra delen av det fartbegränsade ledavsnittet. Här bidrar i icke negligerbar utsträckning 12-knopstrafiken. Att tillåta en fortgående förstöring av strandnära ekskog – speciellt som det berör ett nyavgränsat Natura 2000-område vilket innebär ett internationellt åtagande – är naturligtvis knappast acceptabelt ur någon synvinkel. Här förstörs nu löpande 250-årig ekskog i onödan. I detta fall påverkas också erosionstakten även av den snabba skärgårdstrafiken, vars svall slår sönder strandbrinken, speciellt vid högvatten.

Det bör i sammanhanget poängteras att, oberoende utredare (SWECO) kommit fram till att det enda skyddsvärda objektet inom området är just ekskogen som gränsar till stranden; inte de inre marker som området nu kommit att omfatta – vilka inte har egentligt skyddsvärde.

## Tyngre kryssningstrafik

### Yrkande 2a: Förstahandsalternativ, fartbegränsning för tyngre kryssningstrafik

Fartyg med en länver 280 m (kan ersättas av annan parameter som GT) skall hålla en hastighet av max. 8,0 knop på den sträcka som nu har en generell begränsning till 10,0 knop.

### Yrkande 2b: Andrahandsalternativ, fartbegränsning för tyngre kryssningstrafik

Fartyg med en längd över 280 m (kan ersättas av annan parameter som GT) skall hålla en hastighet av max. 9,0 knop på den sträcka som nu har en generell begränsning till 10,0 knop.

## Den nya situationen – Kryssningstrafikens påverkan.

Referensmätningar gjordes 2012 för olika typer av fartyg. Huvuddelen av mätresultaten är från Kopparnäs Nedre och Björnhuvud. Den streckade kurvan i grafen är beräknade värden.

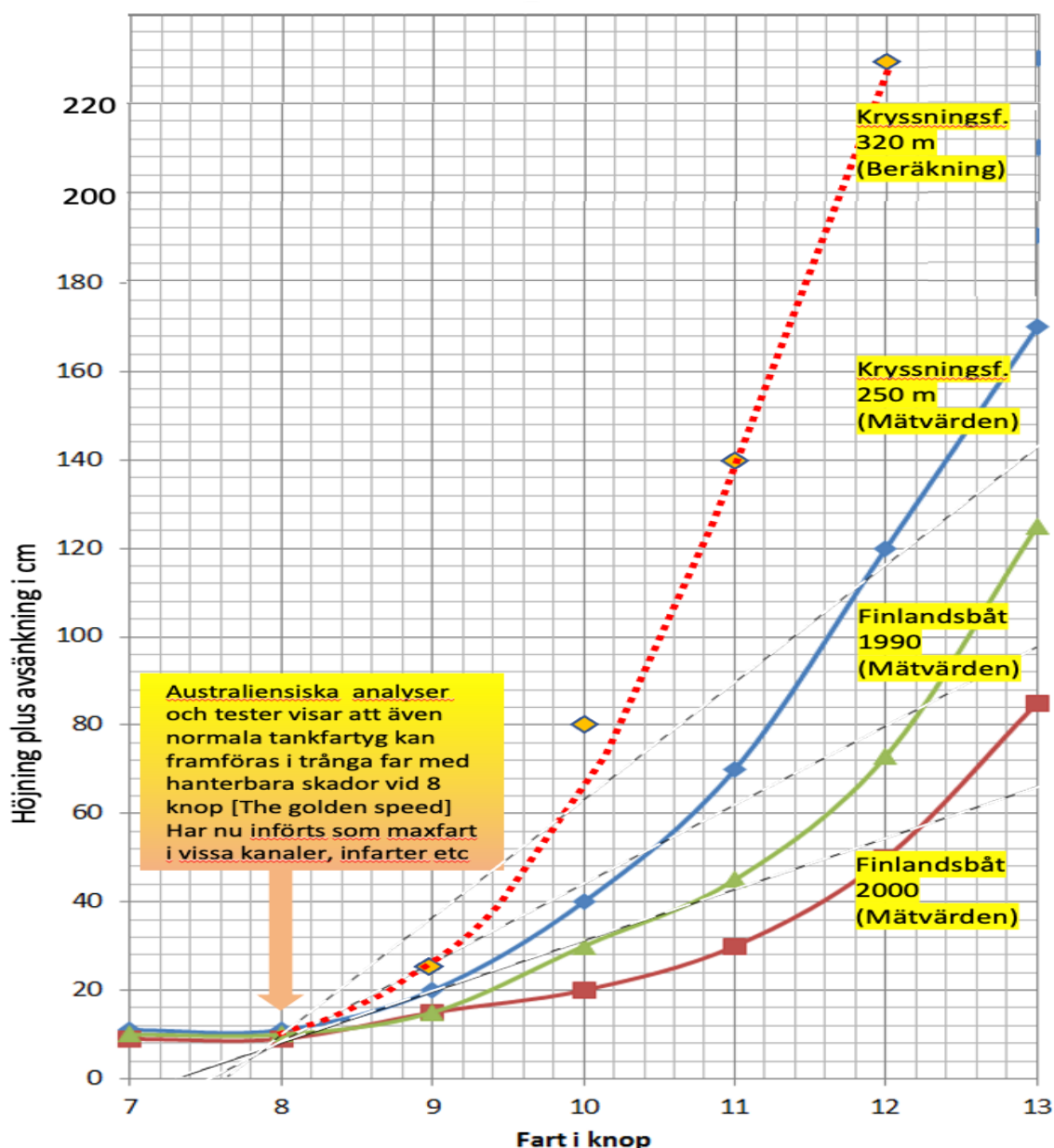
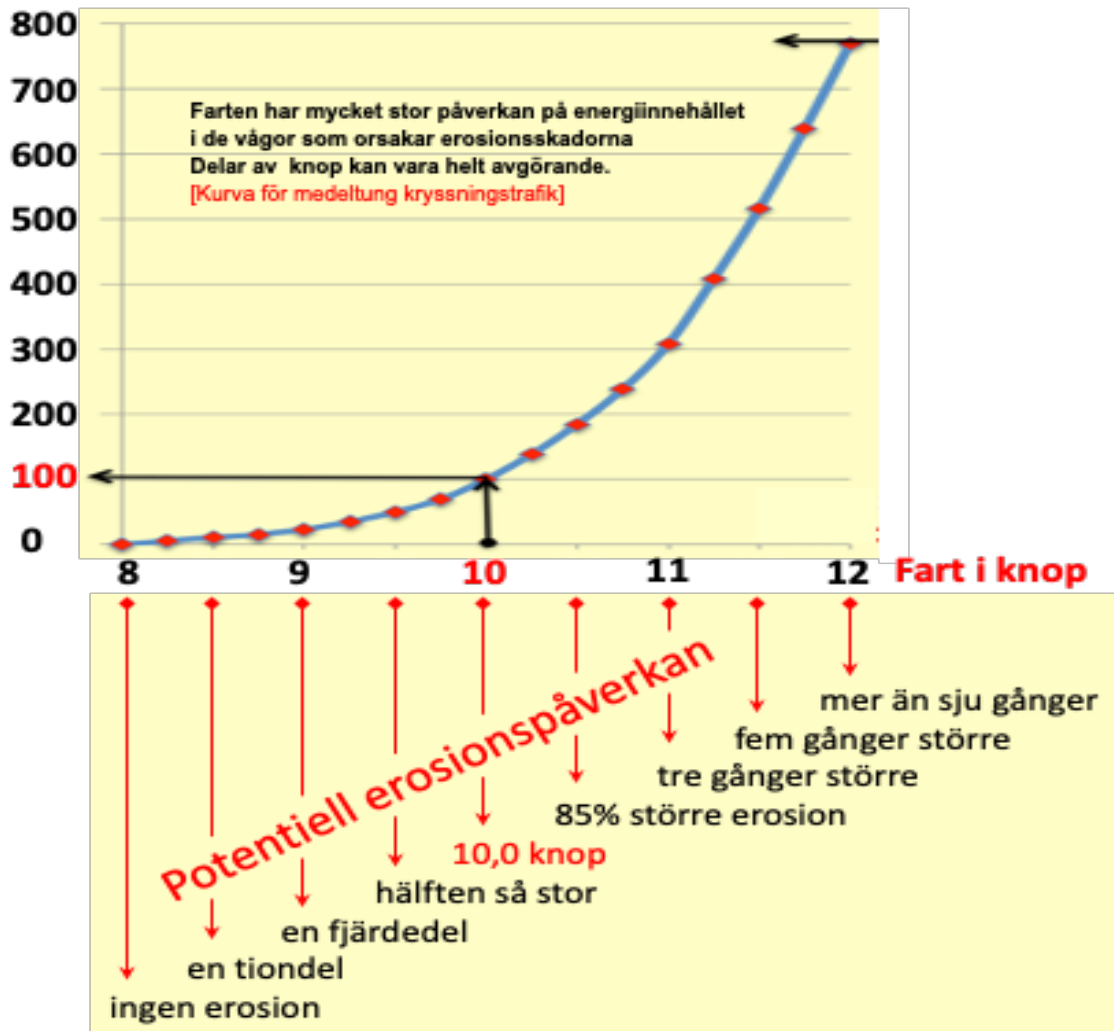


Fig. 3: Våghöjd plus avsänkning för färjornas olika generationer samt för kryssningsfartyg (Nilsson 2012<sup>+</sup>)



Referensmätningarna, som stämmer synnerligen väl med gängse beräkningsmodeller, har kompletterats med beräknade värden för ett tyngre kryssningsfartyg. En mycket måttlig fartreduktion till 9,0 knop, innebär för ett sådant, större fartyg en ganska god anpassning till färjetrafikens erosionsnivåer. Man kan möjligen intuitivt tycka att detta i kombination med en teoretiskt beräknad reduktion till 25% av nuvarande skadeverkan vid en fartsänkning till 9,0 knop borde räcka. Men, så är det inte.

### Relativ energinivå %



Relativa energinivåer (erosionspåverkan) i för fartyg i olika farter relaterat till nuvarande fartbegränsning 10 knop [ 100% ]

Fig 4: Fart i knop och motsvarande överförda energinivåer

Slutsatsen att 9,0 knop skulle räcka är förhastad; verkligheten har förändrats.

Sedan 2012 har läget förändrats i grunden på flera plan. Kryssningstrafiken (under icke pandemitid) har dels ökat markant i antal passager, men framför allt har fartygens storlek ökat mer än väntat. En ökning i längd från 250 till 320 m. innebär vid en given fart teoretiskt ungefär en fördubbling av energinivån i fartområdet kring 10/12 knop. Läget är dock mer komplext än så. Fartygens ökande displacement innebär ett större djupgående, vilket påverkar Bernoulli-systemet starkt. Det minskade avståndet till botten medför att kraftigare djupvågor skapas och orsakar allvarligare skador genom strömningseffekter. Suget underminerar och förstör konstruktioner som vilar på botten; som bryggfundament, murar och badhus. Därutöver medför en tyngre trafik allt kraftigare propeller-strömmar, som ger mycket stora skador vid girar nära land; speciellt om fartygen har vridbara poddar.

Antingen får man begränsa fartygens storlek eller minska farten för att lösa problemen.

För att summera: Kryssningstrafikens stora fartyg är nu helt entydigt erosionsdefinierande. Varje uppkommen skada etablerar nya förutsättningar för fortsatt skadeverkan. Skador som åstadkoms – även av en enstaka passage – definierar alltså utgångspunkten för fortsatt erosion både vad gäller inkörsportar (tillgängliggörande av områden) och skadeverkan (skadornas natur).

Den tunga, nytillkomna tunga kryssningstrafikens påverkan av förutsättningar för fortsatta erosionsangrepp medför att den normala färjetrafiken tillsammans med den mindre kryssningstrafiken orsakar betydligt värre skador än tidigare – trots att dessa fartyg inte förändrats över huvud taget och går med samma fart som tidigare. Påverkan av förutsättningarna för framtida skador etableras i viss mån också av skärgårdstrafikens skador genom svall.

Den tunga kryssningstrafiken har helt förändrat förutsättningarna för andra fartygs erosionspåverkan. Detta medför att en fartsänkning för denna trafik idag måste ses som helt nödvändig.

Bestämmelser kan kopplas till fartygens längd som föreslås eller till bruttodräktighet. Det senare är egentligen ett bättre mått för jämförelse av denna typ av fartyg. Möjligen kan längden 280 m anses vara för generöst tilltagen. Denna längd medför en faktor 2,7 gånger så stor påverkan jämfört med 200 m och en faktor 1,9 för 250 m.

Den tunga trafiken öppnar alltså upp nya platser och nya nivåer för nya erosionsangrepp. Detta gäller såväl för skador på sand och morän av ytliga svall som för djupare skador av avsänkning. Ett tidigare rimligt beslut vad gäller fart med god hänsyn till rådande fakta blir plötsligt felaktigt genom att en ny verklighet har etablerats.

Vi bedömer sammanfattningsvis 9,0 knop som en för liten fartsänkning för önskad effekt. Vi har dock inga mätdata av den mycket tunga kryssningstrafiken. Trots detta, även om mätdata i detta fall ersatts av beräknade data, (Fig 3) kan det utan minsta tvekan konstateras att det, är ett betydligt mer framtidssäkert agerande att lägga gränsen vid 8,0 knop än vid 9,0. med tanke på de ökande storlekarna på fartyg.

I verkligheten kan vi också att nuvarande begränsning till 8,0 knop vid Furusund har haft mycket gynnsamma effekter och att förändringen verkar vara helt stabil. Kulturarvet i form av stenkistor och andra bryggfundament liksom strandskoningar finns kvar inom detta område relativt intakt.

För att anknyta till internationellt agerande: I Australien har myndigheter nyttjat fartgränsen 8,0 knop för stora fartyg i trånga passager och kanaler liksom i infarter till hamnar. Farten kallas här ”the golden speed” då i stort sett all skadeverkan eliminerats, utom då fartygen ligger i kraftig gir och propellerströmmar påverkar.

Tidigare av olika parter framförd, vilseledande information – att 8,0 knop är en för låg fart för att anses som säker för de stora kryssningsfartygen – är en ren myt. Kanske myten enklast desarmeras genom att denna fartgräns, som framgått, redan är etablerad i delar av Furusundsleden, t.ex. i Furusund och Kodjupet. Just kryssningsfartygen har dessutom mycket höga effekter i bogpropellrar vilka ger säkerhet, även vid nollfart.

## Skärgårdstrafiken

### **Yrkande 3a: Förstahandsalternativ, Fartbegränsning för skärgårdstrafiken 17 knop**

Skärgårdstrafikens fart begränsas till max 17,0 knop på den sträcka som nu har en generell begränsning till 10,0 knop.

### **Yrkande 3b: Andrahandsalternativ, fartbegränsning för skärgårdstrafiken 18 knop**

Skärgårdstrafikens fart begränsas till max 18,0 knop på den sträcka som nu har en generell begränsning till 10,0 knop.

Skärgårdstrafiken utgör en viktig bas för en levande och fungerande skärgård. Denna trafik utgör samtidigt ett stort problem i vissa områden. Sjöbris och Sjögull, som skapar mycket kraftiga ytvågor, orsakar idag mycket tydligt påvisbara skador på bl.a. sand- och morän. Samtidigt medför inte dessa mindre fartyg någon avsänkning. Den initiala borttransporten av material är därför måttlig, men strandbrinken slås sönder av svallen och materialförflyttningen sker vid senare passage av större fartyg. Ytvågorna från skärgårdstrafiken skadar strandbrinken i leden mycket allvarligt vid uppmätta farter på 19,0 till 19,5 knop. Vi dessa farter orsakar svallen från dessa fartyg även erosion i ömtåliga områden trots erosionsskydd, som vid Kopparnäs. När det väl blivit hål i barriären (syntetiskt och naturligt skydd) gör kryssningstrafikens sug resten. Vassen flikas upp och landyta försvinner.



Fig 5: Uppflikad vass innanför erosionsskydd (som var intakta fem veckor)

Vår bedömning är, att det för huvuddelen av sträckan endast krävs marginella förändringar. En högsta hastighet på 17,0 knop bedömer vi i nuläget som tillräcklig för att ge rimlig effekt. Nu håller fartygen ofta farter kring 20 knop i de mest erosionskänsliga delarna av Furusundsleden samtidigt som fartygen håller 17 knop på de för erosion okänsliga fjärdarna. Detta är naturligtvis synnerligen ologiskt.

Tidsförlusten i leden genom att minska farten från 20 till 17 knop är 3 minuter och från 20 till 18 knop 2 minuter om man håller dessa farter hela sträckan. Slutsatsen är att det går att sänka farten i den känsliga leden utan att störa tidtabellen genom att öka farten marginellt på de mer okänsliga fjärdarna.

En begränsning till 18 knop bedömdes i ett tidigare skede som troligen tillräcklig. I uppmätt framfart kring 19 knop orsakas dock kraftig erosion. För ett hållbart beslut om fartbegränsning känns efter skadebesiktning inte längre en knops marginal betryggande.

Att fartygen ofta håller en fart på 17 knop på de stora fjärdarna, indikerar att detta är en harmonisk hastighet för just dessa fartyg. Sannolikt är denna därför ett bra val även för maxfart i leden.

Skärgårdstrafiken har naturligtvis inga absoluta tidskrav som Åbotrafiken, så det finns naturligtvis möjligheter att ändra tidtabellen. Att fartygen i nuläget går in till Stockholm sent på dygnet, utan passagerare, med 20 knop i leden har väckt negativa känslor bland de lokalt boende.

SGI: s försök med skyddsanordningar är lovvärda. Som förväntat fungerade vissa typer av skyddsanordningar medan andra blev verkningslösa eller förstördes redan efter någon månad beroende på olika förutsättningar.

Skyddsanordningarna tycks överlag inte ge energisänkningar i vågsystemen lika effektivt som minskad fart. Vid högvatten smiter energi in över skyddens höjd, medan fartsänkning har fördelen att ge samma energi oberoende av vattenstånd; samtidigt bör påpekas att även fartsänkning har mindre effekt vid högvatten.

Det finns ytterligare ett problem, som kan och bör lösas – till en mycket låg kostnad.

### **Yrkande 3c: Förstahandsyrkande: Fartbegränsning för skärgårdstrafiken 8,0 knop i två specifika passager**

I passagen förbi Staboudde inklusive Natura-2000 området samt i passagen förbi Nykvarns holme skall farten begränsas till 8,0 knop.

### **Yrkande 3d: Andrahandsyrkande: Fartbegränsning för skärgårdstrafiken 10,0 knop i två specifika passager**

I passagen förbi Staboudde inklusive Natura-2000 området samt i passagen förbi Nykvarns holme skall farten begränsas till 10,0 knop, dvs. samma begränsning som för nuvarande, övrig trafik.

In- och utfarterna till leden är trånga och ömtåliga och bjuder speciella problem. Sträckorna är dock korta och därmed blir de tidsmässiga konsekvenserna av fartbegränsningar mycket små.

I söder orsakar skärgårdstrafiken ganska små problem vad avser just erosion. Däremot orsakar själva svallen från skärgårdstrafiken stora problem för t.ex. Nykvarns varv då de är direkt farliga för personer som vistas på utsatta förtöjnings-ponton; speciellt lekande barn är i farozonen.

I norr orsakar skärgårdstrafiken däremot stora problem med erosion. Ömtåliga moränmarker (sista bild Bilaga 1) anrikas och äts upp vilket leder till att skyddsvärd, mycket gammal ekskog skadas och utplånas. Förutom detta förvinner låglänta strand- och betesmarker, och materialet sedimenteras i tidigare djupa områden. De försvunna markområdena deponeras på vikarnas botten och medför därigenom mindre djup i vikarna.

Till skillnad från kryssnings- och färjetrafik kan man för skärgårdstrafiken i stort helt bortse från propellerarnas strömningseffekter vid acceleration rakt fram. Beräkningarna behöver endast beakta Kelvinsystemens vinklar relativt farleden och vågsystemens avböjning kring land- och ökonturer. Detta kortar ner nödvändig, fartbegränsad sträcka i farledens riktning.

## Beslutspåverkande aspekter

Förutom erosion finns också andra faktorer att beakta, som t.ex. luftburna avgasemissioner från fartyg. Dessa har också ganska enkla relationer till fart. Små fartsänkningar kan medföra stora bränslebesparingar. Detta innebär lägre CO<sub>2</sub>- och partikelemissioner och därmed minskad klimatbelastning.

I aktuellt fartområde gäller effektrelationen	(f i knop)	(10/f) <sup>3</sup>	(f/10) <sup>3</sup>	CO <sub>2</sub> besp
$Pe_2 = Pe_1 \times (v_2 / v_1)^3$	8	2,00	0,50	50%
där <u>Pe</u> är Effekt och v är fart.	9	1,40	0,70	30%
	10	1,00	1,00	0%

Fig 5: Minskning av koldioxidutsläpp vid fartminskning från 10 knop för den tyngre kryssningstrafiken.

En fartbegränsning till 8 knop i leden skulle lösa den fartygsinducerade erosionen i ett slag och dessutom bidra till en betydligt lägre klimatbelastning. Ovanstående tabell visar att CO<sub>2</sub>-utsläppen skulle minska med 50 % i leden vid en fartsänkning från 10 till 8 knop. För den tunga kryssningstrafiken innebär detta mycket stora mängder koldioxid en normal kryssningssäsong. Dessutom minskar partikelemissionen, SO<sub>x</sub> och NO<sub>x</sub> vilka idag orsakar problem för både människor och flora i de trånga ledavsnitten. Den tyngre kryssningstrafiken kan sänka emissionerna utan större problem, vilket är en mycket stor miljövinna, som i sig motiverar en fartsänkning mer än väl. Miljövinna är däremot inte alls lika självklart för Åbo- och skärgårdstrafiken.

Åbotrafiken måste troligen, för överskådlig tid, beredas möjligheter att föras fram i 10 knop i leden – om inte förändringar sker inom transportsektorn. För Åbotrafiken äts klimatvinsterna i leden upp av kompenserande fartökningar på sträckorna utanför leden.

Skärgårdstrafiken kan ses som skärgårdens livsnerv och det finns behov av snabb trafik. De nuvarande fartygens skrov är ålderstigna vad gäller dämpning av svall. På sikt finns det faktiskt goda möjligheter att radikalt minska påverkan genom ny design inom denna fartygssektor. Med nuvarande fartyg och tidtabell uppstår dock ingen miljövinna, förutom i själva leden, genom att farten på fjärdarna ökar.

Att i nuläget införa begränsningar på korta sträckor har dock mycket liten påverkan på totaltider och bör genomföras direkt. För denna trafik kan, som nämnts, tidtabellen modifieras utan större bieffekter. Specifikt; in- och utfarterna till leden behöver egentligen skyddas genom fartsänkning för all trafik där så är möjligt. Åtta knop vore det förnuftigaste beslutet för samtliga fartygstyper i dessa passager, även om själva yrkandet är försiktigare formulerat.

Att erosionspåverkan är beroende av displacement och fart är ganska naturligt, men det finns en del andra faktorer som också är viktiga i praktiken.

**Fartygets fart samt skrovegenskaper påverkar hur trycksystemet kring skrovet genereras under färd och därmed hur svall och sug utvecklas. Farten påverkar energinivåerna mest, men...**

Bottentopografi	...själva farleden samspelar också med fartyget genom att främst påverka styrkan av undertrycket...
Avstånd till strand	...som beroende på avstånd påverkar strand och konstruktioner olika starkt genom sugeffekter men...
Påverkad jordart	...effekterna är mycket olika för olika material – sand och morän är speciellt känsliga, även för svall...
Vattenstånd	...och skadeverkningarna på vanligen skyddade områden kan bli exceptionellt stora vid högvatten...
Strandgeometri	...där långgrunda stränder som betesmarker påverkas i snabb takt, speciellt i vikar, som grundas upp.
Skrovform	Skrovformen påverkar i första hand svall men djupgåendet avgör oftast kraften av sugeffekterna...
Avstånd mellan fartyg	...och korta avstånd begränsar genom omrörning möjligheten till sedimentering och ger våginterferens.

**I de långa vikarna dör själva svallen oftast snabbt ut, medan tryck/sugeffekter kan ha ganska dramatisk verkan på stora avstånd (kilometrar).**

Det finns ytterligare ett antal fakta att ta hänsyn till. Beslut om nödgas ibland beakta sällsynta eller udda förhållanden. Försiktighetsprincipen får därmed ett ökande stöd för tillämpning:

Det finns en stark koppling mellan acceptabel fart och rådande vattenstånd. Vattenståndet varierar ganska mycket i leden. Vid högt vattenstånd når vågor långt in på tomtmarkerna i området och skadorna bli betydande; speciellt vintertid. Minskning av fart vid högvatten kan knappast hanteras utan aktiv trafikledning, men möjligen kan det hanteras i regelverket. Vattenstånd borde beaktas.<sup>1</sup>

Isförekomst bidrar starkt till förstörelse av bryggor. Pålningar med telefonstolpar är utsatta, även av tunn nyis i låga strömhastigheter. Nyis kan skära snitt som en motorsåg, fast jämnare, tvärs igenom stolparna. Vid högre hastigheter, då fartyg genom sug förflyttar is, blir krafterna hos is med stor, sammanhängande massa förödande, även för synnerligen starka konstruktioner. Det gäller även om avsänkningen enbart skulle vara hävande i vertikalplanet. Isläget borde beaktas.

Korta avstånd mellan fartygen i färdriktningen ger två olika effekter. Dels sker mindre återsedimentering genom att vattenmassan rörs om, dels uppkommer interferens mellan fartygens vågsystem, som kan resultera i höga vågor. Vi har i området vid Björnhuvud uppmätt våghöjder på 1,8 meter vid möten mellan fartyg i 12 knop – klart riskfyllt för fritidsbåtar. Vi har också mätt 1,5 m vid trafik åt samma håll. För 10 knop saknar vi data. Avstånd mellan fartyg borde regleras

Trafiken har över tiden krupit allt närmare stränderna vilket ökar erosionen. Fenomenet är delvis en följd av bättre sjömätningar, som gjort att den tillgängliga farledsytan ökat. Samma fartyg som tidigare höll distans till strandregionen framförs nu lagligt och säkert närmare stränderna – men då ökar som sagt erosionen.

Enskilda fartyg kan ha mycket aggressiva vågsystem – exempel är kryssningsfartyget Norwegian Sun och vissa lastfartyg. Även små kryssningsfartyg kan alltså vara skadande och gränsen 280 m är kanske för generös, då vi faktiskt inte känner till vilka fartyg som kommer att besöka Stockholm. Fartygens karakteristika kommer alltså inte att vara uppmätta och vi har inget system för kontinuerlig inmätning.

Speciellt gamla lastfartyg med klassisk skrovform har visat sig ge svall som kan ligga och reflekteras fram och tillbaka mellan stränderna i mer än 40 minuter.

Deplacementet påverkar naturligtvis vågsystemens energinivåer och därmed skadenivån. Vårt referensfartyg – som är representativt för färjorna och som använts för kontroll av nära nog alla beräkningar – är färjan Cinderella på 191 meter och 46 400 GT (volymmåttet bruttoton). Ett exempel på stort kryssningsfartyg är Celebrity Eclipse på 317 meter och 122 000 GT. En syntetisk, överförenklad deplacementsberäkning ger mer än en faktor 2 i påverkan genom undanträngd vattenmassa. En begränsning av hastigheten bör egentligen kopplas till deplacement; som är korrelerat till både GT och längd.

Även om fartygen ovan har relativt lika bredd så medför djupgåendet 8,3 resp. 6,6 m stor skillnad vid bildandet av djupvågor. Tittar vi till det södra utloppet så blir fritt vattendjup vid passage nominellt ca. 6 resp. 8 m i farledens mitt; leden är klassad som en 8 m farled. Detta är egentligen lite för små marginaler för kryssningsfartyg om man inte noggrant kontrollerar squat och tar hänsyn till vattenstånd. (Den mest kända grundkontakten med felräkning av squat som orsak är troligen Queen Elisabeth i Long Island Sound.) Lokal topografi borde beaktas

Erosionens följeslagare är sedimentering. I leden sköljs en stor del av de mycket små partiklarna bort av ström innan de hinner sedimenteras. Leran återbildas inte medan något tyngre fraktioner deponeras. Genom detta har ett fiskreproduktionsområde som definierats som ett svenskt riksintresse förstörts genom att in- och utloppen satts igen. Återväxten av gädda har därmed kraftigt försvagats och den ekologiska balansen mellan predatorer och bytesfisk påverkats negativt. För att det skall vara lönt att muddra de igensatta partierna, måste uppgrundningstakten minska söder om färjeläget

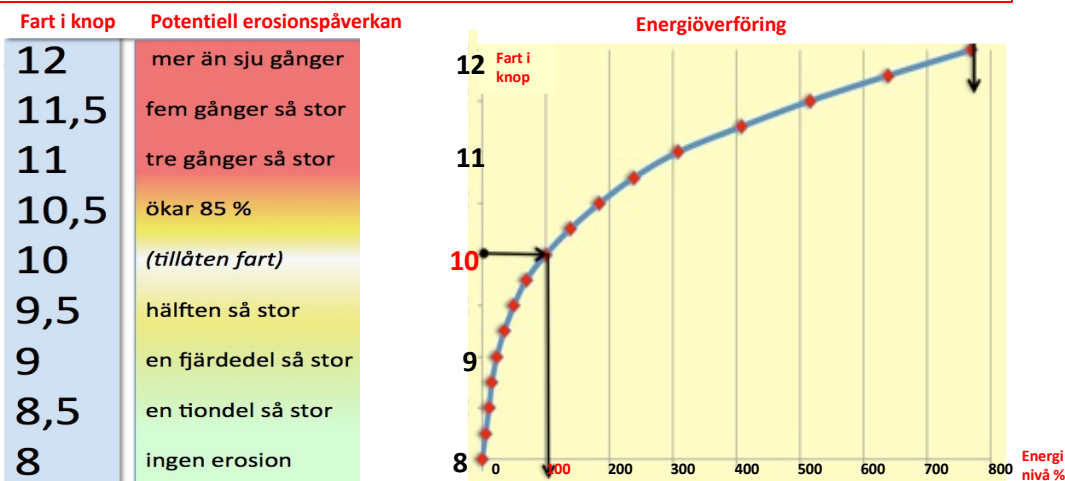
<sup>1</sup>[Landtrafiken har koppling som: vid våt vägbanan... vid kraftig sidvind... vid vinterväglag...  
Är metoden möjlig att använda i vårt sammanhang: vid högvatten över 80 cm ... etc?]

## Bilaga 1: Förenklad grafisk sammanställning av "Om pågående, strandnära erosion och fartygstrafiken i Furusundsleden" B.N. 2012

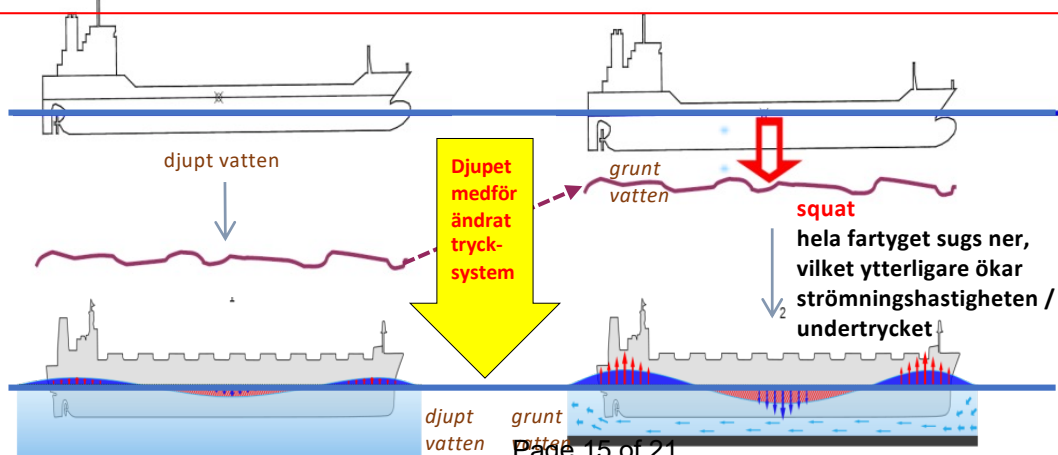
Ett fartyg passerar i den trånga och grunda leden  
Den energi som driver fartyget framåt skapar svall  
och andra typer typer av vågor.



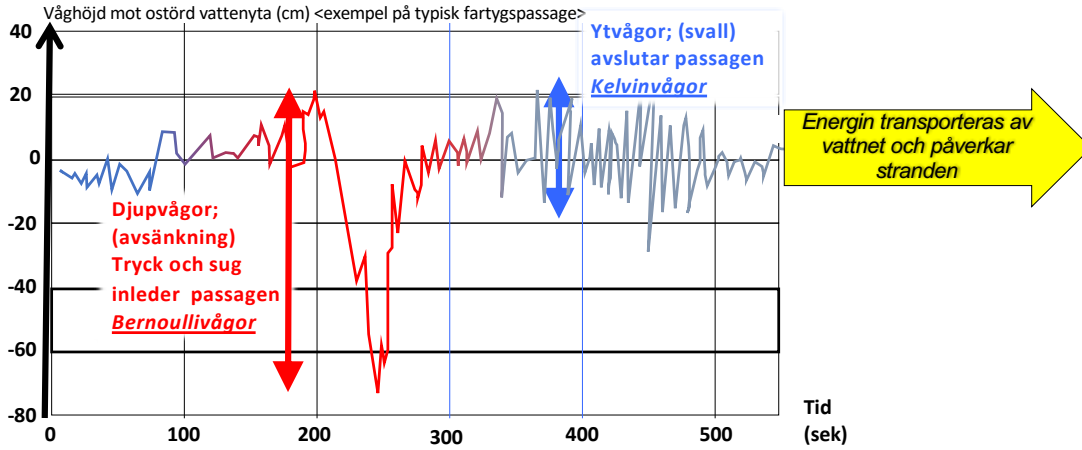
Farten har mycket stor påverkan på energinivån i de vågor som orsakar erosion – delar av knop kan vara helt avgörande för hur allvarliga skadorna blir i praktiken. [Kurva verifierad för medeltung kryssningstrafik i låg fart.]



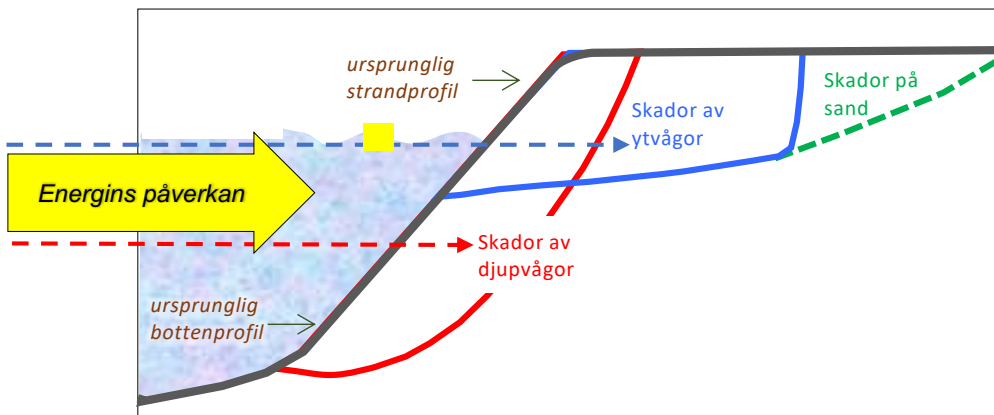
På grunt vatten och i trånga passager ökar strömningshastigheten runt skrovet och ger upphov till s.k. djupvågor. Dessa förflyttar stora vattenmassor. Fartygens ytliga vågor, svallen, transporterar egentligen inte vatten alls – bara energi.



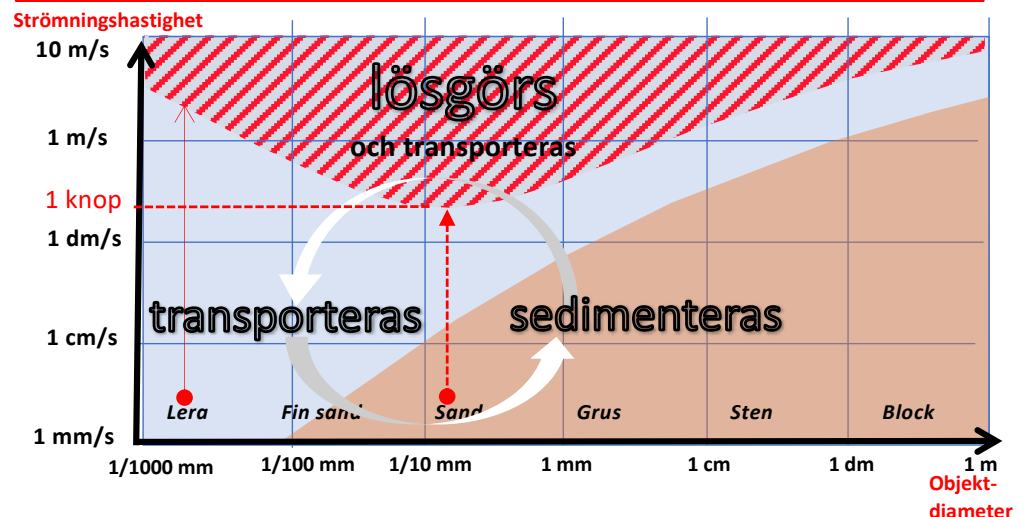
Vid passagen kommer först en långsam nivåhöjning som följs av en snabb avsänkning. Avsänkningens kraftiga djupvågor har stort energiinnehåll och strömningen av vatten fram och tillbaka kan medföra stora skador i grunda passager genom materialtransport



Djupvågorna gröper ur stranden djupare ner än ytliga svall – den här typen av vågor gör att bryggor och andra konstruktioner på botten rasar då fundamenten undermineras av att material sugas bort.

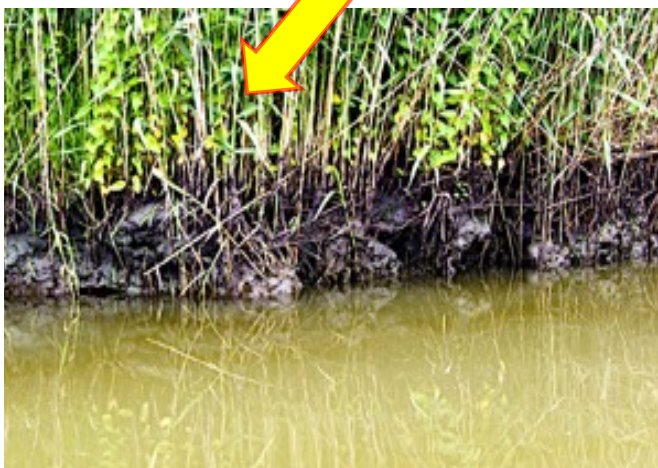
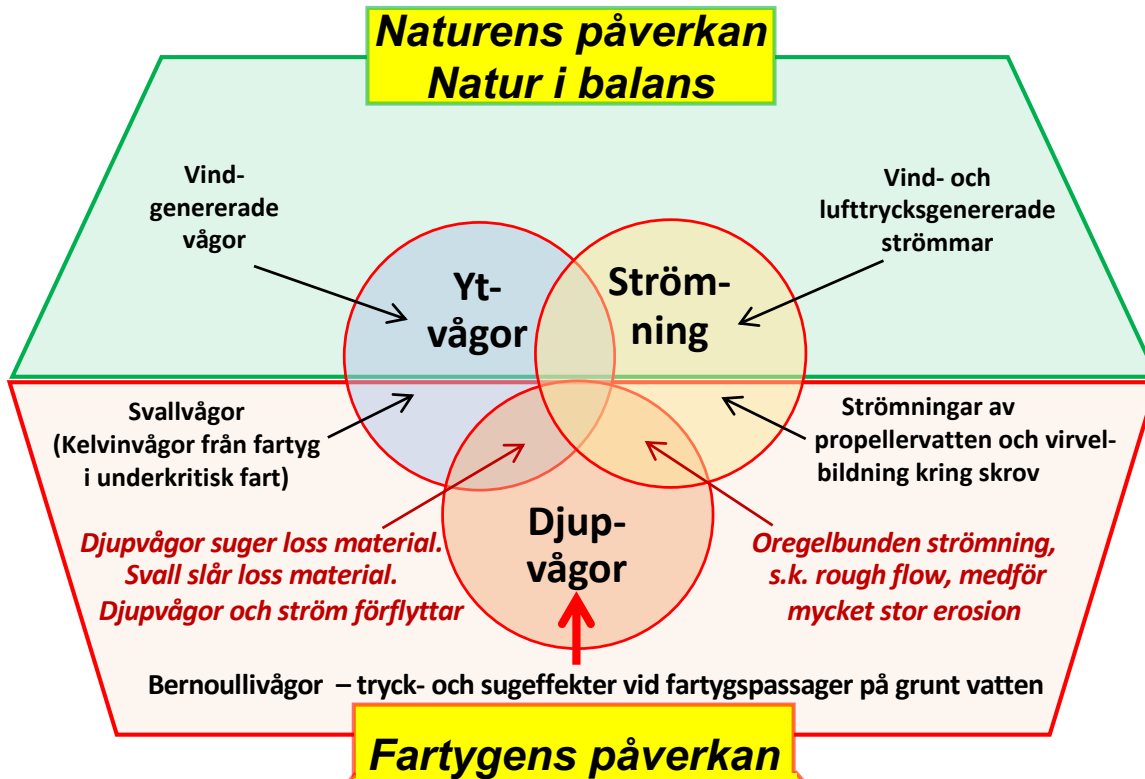


Sand är extremt känslig – den rycks loss redan vid en knops strömning. Lera, däremot, är mycket motståndskraftig – lösryckta mikropartiklar förflyttas över lång tid – även av mycket långsamma vattenrörelser.





Ibland påstås att erosionen bara har naturliga orsaker. **Påståendet är helt falskt:**  
Djupvågor – fartygens osynliga, men skadliga trycksystem – kan aldrig uppstå genom naturlig vind och ström. Ytvågornas skador begränsas naturligt i leden då korta distanser, fetch, hindrar vinden från att överföra all energi till vattnet.



Eftersom lerpartiklarna är så små, återbildas lera nästan aldrig utan skadorna blir irreparabla. Trots mycket svåra långtidseffekter så klassas oftast lererosion som lindrig skada.

[Horsviken, här försvinner strändernas skydd genom att vassens livsmiljö förstörs.]

Morän är ömtålig – mark äts upp och träd faller. I dagsläget klarar inte ledavsnittet kryssnings- trafikerna och den snabba skärgårdstrafiken i kombination med den normala färjetrafiken

[Staboudde, Natura 2000, här faller kontinuerligt fartygstrafiken 250 år gamla ekar ut i vattnet.]

## Bilaga 2: Erosionsutveckling vid Nykvarnsholmens fyr

Erosionen startade på 1960-talets början då fartygen blev större och farten var 15 knop. För att fartygen skulle hålla 15 knop låg sjöpolisen på baksidan av Nykvarnsholme och kontrollerade hastigheten. Det visade sig att fartygen emellanåt framfördes i mer än 15 knop och i och med detta ökade erosionen ytterligare.

Erosionen eskalerade sedan på 1970-, 1980- och 1990-talet. Hastigheten sänktes dock under 1990-talet till 12 knop men eftersom fartygen blev större fortgick erosionen som tidigare. Efter skrivelser från strandägare lät myndigheterna Lars Granath (Hydrographica) göra en noggrann undersökningsår 2013–2015. Av Lars Granaths rapport framgår tydligt att hastigheten i kombination med fartygensstorlek är den huvudsakliga orsaken till erosion. För att få slut på den synliga erosionen borde samtliga fartyg förbi Nykvarnsholme gå i 10 knop.

Från 1 maj 2016 sänktes hastigheten ner till 10 knop för samtliga fartyg förutom för tre Åbofartyg. Viking Grace fick däremot endast framföras i 10 knop på den aktuella delen av farleden, och den synliga erosionen minskade nästan helt för Viking Grace.

SGI vidtog från 2016 skyddsåtgärder längs med farleden som för Nykvarnsholmes del bestod av att lägga dit ett par stora stenar samt fylla upp med sand mot den ursprungliga kanten. Se bild 1

Bild 1 Stranden vid Nykvarnsfyr mars 2017



Det visade sig att erosionen när de tre 12 knopsfartygen passerade fortsatt och under perioden 2016–2021 har all pålagd sand eroderat bort samt delar av slänten har fortsatt att erodera på ungefär hälften av den restaurerade stranden, se bild 2.

Bild 2 Stranden vid Nykvarnsfyr augusti 2021



Eddie Wingren  
Ägare till Nykvarnsholme  
Gallboda 1:3, 1:5 Nyboda 1:4, 1:8

## Bilaga 3: Dyvik Marina. Effekter av fartygstrafiken

Kombinationen av trafiken – färjor, kryssningsfartyg, lastfartyg och ett omodernt skärgårdstonnage – byggt på 60-/70-talet – gör belastningen på strandlinjen väldigt besvärlig med tanke på olika typer av svall, sug-/häveffekt och vattenståndets påverkan.

Våra mest påtagliga bekymmer minskade betydligt med Grace fartsänkning då de brytande svallen försvann. Men samtidigt kvarstår problemen som inte är lika synliga.

- **Vågpåverkan**  
Avsänkningen och återhöjningen skapar stora bekymmer hos oss. Eftersom vi befinner oss i en grund vik blir effekterna påtagliga. Lösa sediment sugs ut vid passage och kommer tillbaka där vi minst av allt vill ha dem - dvs där det är grundast. Lägg därtill den ”sugpåverkan” våra bryggor skapar när de ”lyfts” för att sedan falla tillbaka på plats och pressa undan det lösa så att materialet hamnar precis där båtarna ska ligga med köl eller propeller. Under bryggan blir en svacka och på var sida en ås.

Våra landfundament i betong måste årligen kontrolleras och underhållas pga undermineringen av sug/häv. P.g.a. vikens beskaffenhet – dy – har vi ännu inte hittat någon riktigt bra lösning. Våra försök att påla misslyckades kapitalt då pålarna åts upp av isens rörelser när den var ”landlös”.

För 10 år sedan inledde vi ett projekt med kortare flytelement – betongpontoner 2,4 x 2m – istället för de nuvarande längre för att på så sätt öka cirkulationen och minska lyftförflyttningen av sediment. Vi ser en effekt av detta men effekten blir inte fullständig förrän alla bryggor är utbytta, men då hamnar kostnaderna som att anlägga en ny marina.

- **Position i leden**  
Ju större fartyg desto större sug- & häveffekt men passagen i leden – positionen - påverkar i hög grad. Med passage längre österut minskar effekten.
- **Muddring**  
Vi skulle med nuvarande trafik behöva underhållsmuddra minst vart tredje år – alternativt göra en rejäl muddring en gång för alla. Problemet är att eftersom fastigheten är riskklassad pga båtverksamhetens föroreningar av biocidfärger så är det snart sagt omöjligt att få muddringstillstånd och skulle det lämnas skulle det bli oerhört kostsamt. I dagsläget finns ingen teknik för att sanera på plats men det finns heller ingen deponi som kan ta emot förorenade massor av det här slaget.

I nuläget törs vi inte ta emot nya kunder med segelbåtar.

- **Vattenstånd**  
Beroende på vattenståndet påverkar fartygstrafikens sug strandlinjen olika. Vår timrade kaj undermineras successivt och måste årligen förstärkas och åtgärder för att behålla massorna vidtas. Olyckligt är också att markföroreningar på detta sätt hamnar i sedimenten.

- **Ispåverkan**  
Den största påtagliga skadan uppstår i samband med is. När isen ligger med landfäste – framför allt tidigt i isläggningen – är påfrestningarna begränsade. Men när isen har vuxit sig tjock och blivit landlös pga högvatten eller strandsmältning blir påfrestningarna på anläggningen enorma. När den ismassa på hundratals ton kommer i rörelse av fartygspassager så finns det ingenting som står emot. Vi försöker i görligaste mån bryta så tidigt vi kan och hålla isfritt så länge som möjligt, men vår isbrytande kapacitet är begränsad.
- **Strömmar**  
När de största fartygen passerar har vi vid flera tillfällen uppmätt flera knops ström vid in- och utpassage av vatten. Rekordet är närmare 5 knop. Ju större fartyg och ju längre västerut i leden desto större vattenhastighet.
- **Förankringar**  
Vi har successivt övergått från förankrade bryggor - eftersom belastningen och rörelsen blev för stor pga det begränsade djupet – till pålar som håller bryggorna på plats. Genom att placera dem intill betongpontonerna blir inte isbelastningen ett problem förrän den stora isförflyttningen sker. Att vi får ta hit en entreprenör som pålar varje år har vi tvingats acceptera. När vi först pålade de första bryggorna höll pålarna mellan 5 – 10 år.

Att kvantifiera problemen och överföra till reella kostnader är svårt. Vi känner inte till ”normalt” underhåll, vi känner bara till reparationer och underhåll orsakade av fartygstrafikens påverkan. Vi har helt enkelt anpassat oss till rådande förhållanden, rondar varje morgon och tar tag i problemen kontinuerligt.

Göran Gross, VD



Att sänka farten för de större fartygen skulle lindra verksamhetens problem betydligt.