

RAPPORT

# Sjökalk 2026.2

Användarmanual



**Trafikverket**

Postadress: Trafikverket, 781 89 Borlänge.

E-post: [trafikverket@trafikverket.se](mailto:trafikverket@trafikverket.se)

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

Konfidentialitetsnivå: 1 Ej känslig

Dokumenttitel: Sjöalk 2026.2 - Användarmanual

Författare: Disa Asplund, Trafikverket; Joakim Swahn, M4Traffic

Dokumentdatum: 2026-05-04

Foto: ©Kalyakan - stock.adobe.com

# Innehåll

<b>1 Inledning .....</b>	<b>5</b>
1.1 Uppväxling fartyg.....	6
1.2 Ökad säkerhet i farleden.....	8
1.2.1 Säkerhetsmarginaler.....	8
1.2.2 Beräkningshistorik .....	10
1.2.3 Nuvarande metod, värdering av ökad tillgänglighet.....	10
1.3 Farledsavgifter.....	12
1.4 Hantering av osäkerhet.....	12
<b>2 Genomgång flikar .....</b>	<b>14</b>
2.1 Verktygsbeskrivning .....	14
2.2 Objektspecifika indata .....	14
2.2.1 Flik "Om kalkylen" .....	16
2.2.2 Flik "Indata".....	16
2.2.3 Flik "2. Samhällsekonomisk analys" .....	17
2.2.4 Flik "Kalkylsammanställning" .....	18
2.2.5 Flik "Effektsammanställning" .....	18
2.2.6 Flik "Investeringskostnader".....	19
2.2.7 Flik "Drift & Underhåll" .....	19
2.2.8 Flik "Prognoser" .....	20
2.2.9 Flik "Vindförhållanden" .....	25
2.2.10 Flik "Ex Förseningstid" .....	26
2.2.11 Flik "Förseningar fartyg".....	27
2.2.12 Flik "Förseningar gods" .....	27
2.2.13 Flik "Förseningar resenärer" .....	28
2.2.14 Preliminära beräkningar av lagerkostnad.....	28
2.3 Beräkningar av effekter och kostnader kopplade till sjöfart (exklusive förseningar).....	31
2.3.1 Flik "Huvudanalys" .....	32
2.3.2 Flik "KA 20% högre trafik tillväxt" .....	33
2.3.3 Flik "KA 20% lägre trafik tillväxt" .....	33
2.3.4 Flik "Bränsleförbrukning & NOx" .....	33
2.3.5 Flik "Fartygsrelaterade kostnader" .....	33
2.3.6 Flik "Lastning & lossning" .....	33

2.3.7 Flik "Lotskostnader" .....	34
2.3.8 Flikarna "JA basår" och "UA basår" .....	34
2.4 Generella indata till verktyget.....	34
2.4.1 Flik "ASEK-versioner" .....	36
2.4.2 Flik "Emissioner" .....	36
2.4.3 Flik "Fartygsparametrar 1" .....	37
2.4.4 Flik "Fartygsparametrar 2" .....	39
2.4.5 Flik "Indata till ASEK" .....	40
2.4.6 Flik "Lotstaxa" .....	40
<b>3 Upprätta en kalkyl .....</b>	<b>41</b>
<b>4 Förvaltning Trafikverket.....</b>	<b>42</b>
4.1 Dolda celler .....	42
4.2 Kontroll mot ASEK.....	43

# 1 Inledning

Det här är användarmanualen för Trafikverkets kalkylverktyg för samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys av farledsåtgärder, kallat Sjöskalk. Kalkylverktyget är upprättat i Excel för att vara tillgängligt för och kunna nyttjas av så många kalkylupprättare som möjligt.

Kalkylverktyget är framtaget för att på ett standardiserat och metodiskt tillvägagångssätt analysera de samhällsekonomiska effekter som bedöms uppkomma till följd av en investering i en farled. En farledsinvestering består vanligtvis av en fördjupning och/eller breddning av farleden och syftar till att öka kapaciteten. I vissa fall även sjösäkerheten.

Kalkylverktyget inkluderar kostnader för investering samt effekter avseende kostnader för farledens underhåll, fartygens fraktkostnader, utsläpp av emissioner samt i förekommande fall även effekter på sjösäkerhet. Avseende fartygens fraktkostnader ska det poängteras att de kostnadsparametrar som i dag finns riggade i kalkylverktyget avser fartygstyper som nyttjas till havs. Om en inre vattenväg (inlandssjöfart) ska analyseras behöver därför dessa kostnadsparametrar läggas in (Tabellerna 8.26 – 8.31 i ASEK 8.0), och viss omprogrammering i verktyget behöver därför göras. Vid analys av inre vattenvägar behöver även konkurrensytan mot andra transportslag beaktas, vilket kan innebära att Sjöskalk är mindre lämpligt som verktyg, och en s.k. handkalkyl kan därför vara aktuell. Denna bör då hållas så enkel som möjligt och det ligger ett stort ansvar på kalkylupprättaren att den ska vara transparent, tydlig, enkel att följa och granskningsbar.

När kapaciteten i en farled ökar skapas möjligheten att trafikera med större fartyg. Större fartyg har lägre transportkostnader per ton transporterat gods jämfört med små fartyg. Vid ökad fartygsstorlek ökar fartygens lastkapacitet snabbare än dess bränsleförbrukning och bemanning. Det medför tydliga skalfördelar inom sjöfarten, vilket skapat en efterfrågan på större fartyg. Större fartyg kräver djupare och bredare farleder samt ökad kapacitet i hamnar. Det är sådana investeringar och dess effekter som detta kalkylverktyg är designat att analysera och beräkna.

Kalkylverktyget beräknar de totala kostnaderna för fartygstrafiken för jämförelsealternativet (JA) där ingen investering görs respektive för utredningsalternativet (UA) vilket omfattar den åtgärd/investering som föreslås. Slutligen beräknas skillnaden mellan alternativen. De kostnadsskillnader som uppstår mellan alternativen utgör nyttor, i form av inbesparade kostnader, i kalkylsammanställningen.

I syfte att fånga de effekter en uppväxling i fartygsstorlek medför, antas att efterfrågan på godstransporter är densamma i både JA och UA. Verktyget

inkluderar inte någon överflyttning av godstransporter till den aktuella farleden på grund av investeringen i utredningsalternativet. Andra kalkylverktyg avseende enklare infrastrukturinvesteringar såsom Bansek och EVA, nyttjar också samma prognos (Trafikverkets Basprognos) för JA och UA, men där Bansek även inkluderar dessutom överflyttningar mellan trafikslag med hjälp av elasticiteter.

Till skillnad mot andra kalkylverktyg som t.ex. EVA eller Bansek, kräver upprättandet av en kalkyl i Sjö kalk avstämningar med aktuell hamn, samt vanligtvis även med Trafikverket och ibland även med Sjöfartsverket. Huvudanledningen till detta är inte lika detaljerade godsprognoser finns framtagna avseende sjöfarten jämfört med godsprognoser för väg- eller järnvägstransporter, och att dessa behöver brytas ner på olika godstyper som hanteras i den aktuella hamnen. Därtill saknas fartygsprognoser helt. Jämför t.ex. med Bansek och de prognoser som finns avseende framtida tågtrafik på olika sträckor. Motsvarande saknas helt avseende fartygstrafiken. Även estimat av kring hur drift och underhållskostnader förväntas påverkas av den aktuella investeringen behöver fås tillgång till, normalt från Sjöfartsverket. En betydande del av jobbet för att upprätta en kalkyl är således att kontakta olika aktörer för att inhämta olika viktiga indata, vilket kan ta ansevärd kalendertid i anspråk, i och med att man måste räkna med att den person man söker kan vara upptagen med annat, sjuk eller ledig. Det kan därför inte nog betonas att man bör påbörja denna datainhämtning i god tid (gärna så snart man blivit tilldelad ett uppdrag).

I och med avsaknaden av fartygsprognoser behöver kalkylupprättaren göra antaganden kring denna. Sjö kalk är uppbyggt för att fartygsprognosen ska utgå från de godsvolymer som transporteras idag samt de volymer som prognosticeras för aktuellt prognosår. Här behöver kalkylupprättaren därför ha, eller skaffa sig, kunskap om vilka godsvolymer som transporteras med olika fartygstyper.

Ovanstående medför att ett stort ansvar vilar på kalkylupprättaren. Denne bör därför ha erfarenhet av godsrelaterade frågor och analyser, samt ha vana att kontakta och stämna av med olika aktörer.

För en fördjupad förståelse av aktuellt objekt kan det ofta vara bra att studera sjökort, som finns tillgängliga ex på: <https://www.skippo.se/plan> .

## 1.1 Uppväxling fartyg

Grunden i analysen är den fartygsprognos som kalkylupprättaren behöver göra. Den baseras i sin tur på efterfrågan att växla upp till större fartyg för de godsvolymer där kapacitetsbrist i den aktuella farleden/hamnen föreligger.

- I jämförelsealternativet (JA) antas att ingen utbyggnad av kapacitet sker i farleden, och fartygsflottan som den ser ut idag (basåret) antas vara konstant under kalkylperioden.
- I utredningsalternativet (UA) antas att en kapacitetsökning sker i farleden, och att vissa fartygstyper och -storlekar därigenom växlar upp och blir ännu större.

Exakt vilka fartygsklasser som växlar upp i storlek varierar från fall till fall, och behöver därför analyseras utifrån den aktuella farleden/hamnen. Det är denna uppväxling i fartygsstorlek som utgör skillnaderna mellan JA och UA, då större, men färre fartyg behövs i UA jämfört med i JA. De skalfördelar som föreligger för större fartyg gör att de totala årliga kostnaderna för fartygsflottan i UA minskar jämfört med JA, samtidigt som samma mängd gods transporteras.

Det är emellertid inte alla fartyg som kan antas växlas upp i storlek i UA. Fartygsflottan kommer allt som oftast att bestå av en variation av fartygsstorlekar där de minsta fartygen redan har en möjlighet att växla upp i storlek, givet de dimensioner farleden har idag. Detta sker dock inte, vilket kan bero på ett flertal olika faktorer, som exempelvis att efterfrågan för just dessa fartyg är för liten för att motivera större fartyg, ankomsthamnen klarar inte av större fartyg m.m. Dessa fartygsstorlekar får då heller inte växlas upp i UA, då detta skulle överdriva nyttorna i kalkylen. Kalkylupprättaren har därför ett stort ansvar att tillse att en realistisk och rättvisande uppväxling sker av fartygsflottan, som varken underskattar eller överdriver effekterna.

Uppväxlingen i fartygsstorlek vid trafikstartsår är en förenkling av verkligheten. I praktiken är det osäkert när exakt en faktisk uppväxling sker då detta är beroende av tillgången och efterfrågan på olika fartygstyper. En uppväxling i fartygsstorlek kan t.o.m. genomföras innan farleden är fullt utbyggd. I Sjö kalk har detta bortsetts från och det förutsätts att önskade fartygsstorlekar finns att tillgå vid trafikstartsår.

De kostnadsparametrar som ligger till grund för kalkylvärdena och beräkningarna kommer heller aldrig vara exakt de kostnader en fartygsägare kommer få betala i verkligheten. Kalkylvärdena baseras på genomsnittspriser beräknade på en stor fartygsflotta (över 25 000 fartygsanlöp) i syfte att vara långsiktigt stabila. De priser/kostnader en fartygsägare får betala i verkligheten är aktuella marknadspriser, vilka sätts utifrån det kortsiktiga förhållandet mellan utbud och efterfrågan.

Påverkan av fartygsstorlek på lagringstid är en viktig aspekt som hittills inte hanterats i Sjö kalk. Större fartyg innebär ofta en högre lagerkostnad pga. av lägre turtäthet och därmed en ökad kapitalbindning (i och med att större lager kan behövas, samt längre tider i lager för godset). I aktuell Sjö kalk-version har en ny, preliminär testberäkning för detta lanserats. Denna ingår dock i nuläget inte i

resultatberäkningen, vilket innebär att Sjö kalk troligtvis överskattar nyttorna av uppväxling. Ökad lagerkostnad bör därför tas upp som en ej beräknad effekt i samlad effektbedömning, gärna med stöd av de preliminära beräkningarna för lagerkostnad som finns i Sjö kalk. Samtidigt ska hamnens investeringskostnader inkludera större ytor för lagring, något som behöver kontrolleras av kalkylupprättaren.

## 1.2 Ökad säkerhet i farleden

När fartyg åker i en farled behövs manöverutrymme på sidorna om fartyget. Därtill behövs utrymme under fartyget för att inte riskera att slå i botten om t.ex. väder och vind skulle påverka vattendjupet. Detta kallas för säkerhetsmarginaler.

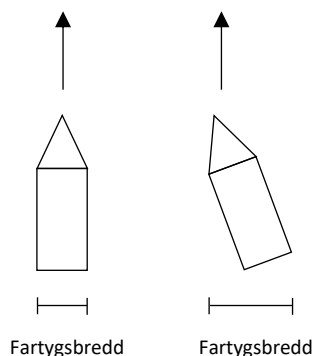
Skulle t.ex. större fartyg börja trafikera en farled av utan att farleden muddras eller breddas, skulle dessa säkerhetsmarginaler minska, med ökad risk för t.ex. kollisioner eller grundstötning som följd. Det är inte en utveckling som inte är önskvärd och dessutom kan vara farlig.

Sjöfartsverket (och genom detta även Trafikverket) har dessutom, i syfte att öka sjösäkerheten, fastställt att PIANCs och Transportstyrelsens rekommenderade säkerhetsmarginaler vid kapacitetsförändringar (dvs. muddringen och/eller breddning) i allmänna farleder ska följas, vilket innebär ökade säkerhetsmarginaler jämfört med hur farleder designades tidigare och de säkerhetsmarginaler som därför föreligger idag. Utöver den huvudsakliga effektberäkningen avseende transportkostnaderna, förbättras därför även säkerheten i farleden när kapaciteten byggs ut. I vissa kalkyler går denna effekt att kvantifiera, men i de flesta kalkyler behöver denna effekt tas upp som en ej beräknad effekt och beskrivas.

### 1.2.1 Säkerhetsmarginaler

Säkerhetsmarginalerna behövs särskilt vid de tillfällen starka vindar från ogynnsamma riktningar förekommer. För precis som för flygplan färdas inte fartyg helt rakt fram vid starka vindar från fel riktning, utan snett framåt, se illustration nedan där starka vinda antas komma snett bakifrån vänster. Detta trycker ut aktern på fartyget, och medför att fartyget framförs snett i förhållande till farleden, se Figur 1 nedan.

**Figur 1 Hur grad av snedhet i framförande av fartyg påverkar fartygsbredd**



Genom att fartygen rör sig sidledes, ökar dess faktiska bredd i farleden och därmed även risken för kollisioner, givet oförändrade förutsättningar i farleden. Med en bredare och/eller djupare farled ökas säkerhetsmarginalerna, och riskerna för en kollision minskar.

Vanligtvis behövs minst en fartygsbredd på respektive sida av fartyget som säkerhetsmarginal för att upprätthålla en god säkerhet. Då klassas körningen som en “grön körning”. När marginalen understiger detta, men överstiger en halv fartygsbredd, klassas detta som en “gul körning”. De kan genomföras, men säkerhetsmarginal utnyttjas, men bara i begränsad utsträckning. Förändringar av antal “gula körningar” mellan JA och UA beräknas inte i Sjö kalk utan ska tas upp som “Ej beräknad effekt” i “Samlad effektbedömning”.

Underskrider däremot marginalen en halv fartygsbredd klassas detta som en “röd körning”, vilken egentligen inte ska genomföras. Skulle förhållanden föreligga som innebär att risken att säkerhetsmarginalen blir så liten att en röd körning skulle uppstå, ska fartyget inte segla. Samtidigt är det alltid kaptenen ombord på fartyget som har ansvaret för säkerheten på fartyget och ytterst fattar beslutet om fartyget kan segla eller inte. Och vanligtvis framförs fartyget ändå, trots de för små marginalerna. Krav att hålla tidtabell t.ex. är en vanlig orsak till att röda körningar genomförs, trots att de inte borde. Samtidigt ökar risken för olyckor med röda körningar då små, eller inga säkerhetsmarginaler finns kvar. De säkerhetseffekter kalkylverktyget är förberett för att beräkna är just dessa röda körningar. Hur denna ökade säkerhet ska beräknas/värderas är dock inte entydigt. Om effekterna anses vara små eller om otillräcklig datatillgång föreligger så kan även förändringar av antalet röda körningar hanteras som en “Ej beräknad effekt” i samlad effektbedömning.

## 1.2.2 Beräkningshistorik

Den kanske mest naturliga ansatsen är att utgå från långsiktiga effektsamband avseende olyckor, likt det t.ex. görs avseende vägtrafikanalyser, och se hur mycket olycksrisken minskar när säkerhetsmarginalerna ökar. Men då förhållandevis få olyckor inträffar till sjöss finns inte tillräckligt mycket statistik att utgå från för att kunna ansätta säkra effektsamband. Det tydligaste exemplet på försök med denna ansats är kalkylen för farleden till Gävle kring år 2009.

Utifrån erfarenheterna från Gävle-kalkylen gjordes därför en ansats med den s.k. Pianc-metoden för ett antal farledskalkyler åren 2015 - 2019. Pianc-metoden bestod i huvudsak av att beräkna skillnaden i fartygsstorlek mellan en farled med säkerhetsmarginaler enligt Pianc och Transportstyrelsen respektive samma farled utan dessa ökade marginaler. Hade inte de rekommenderade säkerhetsmarginalerna införts hade fartygsstorleken kunnat öka ytterligare, med ytterligare transportkostnadsänkningar som följd. Skillnaden mellan att behålla de säkerhetsmarginaler som förelåg i JA jämfört med att öka dem i UA, ansattes till att vara säkerhetseffekten, vilket medförde att säkerhetsnyttan väsentligen uttrycktes som en transportkostnadsnytta.

Då även Pianc-metoden innehöll osäkerheter (t.ex. var det inte tydligt vilka alternativa säkerhetsmarginaler som *teoretiskt* kunde antas) samt gav förhållandevis stora effekter, utarbetades ytterligare en metod där ökad säkerhet i farleden värderas i form av minskade förseningar.

Grunden till nuvarande metod är de vind- och mörkerrestriktioner som är vanligt förekommande i många farleder, restriktioner som väsentligen kan tas bort när farledskapaciteten ökas och ökade säkerhetsmarginaler tillförs. Det blir då möjligt att värdera de förseningar fartyg haft pga. dessa restriktioner, t.ex. att det blåst för kraftiga vindar för att kunna avsegla. Det är denna metod som har implementerats i Sjö kalk.

Metoden utvecklades och testades första gången i kalkylen för Karlskrona farled år 2019. Därefter nyttjades metoden även för farleden till Umeå (2020) respektive farleden till Strömstad (2021). Antalet kalkyler är därför fortfarande förhållandevis få och metoden utvecklas fortfarande.

## 1.2.3 Nuvarande metod, värdering av ökad tillgänglighet

Ökad sjösäkerhet är som tidigare beskrivet svårt att värdera i termer av inbesparad skadekostnad då få olyckor faktiskt inträffar och statistikunderlag till beräkningarna därför till stor del saknas. Den ökade sjösäkerhet, som ökade marginaler ger upphov till, kan dock värderas i termer av ökad tillgänglighet (för de fartyg som inte växlar upp i storlek). För skulle en röd körning uppstå i JA ska trafiken stoppas, med förseningar som följd. I UA däremot, där farledens byggts ut,

kan fartyget framföras planenligt då marginalerna är erforderliga och ingen försening uppstår. Denna tillgänglighetsökning, i form av minskade förseningar, som kan värderas i kalkylverket. Värderingen görs med avseende på:

- fartygets tidsberoende kostnader
- godset ombord
- passagerarna ombord

I den bästa av världar finns förseningsstatistik att tillgå som kan nyttjas för beräkning av förseningseffekterna.

Hittills har detta dock inte visat sig vara fallet, utan förseningseffekterna har behövts beräknas utifrån vindstatistik, antal anlop och sannolikheten att fartyg påverkas av för kraftiga vindar (definierade utifrån gällande restriktioner) och blir försenade.

Huvudsakligen analyseras den tidtabellsbundna fartygstrafiken då det är denna som främst påverkas av restriktionerna. Även den ej tidtabellsbundna trafiken kan såklart analyseras, men har så ännu inte gjorts.<sup>1</sup>

Orsaker till att en den icke tidtabellsbundna trafiken inte är störningskänslig kan variera, men större tidsmarginaler i hamn samt möjligheten till att senare köra ikapp tid genom att öka hastigheten på fartyget från den normalt sett optimala hastigheten i förhållande till bränsleförbrukning och övriga kostnader är två viktigaste delförklaringarna. För drygt 10 år sedan, i samband med höga oljepriser, introducerades "slow steaming", där fartygens hastighet sänktes med betydande bränslebesparing som följd. Detta medför att det finns vissa marginaler att öka hastigheten för att ta igen en försening. Ökad hastighet medför samtidigt ökade bränslekostnader, vilket dock bortses från i förseningsberäkningarna i Sjökalck.

Det bör betonas att värdering av minskade restriktioner inte bygger på samma gedigna dataunderlag som nyttorna från uppväxling av fartyg, samt att det finns ett tydligt utvecklingsbehov på området. Beräkningarna innehåller även flera antaganden och de resulterande nyttorna måste i nuläget betraktas som en (grov) uppskattning av storleksordning på nyttor. Försiktighet bör därför iaktas om man genomför dessa beräkningar, och det bör tydliggöras i den samlade effektbedömningen att dessa beräkningar är osäkra.

---

<sup>1</sup> Notera att själva begreppet "försening" egentligen är reserverat för tidtabellstyrt trafik enligt ASEK, och för den trafik som ej följer tidtabell är det mer korrekt att använda begreppet "fördröjning". Beräkningarna blir dock desamma oberoende på begrepp, så för att undvika en onödigt omständlig meningsuppbyggnad används begreppet "försening" som ett samlingsnamn för både förseningar och fördröjningar i aktuell text.

Vidare instruktioner kring beräkningar återfinns i kapitel 2.2.9 nedan. Viktigt att understryka redan nu är att relativt omfattande sidoberäkningar avseende vindstatistik vanligtvis behövs, detta då tillförlitlig förseningsstatistik hittills visat sig saknas för den tidtabellsbundna trafiken för de farleder som analyserats med hjälp av metoden.

## 1.3 Farledsavgifter

Avseende farledsavgifter beräknas inte dessa i verktyget. Detta beror på att farledsavgifterna är transfereringar mellan fartygsägarna och staten, och därför tar ut varandra. I den samhällsekonomiska kalkylen är det endast realekonomiska effekter (reala kostnader och nyttoeffekter) som påverkar det ekonomiska resultatet. Man kan om man vill inkludera farledsavgifterna om man samtidigt inkluderar farledsavgifternas budgeteffekt för staten, vilket innebär att nettoeffekten av farledsavgifterna blir noll. Med nuvarande utformning av principerna för avgifternas storlek går det inte att göra korrekta beräkningar av farledsavgifternas storlek med schablonmässiga metoder. Det är därför bättre att utesluta farledsavgifterna i kalkylen.

## 1.4 Hantering av osäkerhet

Trafikverkets samhällsekonomiska nyttoberäkningar är i allmänhet osäkra, då de bygger på prognoser flera decennier in i framtiden. Analyser av transportnyttor för gods, som vanligtvis är de viktigaste nyttorna i Sjöcalc, är ofta extra osäkra. Detta eftersom godsnyttor ofta är kopplade till ett mindre antal aktörer, jämfört med personresandet som är summan av tusentals resenärers individuella beslut. För enskilda hamnar kan nyttorna av farledsinvesteringar komma från en enda aktörs transportupplägg, och om den aktören väljer att byta transportupplägg, t.ex. genom att byta hamn, så kan merparten av de förväntade nyttorna från projektet utebli.

Det kan även förekomma andra typer av binära osäkerheter med stor påverkan på kalkylresultatet. Exempelvis beroenden till andra exploateringsprojekt (ex. annan infrastruktur, kommunala statsutvecklingsprojekt eller privata industrisatsningar) eller att en farledsinvestering eventuellt kan påverka antalet isbrytare som behövs i Sverige (ex. om en farledsinvestering innebär att en mindre isbrytare behöver köpas in så innebär det en kraftigt ökad lönsamhet för den farledsinvesteringen).

Det är av stor vikt att denna typ av binära osäkerheter med stor påverkan på kalkylresultatet identifieras och belyses i både Arbets-PM och "Samlad effektbedömning" (SEB). Om transportnyttorna är koncentrerade till ett fåtal enskilda transportuppdrag/aktörer så ska detta tydligt lyftas fram i SEB, både i

kvalitetsbedömningen och i den sammanvägda bedömningen av projektets lönsamhet. Ett exempel på en formulering kan vara: "Nyttoberäkningarna bygger på antagandet att aktör x och aktör y kommer att fortsätta trafikera hamn z med ett liknande transportupplägg som idag fram till år 2090, samt dra nytta av farledsinvesteringen ifråga genom att nyttja större fartyg än i dag. Om så inte sker i verkligheten så finns en stor risk att merparten av nyttorna med projektet uteblir".

Huvudprincipen, då Sjöalk nyttjas för att upprätta en SEB, ska vara att även göra en åtgärdsspecifik känslighetsanalys (KA) på den osäkerhetsfaktor med bedömd störst påverkan på nyttoberäkningen, i synnerhet om klassificering utan denna KA visar på "Robust lönsam", då det finns en risk att denna klassificering blir missvisande. Trafikverket har dock som gemensam rutin att åtgärdsspecifika KA ska stämmas av med verktygsansvariga (för Sjöalk i detta fall) i förväg, och överenskommelsen ska dokumenteras (ex genom ett mejl) som läggs som bilaga till i SEB.

## 2 Genomgång flikar

Verktyget Sjö kalk har totalt sett 31 st flikar indelade i fyra övergripande typer:

1. Verktögsbeskrivning
2. Objektspecifika indata
3. Beräkningar av effekter och kostnader kopplade till sjöfart (exklusive förseningar)
4. Generella indata till verktyget

Nedan följer en beskrivning av flikarna inom respektive kategori, under varsin underrubrik.

### 2.1 Verktögsbeskrivning

Verktögsbeskrivningen har bara en flik "Om Sjö kalk". Här ges en kortfattad överblick över verktyget samt versionshistorik i tabellform.

### 2.2 Objektspecifika indata

Kategorin *Objektspecifika indata* är den som tydligast är relevant vid upprättande av en kalkyl för ett specifikt investeringsobjekt. Det är alltså denna kategori som den normala användaren bör fokusera på. *Objektspecifika indata* har 13 st. ordinarie flikar (samt tre st. testflikar) indelade i fyra underkategorier:

1. Övergripande kalkylförutsättningar
2. Sammanställning av resultat
3. Infrastrukturkostnad
4. Sjöfart
5. Testmodul för beräkning av lagerkostnad

För en överblick av flikarna inom *Objektspecifika indata* se Tabell 1.

**Tabell 2 Överblick av flikar inom Objektspecifika indata**

<b>Flikkategori</b>	<b>Fliknamn</b>	<b>Typ</b>	<b>Beskrivning</b>
Övergripande förutsättningar	Om kalkylen	Verbal, ifylles	Fyll i grundläggande uppgifter om den aktuella kalkylen/ investeringsobjektet
	Indata	Länkar (+ ifylles)	Här finns möjlighet att göra ändringar av förvalda indata, mestadels ASEK-värden. I normalfallet behövs dock inte detta göras.
Sammanställning av resultat	2. Samhälls-ekonomisk analys	Länkar (+ ifylles)	Flik för export till SEB-IT
	Kalkyl-sammanställning	Länkar + beräkningar (+ ifylles)	Sammanställning av samhällsekonomisk kalkyl
	Effekt-sammanställning	Länkar + beräkningar (+ ifylles)	Sammanställning av fysiska effekter (ej värderade)
Infrastruktur-kostnad	Investerings-kostnader	Ifylles + beräkningar	Fyll i investeringskostnader
	Drift & Underhåll	Ifylles + beräkningar	Fyll i kostnader för drift och underhåll
Sjöfart	Prognoser	Ifylles + beräkningar	Fyll i person-, gods respektive fartygsprognos
	Vindförhållanden	Ifylles +beräkningar	Fyll i uppgifter vid ökad säkerhet till följd av farledsinvestering. Görs endast om tidtabellsbunden trafik bedöms erhålla ökad tillgänglighet till följd av ökade säkerhetsmarginaler
	Ex Förseningstid		
	Förseningar fartyg	Länkar + beräkningar	Här beräknas tillgänglighetseffekter för fartygen. Fyll i nödvändiga uppgifter.
	Förseningar gods	Ifylles, länkar, beräkningar	Här beräknas tillgänglighetseffekter för gods. Fyll i nödvändiga uppgifter
	Förseningar resenärer	Ifylles, länkar, beräkningar	Här beräknas tillgänglighetseffekter för resenärer. Fyll i nödvändiga uppgifter.

Utöver dessa flikar finns i aktuell Sjöalkversion tre stycken nya testflikar (rödfärgade) för beräkning av lagerkostnad kopplat till fartygs turtäthet, vilken beror på fartygsstorlek. Dessa testberäkningar ingår inte i kalkylresultatet i nuvarande Sjöalkversion, men kan nyttjas för att bedöma de "Ej beräknade effekterna" av lagerkostnaderna i en Samlad effektbedömning (SEB).

Nedan följer en beskrivning av respektive flik under varsin underkategori.

### **2.2.1 Flik "Om kalkylen"**

I den första fliken skrivs grundläggande information om kalkylen in såsom:

- datum kalkylen upprättas
- vem som är kalkylupprättare
- på vilket företag eller organisation kalkylupprättaren arbetar
- namn på kalkylen/objektet
- en kort beskrivning av kalkylen/objektet
- byggtid

Syftet med ovanstående är att ha denna information kring kalkylen för att enkelt kunna koppla ihop den med rätt SEB, samt ha en spårbarhet kring när och vem som upprättat olika kalkyler.

Här väljs också vilken ASEK-version som ska gälla för kalkylen. Detta val styr prisnivå, kalkylparametrar, fastställda ASEK-värden etc. ASEK 8.1 är inställt som förval. Möjlighet finns samtidigt att justera enskilda kalkylparametrar manuellt i fliken "Indata".

### **2.2.2 Flik "Indata"**

I "Indata"-fliken presenteras grundläggande och övergripande kalkylparametrar avseende kalkylen, såsom kalkylperiod, diskonteringsränta, värderingar för emissioner, uppräkningsfaktorer, bränsleprisprognos etc.

ASEK-värden är av verktyget förifyllda utifrån vald ASEK-version i flik "Om kalkylen". Samtidigt är det möjligt att justera indataparametrarna till kalkylspecifika om så önskas. Detta görs i kolumn B. Standardvärden från vald ASEK-version visas i kolumn D som stöd (dessa hämtas från "Förvaltningsflik Trafikverket").

Görs en justering av förvalda värden i kolumn B markeras dessa med röd cellfärg för att tydliggöra att kalkylspecifika parametrar nyttjats. Detta innebär inte att de är felaktiga, utan är främst till för att underlätta vid granskning av kalkylen.

### **Andel av fartygs totala dödvikt som kan nyttjas för last**

Angående faktorerna “Andel av fartygs totala dödvikt som kan nyttjas för last” så ligger nu uppskattningar som togs fram i samråd med en referensgrupp av sjöfartsexperten under februari 2024, inför Trafikverkets stora uppdatering samma år. Ett möte hölls 2024-02-06 med 11 st. deltagare inklusive fyra representanter från Trafikverket, där frågan diskuterades. Inför mötet hade några deltagare tagit fram ett visst (begränsat) datamaterial, och det är i huvudsak detta datamaterial som faktorerna i Sjöfalk baseras på. En viktig punkt som framkom var att variationen mellan fartyg är stor, både inom och mellan olika fartygskategorier. Man kunde dock inte se att faktorn systematiskt varierade med fartygsstorlek i datamaterialet, vilket innebär att den inte påverkar kalkylresultatet i Sjöfalk som verktyget nu är utformat. Efter mötet skickades mötesanteckningar och förslag till kalkylvärden ut till deltagarna, och en kort mejldiskussion följde, där deltagarna var relativt ense om att förslaget i huvudsak var rimligt. Ett par deltagare tyckte dock att lastfaktorn för containerfartyg om 80% i ursprungsförslaget låg lite för högt baserat på erfarenhet, och denna sänktes därför till 70%.

### **2.2.3 Flik “2. Samhällsekonomisk analys”**

I denna flik, liksom fliken “Kalkylsammanställning”, fylls de viktigaste (ofärgade) cellerna i automatiskt av verktyget. Det är från denna flik som SEB-IT hämtar information vid inläsning till SEB-IT, därav den lite speciella namngivningen av fliken. Strukturen i flik ska därför absolut inte röras då inläsningen till SEB-IT riskerar att påverkas och inte fungera. Skulle detta inträffa behöver kalkylupprättaren manuellt skriva in samtliga effekter i SEB-IT. Möjlighet finns för kalkylupprättaren att komplettera Sjöfalk-beräkningarna med övriga uppgifter i gula rutor, men alla dessa uppgifter förs inte automatiskt över till SEB-IT.

## 2.2.4 Flik “Kalkylsammanställning”

I denna flik redovisas kalkylsammanställningen, d.v.s. kalkylresultatet. Denna flik fylls i automatiskt av kalkylarket och kalkylupprättarens uppgift här blir därför att kontrollera rimligheten i kalkylresultatet.

Förutom huvudanalysens resultat redovisas även Trafikverkets tre standardkänslighetsanalyser här. Även dessa beräknas automatiskt.

I kolumnerna E-G kan manuellt beräknade kompletteringar läggas till för varje kalkylpost. Dessa summeras sedan med de av Sjöcalc beräknade resultaten och läses automatiskt över till SEB-IT via flik “2. Samhällsekonomisk analys”.

För de värden som skrivs in i cellerna E22 – G22 i flik “Kalkylsammanställning” sker dock ingen automatisk länkning vidare till flik “2. Samhällsekonomisk analys” och i förlängningen till SEB-IT. Anledningen till detta att de manuellt kompletterade effekterna kommer vara av olika karaktär, samt att SEB-IT inte är förberett på att ta emot manuellt kompletterade effekter som kan hamna under olika rubriker. Dessa effekter behöver därför skrivas in manuellt i SEB-IT. Detta gäller för båda flikarna “Kalkylsammanställning” och “Effektsammanställning”.

Under resultatsammanställningen finns en rad med klimatkostnad. Denna är internaliserad i bränslekostnad i ASEK 8, men om man byter ASEK-version till ASEK 7 så behöver man komma ihåg att denna ska läggas till resultatberäkningen.

Efter denna finns en preliminär testkalkyl där lagerkostnad är inkluderad. När lagerkostnad är inkluderad är det inte säkert att det visar sig vara lönsamt att växla upp fartygsstorlek för alla år för de transportuppdrag som kalkylupprättaren har bedömt att det är lönsamt. Därför ändras även de andra kalkylposterna. Denna preliminära testberäkning kan nyttjas för att bedöma de “Ej beräknade” effekterna från lagerkostnader i en Samlad effektbedömning (SEB), givet att man fyllt i/sett över uppgifterna i fliken “Test – Lagerkostnad”.

## 2.2.5 Flik “Effektsammanställning”

I denna flik redovisas effekter analogt med kalkylsammanställningen.

I kolumnerna E-G kan manuellt beräknade kompletteringar läggas till för varje kalkylpost. Dessa summeras sedan med de av Sjöcalc beräknade resultaten och läses automatiskt över till SEB-IT via flik “2. Samhällsekonomisk analys”.

## 2.2.6 Flik “Investeringskostnader”

I fliken “Investeringskostnader” fyller kalkylupprättaren i investeringskostnaderna. Här finns möjlighet att fylla i investeringskostnader för både JA och UA.

För omräkningar mellan olika prisnivåer hänvisas till i första hand till Trafikverkets verktyg “SEB-IT”, där korrekta index kontinuerligt uppdateras.<sup>2</sup>

### Skattefinansieringskostnad

I ASEK 8.0 byttes begreppet skattefaktor ut mot skattefinansieringsfaktor (skattefaktor minus 1). Tillämpning vid olika infrastrukturfinansiärer förtydligades också. Nu ska skattefinansieringsfaktor tillämpas för investeringskostnad i huvudanalys oberoende av om vilken organisation som är finansiär.

Även för drift- och underhållskostnader som finansieras via skattemedel ska skattefinansieringsfaktorn appliceras. Avseende drift- och underhåll av farleder finansieras dessa emellertid via farledsavgifter, varför skattefinansieringsfaktor normalt sett inte tillämpas för dessa.

Om man vill kan man dock göra en känslighetsanalys på tillämpningen av skattefinansieringskostnad för investeringskostnad. Nedanstående t ex avser en sådan valfri KA. Möjlighet finns att ange upp till fem (5) olika finansiärer, alla med valet om skattefinansiering ska appliceras eller inte. Möjlighet finns att ange andel skattefinansiering, om t.ex. en organisations verksamhet till 50 % finansieras av avgifter och 50 % av skatter. Detta kan t.ex. vara fallet för hamnbolag som delvis finansieras av skattemedel och delvis av intäkter som hamnavgifter.

## 2.2.7 Flik “Drift & Underhåll”

Först och främst behöver estimat över hur framtida underhållskostnader påverkas av aktuell farledsinvestering inhämtas från Sjöfartsverket. Det normala är att de ökar i och med att Sjöfartsverket passar på att uppgradera prickar och bojar till en högre säkerhetsstandard. Om så är fallet behöver detta även tas upp som en positiv ej beräknad säkerhetseffekt i den samlade effektbedömningen.

I flik “Drift & Underhåll” matas uppgifter/kostnader avseende drift och underhåll in. Dessa läggs in som totala årliga kostnader för respektive år, såväl i JA som i UA. Uppgifter skrivs in antingen för den kalkylperiod som valts eller för alla celler som

---

<sup>2</sup> Ett alternativ är Trafikverkets Excelbaserade “Diskonteringsverktyg”. Dock ingår inte uppdatering av index för sjöfarten i detta verktyg, så då får man istället välja ett index för något annat trafikslag, vilket såklart blir mindre välanpassat.

finns avseende inmatning. Verktøget räknar automatiskt ut korrekt antal år (utifrån vald kalkylperiod) samt räknar automatiskt upp kostnaderna med kanalindex.

## 2.2.8 Flik “Prognoser”

Denna flik är en av de mest centrala och viktiga för hela kalkylen då det är här prognoserna över persontrafiken och godsvolymer matas in. Dessa två prognoser ligger sedan till grund för de fartygsprognoser kalkylupprättaren behöver ansätta (en för JA respektive en för UA). Det är dessa prognoser som utgör grunden för effektberäkningarna.

### Personprognos

Till att börja med behöver kalkylupprättaren undersöka om någon persontrafik bedrivs i den aktuella hamnen/farleden. Förekommer ingen persontrafik eller om den inte berörs av den aktuella investeringen behöver kalkylupprättaren inte göra några ändringar avseende persontrafikprognosen.

Bedrivs däremot persontrafik som berörs av investeringen, behöver en prognos för denna från Basåret till Prognosår 1 ansättas, vilket görs tillsammans med den aktuella hamnen samt Trafikverket, och vid behov även Sjöfartsverket. Volymerna för basåret (cell C9) samt prognosticerade volymer för Prognosår 1 (cell C11) och Prognosår 2 (cell C12) matas sedan in i arket.

OBS!: avseende tillväxttalen behöver upprättaren själv fylla i dessa för persontrafik i SEB-IT-fiken (2. Samhällsekonomisk analys), då förvalt värde för dessa är “Ej angett”. Anledningen till detta är att det vanligaste är att passagerartrafik saknas, och verktøget därför är riggat för detta.

### Godsprognos

Vanligtvis bedrivs godstrafik i den aktuella hamnen, och det är ofta transportererna av vissa enskilda godsslag som ligger till grund för behovet av en fördjupad och/eller breddad farled. Utgångspunkten för prognosen är som regel Trafikverkets Basprognos (se Sjøkalks websida för länkar till aktuella underlag från Trafikverkets basprognoser <https://bransch.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/sjokalk/>). Basprognosen är dock inte kalibrerad per hamnnivå, utan per hamnområdesnivå, där varje (geografiskt) hamnområde inkluderar flera hamnar. Noggrannheten i Basprognosen är därför lägre per hamn, och det saknas prognos för mindre hamnar. Därför nyttjas

Basprognosen på hamnområdesnivå för att beräkna godstransportutveckling, kombinerat med statistik för aktuell hamn för att beräkna godsflöden i basår.

Först ska kalkylupprättaren lägga in godsprognosen i det aktuella hamnområdet enligt basprognos, för att Sjöskalk ska kunna beräkna korrekta godsutvecklingstal. Det görs genom att föra in godsvolymer för basår respektive Prognosår 1 i cellerna C29:D30. Eftersom varugrupp 7, olja och petroleum förväntas minska till följd av elektrifiering, samtidigt som godsvolymer i övrig förväntas minska så görs en uppdelning av godsprognosen i Varugrupp 7 respektive övrigt gods. Verktyget räknar därefter fram erforderliga tillväxttal.

Därför nyttjas istället hamnstatistik för basåret (se ex. <https://www.transportforetagen.se/om-oss/transportforetagen-hamn/hamnstatistik/>). Godsvolymerna enligt statistiken skrivs in i cell C41. Det är dessa godsvolymer kalkylen sedan utgår från. Som utgångspunkt nyttjas sedan från Basprognosen framräknade tillväxttal för att beräkna godsvolymerna för Prognosår 1, Prognosår 2 respektive slutåret.

Mellan Prognosår 1 och Prognosår 2 nyttjas tillväxttal framtagna inom Basprognosen. Nationella tillväxttal är inlagda i Sjöskalk i förvaltningsfliken, och utvecklingen mellan prognosåren räknas automatiskt ut baserat på detta i kombination med utvecklingen per hamnområde mellan Basår och Prognosår 1. Efter Prognosår 2 antas ingen tillväxt av godsvolymer ske.

Kalkylupprättaren ska sedan gå över till att lägga in statistik för basåret för aktuell hamn, först för totalen i cell C40, och sedan uppdelat per fartygstyp i C57-C53. Här är det viktigt att lägga stor omsorg vid att fördelningen blir korrekt. Den övergripande godsprognosen behöver nämligen brytas ner i en mer detaljerad godsprognos för de olika fartygstyperna (Container, Dry\_Bulk, Liquid\_Bulk etc.). Det viktigaste här är att lägga stor omsorg med att få till en godsprognos av hög kvalitet för de fartygstyper som förväntas växla upp i storlek (eller erhålla nyttor p.g.a. av minskade förseningar). Detta är mycket viktigt för att få ut ett rättvisande kalkylresultat. För de fartygstyper som inte bedöms påverkas av den aktuella investeringen behöver prognosen inte göras lika noggrant.

I cellerna C48:D54 finns även möjlighet att justera godsutvecklingstalen för de olika fartygstyperna. Förvalt värde är utvecklingen för varugrupp 7 för Liquid Bulk och ett genomsnitt av övriga varugrupper för övriga fartygstyper.

## **Fartygsprognos**

Utgående från den detaljerade godsprognosen, och ev. även personprognosen, behöver nu kalkylupprättaren göra antaganden om den framtida utvecklingen av

fartygsflottan. Detta behöver göras både för JA och för UA för att det ska bli tydligt vad respektive alternativ omfattar.

Det är detta moment som är den analytiska delen av den samhällsekonomiska kalkylen, och det är här kalkylupprättaren har vissa friheter, och samtidigt ett stort ansvar, att utforma rättvisande fartygsflottor. Detta är således en del av kalkylen en granskare tydligt behöver fokusera på.

Även om de bara är ett fåtal transportuppdrag som berörs av den analyserade farledsinvesteringen, så behöver alla fartyg som trafikerar en hamn läggas in för att fördelningen av gods per fartyg ska bli korrekt.

För JA nyttjas med fördel den historiska utvecklingen i hamnen och hur fartygsfördelningen sett ut. Det behöver sannolikt i de absolut flesta fall vara nödvändigt att gruppera fartyg av liknande storlek och uppdrag till en övergripande fartygsklass med ett gemensamt Uppdrags-ID, detta då det inte är praktiskt möjligt att modellera/lista varje enskilt fartyg. Den historiska anlöpsstatistiken för den aktuella hamnen behöver därför studeras och från denna gruppera fartyg av samma storlek och typ. Denna information behöver beskrivas i Arbets-PM och kan med fördel även läggas med som bilaga till SEB.

När fartygsprognosen är färdig behöver man säkerställa att den är realistisk med hänsyn till kapacitet i hamn, givet en ökning av godsmängd över kalkylperiod. Man kan t.ex. skicka prognos för anlöp per fartygstyp för Prognosår 1 och 2 till aktuell hamnbolag och fråga om de med dagens anläggning kan hantera den mängden fartyg. Om man får svaret att det kan innebära svårigheter, innebär det en kapacitetsbrist som Sjökalck i nuläget inte kan hantera, utan istället bör tas upp som en "Ej beräknad effekt" i "Samlad effektbedömning" (SEB).

För UA behöver rimliga och realistiska antaganden göras avseende för vilka övergripande uppdrag fartyg förväntas växla upp i storlek p.g.a. av ökat kapacitet i farled/hamn, samt hur stora dessa nya fartygsstorlekar kommer att vara. Observera att i normalfallet är det endast uppdrag som i JA nyttjar ungefärligt maximalt tillåtna storlekar som förväntas växla upp (se avsnitt 1.1 "Uppväxling fartyg" i inledningen).

I den nya testmodulen för beräkning av lagerkostnad kan kalkylupprättaren få stöd i vilka fartyg som är lönsamma att växla upp (se avsnitt "Preliminära beräkningar av lagerkostnad" längre ned). Detta genom att lägga in en uppväxling för ett specifikt uppdrag i prognosfliken, fylla rätt godstidsvärden i fliken "Test – Lagerkostnad" och sedan kontrollera för vilka år uppväxling är lönsamt i fliken "Test – Uppväxling Kalkylperiod". Gjorda antaganden, motiveringar och slutsatser redovisas i arbets-PM.

Om bara delar av ett uppdrag (fartygsklass) förväntas växla upp behöver den delas upp i två uppdrags-ID i JA, se exempel i Tabell 2. Den övre delen visar alternativ 1,

ursprungsuppdelningen. De är bara det sista uppdraget, med Uppdrags-ID "6" som förvänta växla upp i fartygsstorlek. Om det samtidigt bara är t.ex. 70% av fartygen inom detta uppdrag som förväntas växla upp, behöver uppdrag 6 delas upp i två uppdrag, 6, och 7, se den nedre delen av Tabell 2 (Alt 2). Notera dock att den preliminära beräkningen av lagerkostnaden kommer att överskatta de verkliga lagerkostnaderna i de fall man delar upp uppdrag, eftersom turtätheten då kommer att underskattas.<sup>3</sup>

**Tabell 2 Exempel på utformning av prognos i JA**

Alt 1												
Uppdrags-ID	Kommentar	Fartygstyp	Fartygsstorlek (Dwt)	Lastkapacitet (ton)	Antal anlöp JA (per år)	Destination	Avstånd (sjömil)	Avstånd (km)	Operativ hastighet (km/h)	Transporttid (h)	Fyllnadsgrad	Godsvolymer (ton på år)
1	Board/Botnia/Källa	Dry_Bulk	15 500	13 175	200,0	Brahestad	98	181	18,1	10,0	63%	1 672 254
2	Kallio etc	Dry_Bulk	22 000	18 700	90,0	Oxelösund	528	978	18,6	52,5	63%	1 068 085
3	Alice, Snow star etc	Dry_Bulk	5 000	4 250	150,0	Höganäs	884	1 637	16,5	99,3	63%	404 578
4	Georg Older	Dry_Bulk	55 000	46 750	12,0	Hamburg	1 437	2 661	20,0	133,3	63%	356 028
5	Stora fartyg	Dry_Bulk	40 000	34 000	89,1	Olika	6 300	11 668	19,5	598,1	63%	1 922 439
6	Stora fartyg	Dry_Bulk	80 000	68 000	35,9	Olika	6 300	11 668	20,5	568,7	63%	1 547 487

Alt 2												
Uppdrags-ID	Kommentar	Fartygstyp	Fartygsstorlek (Dwt)	Lastkapacitet (ton)	Antal anlöp JA (per år)	Destination	Avstånd (sjömil)	Avstånd (km)	Operativ hastighet (km/h)	Transporttid (h)	Fyllnadsgrad	Godsvolymer (ton på år)
1	Board/Botnia/Källa	Dry_Bulk	15 500	13 175	200,0	Brahestad	98	181	18,1	10,0	63%	1 672 254
2	Kallio etc	Dry_Bulk	22 000	18 700	90,0	Oxelösund	528	978	18,6	52,5	63%	1 068 085
3	Alice, Snow star etc	Dry_Bulk	5 000	4 250	150,0	Höganäs	884	1 637	16,5	99,3	63%	404 578
4	Georg Older	Dry_Bulk	55 000	46 750	12,0	Hamburg	1 437	2 661	20,0	133,3	63%	356 028
5	Stora fartyg	Dry_Bulk	40 000	34 000	89,1	Olika	6 300	11 668	19,5	598,1	63%	1 922 439
6	Stora fartyg	Dry_Bulk	80 000	68 000	10,8	Olika	6 300	11 668	20,5	568,7	63%	464 246
7	Stora fartyg	Dry_Bulk	80 000	68 000	25,1	Olika	6 300	11 668	20,5	568,7	63%	1 083 241

I kolumn B finns möjlighet att göra en notering eller kommentar avseende införd fartygstyp.

I kolumn C väljs aktuella fartygstyper utifrån de fördefinierade valen.

I kolumn D anges sedan respektive uppdrags genomsnittliga fartygsstorlek i DWT<sup>4</sup> varefter arket (i kolumn E) automatiskt räknar fram lastkapaciteten i antal ton. Ett fartygs dödvikt (specificerad maximal bärförmåga) i DWT skiljer sig nämligen från dess lastkapacitet då dödvikten även omfattar bränsle, förråd, besättning m.m. De

<sup>3</sup> Att alternativ kan vara att istället för att dela upp uppdrag i två delar istället lägga in genomsnittstorlek (på en rad) i UA.

<sup>4</sup> Deadweight tonnage

val som görs för JA kopieras automatisk ner till UA, så kalkylupprättaren behöver själv ändra fartygsstorlek i UA (skriva över befintliga formler) för de uppdrag som förväntas växla upp.

Därefter, i kolumn F, behöver kalkylupprättaren ange antalet anlöp för respektive fartygsklass i JA. Den historiska anlöpsstatistiken för hamnen nyttjas för att få ett rättvisande antal anlöp. För UA räknar verktyget automatiskt ut antalet anlöp. Detta görs utifrån att fyllnadsgraden konstanthålls mellan JA och UA. Det är viktigt att fyllnadsgrader konstanthålls mellan JA och UA, för att kunna isolera effekten av större fartyg och inte godtyckligt gynna/missgynna något av alternativen. Skulle även fyllnadsgraden tillåtas variera, och t.ex. fartygen lastas mer eller mindre effektivt i JA respektive UA, kommer även detta påverka effektberäkningarna genom att antalet anlöp påverkas. Ett problem uppstår härigenom att då kunna avgöra hur stor del av effekterna som beror på ökad eller minskad effektivitet i form av ökad/minskad fyllnadsgrad, respektive hur stor andel som kommer från att större fartyg nyttjas.

I kolumn G anges destinationshamn samt i kolumn H avståndet till denna hamn i antal sjömil/nautiska mil. För att få fram avståndet mellan två hamnar finns flera olika gratisidor tillgängliga på Internet, t.ex.;

<https://sea-distances.org/>

<http://www.shiptraffic.net/2001/05/sea-distances-calculator.html>

<https://www.marinevesseltraffic.com/2013/07/distance-calculator.html>

Verktyget räknar sedan om angivet avstånd till km i kolumn I. Det är viktigt att avstånden är korrekta för de fartyg som bedöms växla upp i storlek, och därmed något som en granskare bör fokusera på. För fartyg som ej bedöms växla upp i fartyg är det inte viktigt att avstånden blir korrekta.

I kolumn J räknar verktyget fram den operativa hastigheten för angiven fartygsklass och -storlek. I kolumn K räknas transporttiden ut för den aktuella sträckan.

I kolumn L räknas fartygsklassens fyllnadsgrad fram för JA (fyllnadsgrader i UA kopieras som beskrivits ovan från JA). Fyllnadsgraden räknas ut som ett matematiskt snitt per fartygskategori. Detta innebär att de sannolikt inte kommer stämma överens med verkliga uppgifter om sådan finns att tillgå, t.ex. för en särskild relation. Finns uppgifter om verkliga fyllnadsgrader för olika relationer kan dessa med fördel nyttjas för att få en mer exakt kalkyl.

I kolumn M räknar verktyget ut de totala godsvolymer som transporteras per uppdrag och år (även här finns således en avstämningsmöjlighet mot verkligheten, givet att denna statistik finns att tillgå).

I kolumn N behöver kalkylupprättaren ange om transporten är inrikes eller utrikes, d.v.s. går den mellan två svenska hamnar eller mellan en svensk och en utländsk. Detta val styr hur stor andel av nyttorna som ska räknas med i effektberäkningen. Parametern som styr detta kallas "Andel Sverige", vilket står för hur stor del av nyttorna som ska tillgodoräknas den inhemska kalkylen enligt ASEK. Om Sjöfartskalk används för andra ändamål än för Trafikverkets nationella planering, t.ex. kalkyler för ansökning av EU-medel skulle det kunna motivera att parametern "Andel Sverige" sätts till 1 även för utrikestrafiken, så att alla nyttor tillgodoräknas fullt ut, även om de tillfaller andra länder.

I kolumn O och P behöver kalkylupprättaren ange hur lång lotstid som behövs i avgångshamnen (den hamnen som kalkylen omfattar). Här behöver kalkylupprättaren vanligen stämma av med lotsarna för aktuell farled så att korrekta lotstider ansätts. Lotstiderna varierar även mellan olika fartygsstorlekar, där större fartyg generellt sett har längre lotstid jämfört med små fartyg. För UA kopieras lotstid från JA, så om den förväntas ändras i UA så behöver detta ändras manuellt.

För de kommande åren (trafikstartåret, prognosår 1 och 2 samt slutåret) räknar verktyget automatiskt fram antalet fartyg per år. För att isolera effekterna av större fartyg, låser verktyget fyllnadsgraden som räknas fram för basåret och håller denna konstant under kalkylperioden. Genom detta är det bara antalet anlop som varierar, och som genom detta utgör grund för effektberäkningen.

### **2.2.9 Flik "Vindförhållanden"**

I denna flik listas de grundantaganden som gäller för ev. effekter på förseningar p.g.a. sjösäkerhetsrestriktioner i kalkylen. Dessa beräkningar är inte aktuella för alla kalkyler, och samtidigt osäkra. Stor försiktighet bör iaktas vid dessa beräkningar.

För att kunna beräkna dessa minskade förseningar till följd av färre eller lättare säkerhetsrestriktioner behöver vindstatistik inhämtas från SMHI eller Sjöfartsverket. Denna statistik behöver kompletteras med information om vid vilka vindstyrkor samt vilka vindriktningar som röda körningar uppstår. Detta erhålls vanligen från Sjöfartsverket och/eller lotsarna för den aktuella farleden. Därefter behöver vindstatistiken bearbetas för att få fram hur stor andel av tiden det blåser som utgörs av de farliga vindarna. Denna andel matas in i cell B7 för röda körningar. Normalt sett tas gula körningar upp som "Ej beräknad effekt" och matas därför vanligen inte in i arket.

Därefter behöver det, återigen från vindstatistiken, beräknas hur lång tid i genomsnitt som det blåser de gånger det blåser över gränsvärdet samt från fel håll. Denna tid matas in i cell B13.

### **2.2.10 Flik “Ex Förseningstid”**

I denna flik ges ett enkelt exempel på ur man kan beräkna snittförseningstid för ett enskilt transportuppdrag. Denna flik är inte på förhand länkad till övriga beräkningar i Sjö kalk, utan sådana kopplingar behöver läggas in manuellt, och avser kolumn G i fliken “Förseningar fartyg”. Fliken kan kopieras och anpassas/utvecklas för varje enskilt transportuppdrag. Fliken avser förseningar p.g.a. av kraftig vind i aktuell farled. Förseningar kopplade till vindförhållanden på andra delar av rutten påverkas ej av farledsinvesteringar och behöver därför inte analyseras.

Normalt sett uppstår två tillfällen då sådana förseningar kan uppstå per fartygsanlöp till aktuell hamn. Ett tillfälle då man befinner sig i farled på väg in mot aktuell hamn, och ett tillfälle då man befinner sig i farled på väg ut mot hamn. Här gäller det för kalkylupprättaren att vara noggrann, då de farliga vindarna t.ex. skulle kunna börja blåsa strax efter att ett fartyg passerat och därmed kanske hinna blåsa över innan nästkommande fartyg anlöper, varvid inga fartyg drabbas av någon försening. Eller så börjar de starka vindarna blåsa när fartyget ligger för kaj, och då behöver hänsyn tas dels till hur lång tid vinden blåser, dels hur lång “turn-around”-tid fartyget har, d.v.s. ligger vid kaj för lossning och lastning.

Djupgående analys av farled och vindförhållanden behövs, ofta tillsammans med experter på den aktuella farleden. För denna del av analysen behöver kalkylupprättaren göra noggranna antaganden och sidoberäkningar. Viktigt är därför att vara transparent och visa på de källor och beräkningar som görs, detta för att det ska vara möjligt att granska kalkylen. Nedan följer ett exempel på hur man kan resonera.

Om tiden i hamnen är längre än den genomsnittliga vinddurationen kan man anta att sannolikheten och konsekvensen för förseningar vid de båda tillfällena är oberoende av varandra. Om tiden i farled istället är kort, kan tiden i förhållande till hur lång tid en vind normalt blåser, kan den approximeras till en punkt i tiden. Sannolikheten att den punkten i tiden ska uppstå precis när det blåser starka vindar är lika med andelen starka vindar per år (givet att händelserna är oberoende). Beräkningarna blir då enklare än vad de annars skulle vara. I de fall fartygen behöver vänta med att köra till det blåst över blir den genomsnittliga väntetiden halva tiden som det i genomsnitt blåser stark vind. Detta eftersom det i genomsnitt är så att fartygets önskade tidpunkt för genomfart genom farled infaller i mitten av det tidsintervallet som det blåser, och eftersom halva tidsintervallet då återstår.

Givet att ovanstående villkor är uppfyllda går det relativt enkelt att uppskatta och fylla raderna 17 och 18 i fliken “Ex Förseningstid”, och sedan länka till den resulterande förseningstiden i cell C19 från kolumn G i fliken “Förseningar fartyg”.

Om händelserna försening vid infart respektive förening vid utfart är beroende eller om uppehållstiden i farleden inte är försumbar så blir beräkningarna mer komplexa (än ovanstående beskrivning). Sannolikheten att drabbas av stark vind ökar för varje timme ett fartyg befinner sig i farleden (på ett relativt komplext vis). Även följdförseningar eller konsekvenser i form av inställda avgångar behöver beaktas.

### **2.2.11 Flik “Förseningar fartyg”**

I denna flik behöver kalkylupprättaren välja vilka transportuppdrag det är som drabbas av förseningarna. Detta görs i kolumn G, genom att lägga in snittförseningstid för de uppdrag som drabbas, exempelvis beräknade i föregående flik. Man har även möjlighet att fyll i antal vindpåverkade anlöp i kolumn F. Förvalt är en enkel formel baserat på det årliga antalet anlöp multiplicerad med andel av tiden det blåser starka vindar. Därefter räknar verktyget ut förseningseffekterna fartygen som berörs (de tidsberoende kostnaderna).

Det vanliga är att fartyg som växlar upp i storlek inte samtidigt erhåller förseningsnyttor, eftersom de i UA inte får större marginaler än de hade i JA. Det kan dock förkomma att så sker, och måste kalkylupprättaren noggrant redogöra varför i arbets-PM.<sup>5</sup>

### **2.2.12 Flik “Förseningar gods”**

I denna flik behöver kalkylupprättaren först ange antal anlöp och avgångar per år för förseningspåverkade uppdrag i JA (inklusive försenade avgångar och punktliga avgångar). Vanligt förekommande är att det är fartygstyperna Container, RoRo, Road Ferry samt Rail Ferry som är tidtabellsstyrda, och därmed även drabbas av förseningarna. Men inte alltid. Detta varierar mellan olika kalkyler.

T.ex.: Det är bara färjorna i aktuell hamn som är tidtabellsbundna och därmed drabbas av förseningar. Färjorna utgörs av uppdrag 4 och 5 i prognosflik. Du summerar då ihop totala antalet anlöp per år (från prognosflik, JA) från dessa två uppdrag i cell B5.

---

<sup>5</sup> I de fall ett transportuppdrag erhåller nyttor både från uppväxling av fartyg och från minskningar av förseningar så kommer Sjö kalk att räkna aningen fel på förseningsnyttorna för själva fartygen. Detta eftersom dessa baseras på trafikeringen i JA. Felet är dock troligtvis försumbart.

Ansätt sen hur stor godsvolym som transporteras på den (de) fartygstyp(er) som påverkas av förseningarna. T.ex.: Det är bara färjorna i aktuell hamn som är tidtabellsbundna och därmed drabbas av förseningar. Färjorna utgörs av uppdrag 4 och 5 i prognosflik. Du summerar då ihop totala godsvolymer (från prognosflik, JA) på dessa två uppdrag i cell B6.

Därefter måste de godsvolymer som antas drabbas av förseningar fördelas över vilka Samgods-grupper godset tillhör, varefter verktyget räknar ut förseningseffekterna för godset. Det är t.ex. vanligt att RoRo-fartyg fraktar transportutrustning.

### **2.2.13 Flik “Förseningar resenärer”**

Utifrån inmatade uppgifter i fliken “Förseningar fartyg”, räknar verktyget ut förseningseffekterna för de ev. passagerare som berörs. För att några beräkningar ska utföras kräver det att det finns en personprognos inmatad.

Ansätt först hur många anlöp som de uppdrag med passagerare som påverkas av förseningarna förseningar har totalt i JA, (inklusive försenade avgångar och punktliga avgångar). T.ex.: Det är bara färjorna i aktuell hamn som är tidtabellsbundna och därmed drabbas av förseningar. Färjorna utgörs av uppdrag 4 och 5 i prognosflik. Du summerar då ihop totala antalet anlöp per år (från Prognosflik, JA) från dessa två uppdrag i cell C3.

Ansett sedan snittförseningstid (h) per anlöp/avgång för passagerarfartyg vid röd körning, JA-UA, i cell C4. Denna beräknas som ett viktat genomsnitt utifrån fliken “Förseningar fartyg”, kolumn. Slutligen, ansett antal förseningspåverkade anlöp och/eller avgångar för passagerarfartyg för basåret, i cell C5, genom att summera aktuella transportuppdrag från kolumn F i fliken “Förseningar fartyg”.

### **2.2.14 Preliminära beräkningar av lagerkostnad**

Avser flikarna “Test – Lagerkostnad”, “Test – Uppväxling Basår” samt “Test – Uppväxling Kalkylperiod”. Beräkningarna utgår ifrån ett teoretiskt PM “Modellering av lagringstid för gods i en transportkedja” från 2026-01-15 av Disa Asplund (Trafikverket), som återfinns i Sjökalcs arbetsrum.

Intuitionen är att varor produceras och konsumeras i en kontinuerlig takt, medan fraktfarkoster (ex. fartyg eller tåg) ankommer/avgår i diskreta tidsintervall. Detta innebär en timingproblematik mellan gods och fraktfarkoster. I normalfallet är det billigare att låta godset vänta än att låta fraktfarkosten vänta. Därför kommer timing-problematiken resultera i en lagerkostnad, baserad på lagringstid. Med

större fraktfarkoster blir turtätheten lägre och turintervallet längre, vilket innebär att godset behöver vänta en längre tid på transport från en producent, samt vänta en längre tid vid destination i väntan på att bli konsumerat. Viktigt att ha med sig är att ett antagande i dessa beräkningar är att de transportuppdrag som finns listade i fliken Prognoser är oberoende av varandra, och serverar separata transportkedjor. Om det i praktiken är så att flera olika fartygsstorlekar serverar samma huvuduppdrag/transportkedja, och att dessa är listade som olika transportuppdrag i Sjö kalk, så kommer den verkliga turtätheten att underskattas och lagerkostnaden kommer därför att överskattas. I kolumnerna G och H i fliken "Test – Lagerkostnad" finns möjligheter för kalkylupprättaren att göra justeringar för att ta hänsyn till detta.

I nuläget ingår inte dessa beräkningar i "Kalkylsammenställning", men kalkylupprättare kan gärna titta på resultaten, rimlighetsbedöma dem, samt använda som stöd då man beskriver lagerkostnad som "Ej beräknad effekt" i "Samlad effektbedömning".

I flik "Test – Lagerkostnad" beräknas förväntad skillnad i lagerkostnad (UA-JA) för Basår, Prognosår 1 och Prognosår 2. Två relativt viktiga kolumner är L och M som berör antalet omlastningar i de transportkedjor som de berörda sjötransporterna är en del av. Dessa används för att beräkna sannolikheten för att en viss sjötransport är dimensionerande för lagringstiden i en specifik transportkedja. Viktigt att påpeka är att det bara är omlastningar sjö/sjö, sjö/jvg eller jvg/jvg som ingår här, då lastbil turtäthet bedöms vara så pass hög i förhållande till andra transportslag att den inte blir dimensionerande för lagringstid.<sup>6</sup>

Sjö kalk hämtar automatiskt värden för mängden omlastningar i kolumn L och M baserad på en tabell med bedömda parametervärden per fartygstyp. Eftersom denna tabell saknar dataunderlag så ska den ses som mycket osäker, och kalkylupprättaren bör därför byta ut värdena i kolumn L och M mot parametervärden baserad på data om sådana finns att tillgå i den specifika kalkylen. Det ska dock noteras att kalkylresultaten inte verkar var superkänsliga för de exakta parametervärdena i kolumn L och M.

Desto mer känsliga är kalkylresultaten för parametervärdena för tidsvärden för godset, i kolumnerna P och Q, och dessa värden är också mycket osäkra. Detta är en bidragande orsak till att dessa beräkningar än så länge ligger utanför det officiella kalkylresultatet i Sjö kalk. ASEK-värden saknas i nuläget för lagerhållningskostnad samtidigt som de ASEK-värden som finns för kapitalbindning i gods är anpassade för tid i själva transportsystemet och den preliminära bedömningen är att de därför

---

<sup>6</sup> Det vi egentligen är ute efter här är antal ben i transportkedjan som består av antingen jvg eller sjö-transport (antal omlastningar = antal ben – 1). T.ex. om gods först körs med jvg, sen med lastbil och sen med sjöfart så är antal ben med antingen sjöfart eller jvg lika med två, så antal omlastningar som går in i sjö kalk blir  $2-1=1$ , trots att det formellt inte blir någon omlastning direkt mellan jvg och sjö.

inte är tillämpliga på lagringstid<sup>7</sup>. Istället används parametervärden som bygger på de som återfinns i Trafikverkets nationella godstransportmodell, Samgods. För kapitalkostnaden (väntetidskostnaden) plockas parametervärdena direkt från Samgods, men för lagerkostnaderna har en omarbetning gjorts (av Lena Wieweg, 2025) baserat på originalstudien som parametervärdena bygger på. ASEK-värdena finns dock inlagda i fliken "Test – Lagerkostnad", så kalkylupprättaren kan enkelt byta parametervärden till dessa om hen önskar. Det viktigaste är dock att kalkylupprättaren byter parametervärde till rätt varugrupp för de transportuppdrag som växlar upp i storlek (förvalda parametervärden i kolumnerna P och Q är ett genomsnitt över varugrupper).

I fliken "Test – Uppväxling Basår" beräknas sedan det totala företagsekonomiska kostnaderna per transportuppdrag, med (UA) och utan (JA) uppväxling av fartygsstorlek, för basåret. Notera att det finns vissa kostnadsposter som fattas här, som farledsavgifter (beräknas inte i nuvarande Sjö kalkversion p.g.a. av att de innebär en transferering som inte påverkat kalkylresultatet) och förseningskostnaderna (beräkningsstrukturen för dessa är sådan att nyttorna från uppväxling inte går att isolera), men bedömningen är att dessa är försumbara i sammanhanget.

I fliken "Test – Uppväxling Kalkylperiod" beräknas sedan skillnaden i företagsekonomiska kostnader UA-JA (uppväxling respektive utan uppväxling) över kalkylperioden. Sedan görs ett logiskt test över vilka år per transportuppdrag som uppväxling är lönsamt, och slutligen summeras nyttorna från dessa år per uppdrag.

Högst upp i fliken "Test – Uppväxling Kalkylperiod" (i cell H8) ska kalkylupprättaren även fylla i den del av investeringskostnaden som avser utökade lagringsytor i aktuell hamn, då denna ska dras bort från totala lagringskostnader för att undvika dubbelräkning. Förvalt värde i cell H8 är i nuläget ett grovt antagande om att 5% av investeringskostnaden utgörs av kostnader för utökade lagringsytor.

Slutligen så exporteras de företagsekonomiska nyttorna till en preliminär kalkylsammanställning under den officiella i fliken "Kalkylresultat" (raderna 42-49). Det ska notera att denna inte är helt korrekt, då även posten "Övriga samhällsekonomiska nyttor", t.ex. emissioner av kväveoxider kan komma att förändras, när mindre uppväxling sker då lagerkostnad beaktas.

I övrigt: det kan även föreligga en nytta av större lager som inte beräknas i aktuell version av Sjö kalk: att större lager till viss del kan bidra till en mindre störningskänslighet om en viss rutt (t.ex. Suezkanalen) stängs av under en begränsad tid. Om detta är en relevant nytta behöver bedömas från fall till fall.

---

<sup>7</sup> ASEK-värdena innehåller en så kallad logistikfaktor samt bygger på transporttid istället för total tid per år vilket innebär att de troligtvis överskattar kapitalbindningen för gods i lager.

## 2.3 Beräkningar av effekter och kostnader kopplade till sjöfart (exklusive förseningar)

Kategorin *Beräkningar av effekter och kostnader kopplade till sjöfart (exklusive förseningar)* behöver användaren inte hantera (ska inte ändras), men kan vara bra att titta på för att kontrollera beräkningar och resultat. D.v.s., inga inmatningar ska göras av kalkylupprättaren. Samtliga beräkningar görs av verktyget automatiskt.

Kategorin har nio stycken flikar indelade i tre underkategorier:

1. Slutberäkningar
2. Delberäkningar över kalkylperiod
3. Grundberäkningar basår

*Slutberäkningar* bygger på *Delberäkningar över kalkylperiod*, som i sin tur bygger på *Grundberäkningar basår*, som i sin tur bygger på de olika typerna av indata.

Inom kategorierna *Delberäkningar över kalkylperiod* och *Grundberäkningar basår*) redovisas beräkningarna på en detaljerad nivå per fartygsklass. Inom *Slutberäkningar* redovisas istället de totala effekterna för respektive effekt, d.v.s. de totala distansberoende kostnaderna, de totala tidsberoende kostnaderna etc. Dessa redovisas för såväl JA och UA som skillnaden däremellan (JA-UA). Resultat länkas automatiskt vidare till flikarna "Kalkylsammanställning" och "2. Samhällsekonomisk analys".

Genom att beräkna JA-UA erhålls vanligtvis positiva effekter, d.v.s. nyttor, när besparingar görs genom att växla upp till större fartyg. De totala kostnaderna i JA är högre jämfört med de i UA, vilket resulterar i kostnadsbesparingar = nyttor.

För en överblick av flikarna inom *Beräkningar av effekter och kostnader kopplade till sjöfart (exklusive förseningar)* se Tabell 2.

**Tabell 3 Överblick av flikar inom *Beräkningar av effekter och kostnader kopplade till sjöfart (exklusive förseningar)***

<b>Flikkategori</b>	<b>Fliknamn</b>	<b>Typ</b>	<b>Beskrivning</b>
Slutberäkningar	Huvudanalys	Länkar + beräkningar	Beräkningar av effekter och kostnader kopplade till sjöfart, exklusive förseningar, avseende huvudkalkylen
	KA 20% högre trafik tillväxt	Länkar + beräkningar	Beräkningar av effekter och kostnader kopplade till sjöfart, exklusive förseningar, avseende känslighetsanalys med 20% högre trafik tillväxt
	KA 20% lägre trafik tillväxt	Länkar + beräkningar	Beräkningar av effekter och kostnader kopplade till sjöfart, exklusive förseningar, avseende känslighetsanalys med 20% lägre trafik tillväxt
Delberäkningar över kalkylperiod	Bränsleförbrukning & NOx	Länkar + beräkningar	Delberäkningar avseende bränsleförbrukning samt utsläpp av NOx över kalkylperiod
	Fartygsrelaterade kostnader	Länkar + beräkningar	Delberäkningar avseende tidsberoende fartygsrelaterade kostnader över kalkylperiod
	Lastning & lossning	Länkar + beräkningar	Delberäkningar avseende lastning och lossningskostnader över kalkylperiod
	Lotskostnader	Länkar + beräkningar	Delberäkningar avseende lotskostnader över kalkylperiod
Grundberäkningar basår	JA Basår	Länkar + beräkningar	Beräkningar av effekter och kostnader avseende basår för JA
	UA Basår	Länkar + beräkningar	Beräkningar av effekter och kostnader avseende basår för UA

Nedan följer en beskrivning av respektive flik under varsin underkategori.

### **2.3.1 Flik “Huvudanalys”**

I fliken “Huvudanalys” redovisas resultatet av effektberäkningarna för huvudanalysen (från flikarna JA och UA).

### **2.3.2 Flik “KA 20% högre trafiktillväxt”**

I denna flik redovisas resultatet av effekterberäkningarna avseende känslighetsanalysen 20% högre trafiktillväxt jämfört med huvudanalysen. Observera att 20% gäller för ASEK 8, i ASEK 7 såg KA annorlunda ut, så fliknamnet blir därmed missvisande om man byter ASEK-version till ASEK 7.

### **2.3.3 Flik “KA 20% lägre trafiktillväxt”**

I denna flik redovisas resultatet av effekterberäkningarna avseende känslighetsanalysen 20% lägre trafiktillväxt jämfört med huvudanalysen. Observera att 20% gäller för ASEK 8, i ASEK 7 såg KA annorlunda ut, så fliknamnet blir därmed missvisande om man byter ASEK-version till ASEK 7.

### **2.3.4 Flik “Bränsleförbrukning & NOx”**

I fliken “Bränsleförbrukning & NOx” redovisas delberäkningarna avseende bränsleförbrukningen samt NOx-utsläppen för respektive fartygsklass. Beräkningarna redovisas för huvudanalysen samt de två känslighetsanalyserna, samt för respektive år, och för JA och UA. Bränsleförbrukningens utveckling påverkas både av två motstående “krafter”; dels bränsleeffektiviseringen som minskar bränsleförbrukningen, dels trafiktillväxten vilken ökar antalet fartyg och därmed den totala bränsleförbrukningen.

### **2.3.5 Flik “Fartygsrelaterade kostnader”**

I fliken “Fartygsrelaterade kostnader” redovisas delberäkningarna avseende de tidsberoende kostnaderna för respektive fartygsklass. Beräkningarna redovisas för huvudanalysen samt de två känslighetsanalyserna, samt för respektive år, och för JA och UA.

### **2.3.6 Flik “Lastning & lossning”**

I fliken “Lastning & lossning” redovisas delberäkningarna avseende lastning- och lossningskostnaderna samt tidsberoende kostnader avseende lastning- och lossning för respektive fartygsklass. Beräkningarna redovisas för huvudanalysen samt de två känslighetsanalyserna, samt för respektive år, och för JA och UA.

### **2.3.7 Flik “Lotskostnader”**

I fliken “Lotskostnader” redovisas delberäkningarna avseende lotskostnaderna för respektive fartygsklass. Beräkningarna redovisas för huvudanalysen samt de två känslighetsanalyserna, samt för respektive år, och för JA och UA.

Hur fungerar lotsning i verkligheten? Normalt sett krävs lotsning både in och ut ur hamn (regelkrav), till/från en s.k. lotspunkt i farleden. Det aktuella fartyget möter upp lots vid lotspunkt som klättrar upp på fartyget via en repstege. Lots och kapten samarbetar sedan kring navigationen i farleden. Kaptener på färjor kan dock få dispens från lotskravet.

### **2.3.8 Flikarna “JA basår” och “UA basår”**

I flikarna “JA basår” respektive “UA basår” görs samtliga effektberäkningar avseende basåret. Beräkningarna görs per respektive fartygsklass och samtliga delberäkningar redovisas för att kunna följa beräkningarna.

## **2.4 Generella indata till verktyget**

Kategorin *Generella indata till verktyget* förvaltas av Trafikverket och användaren behöver användaren inte titta på dessa. Kategorin *Generella indata till verktyget* har fem stycken flikar indelade i tre underkategorier:

1. ASEK-relaterade data
2. Övriga data

För en överblick av flikarna inom *Generella indata till verktyget* se Tabell 3.

**Tabell 5 Överblick av flikar inom *Generella indata till verktyget***

<b>Flikkategori</b>	<b>Fliknamn</b>	<b>Typ</b>	<b>Beskrivning</b>
ASEK-relaterade data	ASEK-versioner	Indata + beräkningar	Trafikverkets förvaltningsflik, vilken styr grundläggande kalkylparametrar i arket. Innehåller ASEK-värden samt trafikutvecklingstal från Basprognos.
	Emissioner	Indata + beräkningar	Gränsvärden för emissionsfaktorer avseende NOx per fartygsstorlek (från IMO) samt CO2-värdering enligt ASEK
	Fartygsparametrar 1	Indata + beräkningar	Grundläggande kalkylparametrar avseende fartyg. ASEK-värden finns som bygger på dessa värden.
	Fartygsparametrar 2	Indata + beräkningar	Grundläggande kalkylparametrar avseende lastning, lossning (kopplade till ASEK) samt den specifika bränsleförbrukningen (SFC) per fartygsklass
	Indata till ASEK	Indata + beräkningar	Indata till tidsberoende fartygsrelaterade kostnader i ASEK.
Övriga data	Lotstaxa	Indata + beräkningar	Prognos för lotstaxa över kalkylperiod

För flikarna “Fartygsparametrar 1”, “Fartygsparametrar 2” och “Indata till ASEK” utgår parametervärden från de grundläggande samband och formler som togs fram vid den större revideringen avseende kalkylvärden för sjöfarten till ASEK 6<sup>8</sup>.

Den rapporten gick igenom samtliga kalkylvärden avseende sjöfart, reviderade tidigare kalkylvärden och tog fram nya där kalkylvärden saknades. Grunden för beräkningarna utgjordes av en flotta omfattande ca 25 000 fartygsobservationer i europeiska och nordamerikanska hamnar, fördelade på samtliga i ASEK listade fartygstyper. Fartygsdatan utgår från faktiska anlöp i europeiska och nordamerikanska hamnar för åren 2011–2013, så prisnivån kan därför förmodas vara i 2012 för alla beräkningar i rapporten.

Nedan följer en beskrivning av respektive flik under varsin underkategori.

<sup>8</sup> M4Traffic, Revidering av kalkylvärden för sjöfart, ASEK och Samgods, version 1.2, 2016-01-27.

## 2.4.1 Flik “ASEK-versioner”

“ASEK-versioner” är den flik från vilken kalkylverktygets övergripande indata, kopplade till olika ASEK-versioner styrs, och det är i denna flik kalkylverktyget uppdateras.

Kalkylverktyget är förberett för fem (5) olika ASEK-versioner. Förifyllt är ASEK 7.0, ASEK 7.1, ASEK 8.0, ASEK x.x respektive ASEK x.x, vilka enkelt kan ändras genom att bara skriva in nytt namn/ny version på rad 4 i förvaltningsfliken.

Antalet ASEK-versioner kan samtidigt utökas för att förlänga “livstiden” på kalkylverktyget. Då behöver samtidigt vissa formler justeras för att ta hänsyn till fler kolumner. Namngivningen för vilka ASEK-versioner kalkylupprättaren kan välja finns undanskynd i kolumn H i fliken “Om kalkylen”.

Kalkylvärden är specifika för respektive ASEK-version och behöver därför ses över vid byte av ASEK-version. Vissa ASEK-värden är mindre troliga att ändras mellan varje revidering, till dessa hör t.ex. emissionsfaktorerna. Längst ner i fliken finns parametervärden kopplade till obligatoriska kännslinghetsanalyser samt godstillväxt enligt basprognos.

## 2.4.2 Flik “Emissioner”

Fliken “Emissioner” redovisar emissionsfaktorerna för NO<sub>x</sub> och koldioxid. Emissionerna utgår från respektive fartygsklass bränsleförbrukning, vilken sedan multipliceras med respektive emissionsfaktor. Denna flik ska inte kalkylupprättaren röra.

Varför det behövs en särskild flik för NO<sub>x</sub> är för att dessa emissionsfaktorer väntas minska i framtiden till följd av hårdare regleringar och restriktioner. Detta gör att fartygen framöver kommer minska sina utsläpp av kväveoxider. På samma vis finns en utsläppsbana för CO<sub>2</sub> i ASEK:s kalkylbilaga.

Emissionsfaktorerna för NO<sub>x</sub> listas i fliken “Emissioner” och reviderades under 2019<sup>9</sup>. Från denna revidering fastställdes bl.a. att emissionsfaktorerna för NO<sub>x</sub> väntas minska i framtiden, detta till följd av internationella överenskommelser och regleringar. Emissionsfaktorer för övriga utsläppstyper har en enklare form, och de som finns i ASEK redovisas i “ASEK-versioner”, medan de som inte finns i ASEK också återfinns i “Emissioner”

Avseende värderingen av emissionerna utgår denna från den framräknade mängden emissioner som genereras av respektive fartygsklass, multiplicerat med respektive

---

<sup>9</sup> M4Traffic, Emissionsfaktorer. För sjöfart och inlandssjöfart, version 1.0, 2019-08-31  
<https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1747086&dsid=-7038>

emissions värdering, vilka också listas i fliken “ASEK-versioner” och vilka är specifika för respektive ASEK-version. Undantag gäller dock för CO<sub>2</sub>-värdering som följer en av ASEK fastställd bana över kalkylperiod och redovisas i “Emissioner”. Värdering av VOC, SO<sub>2</sub> och PM för sjöfart ingår inte i nuvarande ASEK-version, och ligger därför i fliken “Emissioner”.

### 2.4.3 Flik “Fartygsparametrar 1”

I denna flik redovisas de grundläggande sambanden och formlerna avseende kalkylparametrarna för sjöfart. Här redovisas även skattade parametrar för de olika sambanden.

Samtliga beräkningar nyttjar ovan redovisade grundläggande data, varför denna flik inte ska ändras och därför är låst. Nedan redovisas kortfattat de samband som ligger till grund för respektive kalkylvärde.

#### Distansberoende kostnader

Det grundläggande sambandet för de distansberoende kostnaderna är bränsleförbrukningen per km. Denna multipliceras sedan med aktuell bränsleprisprognos för att få de distansberoende kostnaderna. Sambandet för bränsleförbrukning är enligt nedan:

$$\frac{kg}{km} = \text{Huvudmaskinens effekt} * \text{Pådrag} * \left(\frac{V_0}{V_d}\right)^{2,5} * \frac{\text{Specifik förbrukning}}{(V_0 * 1,852)}$$

Där:

- Huvudmaskinens effekt beror på fartygets storlek och typ, och skattades utifrån fartygsflottan
- Pådraget är normalt 0,85
- $V_0$  är faktisk observerad hastighet, och beror på fartygets storlek och typ, och skattades utifrån fartygsflottan
- $V_d$  är designhastigheten, och beror på fartygets storlek och typ, och skattades utifrån fartygsflottan
- Den specifika förbrukningen beror på fartygets storlek och typ, och skattades utifrån fartygsflottan
- Faktorn 1,852 är omvandling från knop till km/h

De samband och parametrar som togs fram och som är unika för respektive fartygstyp finns listade i fliken "Fartygsparametrar 1". Den specifika förbrukningen finns listad i fliken "Fartygsparametrar 2".

Huvudmaskinens effekt skattades vidare utifrån fartygets typ och storlek, vilket medförde att grundformeln ovan skrevs om till nedanstående, vilket även är den som återfinns i kalkylarket.

$$\frac{kg}{km} = b * (fartygs\ storlek[dwt])^a * Pådrag * \left(\frac{V_0}{V_d}\right)^{2,5} * \frac{Specifik\ förbrukning}{(V_0 * 1,852)}$$

Där:

$$V_0 = V_{0,1} \cdot \ln(x) - V_{0,2}$$

$$V_d = V_{d,1} \cdot \ln(x) - V_{d,2}$$

där x är fartygsstorlek.

De distansberoende bränslekostnaderna i kr/km, multipliceras sedan med respektive fartygsklass angivna destination och avstånd dit.

### **Tidsberoende kostnader**

De tidsberoende kostnaderna består av fyra olika delkomponenter:

- Operativa driftkostnader
- Kapitalkostnader
- Kostnader för hjälpmaskiner
- Torrdockningskostnader

De operativa driftkostnaderna består av personalkostnader, underhållskostnader, reparationskostnader, försäkringskostnader, administrationskostnader, smöroljor samt förnödenheter. Utifrån inhämtande av faktiska kostnader för ett antal fartygstyper och -storlekar skattades generella samband för att kunna täcka samtliga i ASEK listade fartygstyper och -storlekar.

Kapitalkostnaderna utgår från fartygens inköpspris, där skattade samband utgår från samma fartygsflotta som de distansberoende kostnaderna. Därefter har vissa

antagande gjorts avseende låneräntor, avskrivningstid samt avkastningskrav på eget kapital i syfte att få fram generella och långsiktigt stabila kalkylvärden.

Avseende kostnaderna för hjälpmaskiner specificeras denna separat då de inte ingick i de operativa driftkostnaderna. Skattningarna av sambanden utgick från fartygsflottan, samt antaganden kring användningstid och effektuttag.

Torrdockningskostnaderna skattades utifrån underlag om genomsnittliga torrdockningskostnader för olika fartygstyper och -storlekar. Kostnaderna inkluderar kostnader för dockning, inspektion, ompositioneringskostnader (för att få fartygen till en torrdocka) samt intäktsbortfall.

De totala tidsberoende kostnaderna är sedan en enkel summering av de fyra delkostnaderna och redovisas i kr/h. Dessa multipliceras sedan med framräknade transporttider.

De tidsberoende kostnaderna ska normalt sett inte räknas upp över tid enligt ASEK 8.0. Dock innehåller kostnaderna för hjälpmaskiner en bränslekomponent som egentligen borde räknas upp med bränslepris, men detta görs inte i nuvarande version. Effekten av denna förenkling på kalkylresultatet bedöms var försumbar.

#### **2.4.4 Flik “Fartygsparametrar 2”**

I denna flik listas lastnings- och lossningskostnaderna för den valda ASEK-versionen (verktyget räknas automatiskt om dessa utifrån vald version). Denna flik ska inte kalkylupprättaren röra. Lastning- och lossningskostnaderna utgår från de framtagna till ASEK 6. Nedan redovisas kortfattat de samband som ligger till grund för respektive kalkylvärde.

#### **Lastning- och lossningskostnader**

Lastning- och lossningskostnaderna utgår från de uppgifter som inhämtats från olika svenska hamnar och omfattar samtliga delkostnader såsom:

- Stuveriavgifter
- Varuhamnsavgifter
- Fartygsavgifter
- Avfalls- och miljöavgifter

Baserat på de kostnadsuppgifter som lämnades av hamnarna, skattades generella kostnadssamband, vilka uttrycks i kr/ton. Dessa multipliceras sedan med antal ton per fartygsklass.

### **Tidsberoende kostnader avseende lastning och lossning**

Då de tidsberoende kostnaderna ovan endast tar hänsyn till transporttiden, behöver beräkningarna kompletteras med tiden fartyget är uppbundet med lastning och/eller lossning. Detta görs genom att fartygens tidsberoende kostnader multipliceras med antalet anlöp samt lastnings- och lossningstiden.

Respektive fartygsklass lastnings- och lossningstid har även denna skattats baserat på inhämtade uppgifter från svenska hamnar om hur lång tid det tar att lasta och lossa olika fartygstyper och -storlekar.

De tidsberoende lastnings- och lossningskostnaderna redovisas som "Fartygsrelaterade kostnader" i Kalkylsamanställning och SEB.

I fliken redovisas även den specifika bränsleförbrukningen (specific fuel constant, SFC) och hur denna varierar mellan de olika fastställda fartygskategorierna och -storlekarna i ASEK. Värdena avseende SFC har beräknats utifrån den tidigare nämnda fartygsflottan.

### **2.4.5 Flik "Indata till ASEK"**

Indata till tidsberoende fartygsrelaterade kostnader i ASEK. Denna flik ska kalkylupprättaren inte röra.

### **2.4.6 Flik "Lotstaxa"**

Lotskostnaderna utgår från Sjöfartsverkets gällande lotstaxa, vilken i sin tur utgår från ett fartygs nettodräktighet samt erforderlig lotstid. I fliken "Lotstaxa" redovisas lotstaxan i prisnivå för basår, baserat på prisnivå 2022. Denna flik av uppdateras Trafikverket vid behov.

### 3 Upprätta en kalkyl

Innan man kan upprätta en kalkyl behöver normalt en omfattande insats för informationsinhämtning från olika aktörer ske, exempelvis Sjöfartsverket och aktuellt hamnbolag (se inledningsavsnitt).

Vid upprättandet av en kalkyl startar användaren/kalkylupprättaren med att fylla i flik "Om kalkylen" enligt instruktioner i fliken samt i kapitel 2 ovan.

Kalkylupprättaren bör även kontrollera att informationen i flik "Indata" stämmer överens med de som aktuell kalkyl ska ha, samt om inte, göra justeringar i förekommande fall. Vanligtvis ska/behöver inga justeringar göras, förutsatt att korrekt ASEK-version valts i början i flik "Om kalkylen".

Därefter behöver investeringskostnaderna skrivas in i flik "Investeringskostnader" enligt instruktioner i fliken samt i kapitel 2.5 ovan. Här är det viktigt att användaren är observant så att investeringskostnaderna skrivs in rätt, dvs. för JA och/eller UA.

Nästa steg är att fylla i uppgifter om drift- och underhållskostnader, vilket görs i flik "Drift & Underhåll". Även här är det viktigt att observera JA och UA så det blir korrekt.

Steket därefter kan sägas vara hantverket i kalkylen, nämligen att ansätta fartygsprognosen. Detta är den viktigaste delen avseende effektberäkningen och det som avgör hur god kvalitet kalkylen kan anses hålla. Fartygsprognosen utgår från godsprognosen, samt i förekommande fall, även från personprognosen och skrivs in i flik "Prognoser". För en detaljerad beskrivning om hur uppgifter matas in i Prognos-fliken hänvisas till fliken samt kapitel 2.2.8 ovan.

Finns ingen tidtabellsbunden trafik, och/eller inga brister avseende säkerheten som går att värdera/prissätta som ökad tillgänglighet, är kalkylen klar och redo för export till SEB-IT.

Finns tidtabellsbunden trafik vilken bedöms påverkas positivt av ökade säkerhetsmarginaler, ska även flikarna "Antaganden säkerhetsberäkningar", "Förseningar resenärer", "Förseningar gods", samt "Förseningar fartyg" fyllas i enligt instruktioner ovan samt i respektive flik.

## 4 Förvaltning Trafikverket

Trafikverket behöver tillse att samtliga ASEK-relaterade indataflikar är korrekta såtillvida att korrekta kalkylparametrar och ASEK-värden är inmatade. Detta görs vanligen vartannat år i samband med uppdateringar av ASEK. Instruktionerna avseende känslighetsanalyserna behöver också göras och säkerställa att dessa fortsatt är korrekta.

Utöver detta behöver även rubrikerna på rad 6 i flik "Investeringskostnader" uppdateras så dessa matchar aktuell ASEK-version samt den lathund som vanligtvis publiceras på Trafikverkets hemsida. Dessa har inte varit möjliga att fylla i på förhand, bl.a. då uppgifter om kommande prisnivåer etc. inte finns tillgängliga.

Lotskostnaderna, och ev. även dess struktur, behöver när de taxor beräkningarna bygger på bedöms ha blivit för gamla. På Sjöfartsverkets hemsida<sup>10</sup> finns uppgifter om aktuella taxor och struktur. Verktöget är nu riggad med Lotstaxa för 2022.

Uppmärksamhet behöver också riktas mot Prognos-fliken och se så att den matchar ev. nya direktiv från ASEK.

### 4.1 Dolda celler

I flik "Om kalkylen" finns information i cellerna H11-H16 dold för användaren. Denna information styr valet av ASEK-version i cell B10. Denna info behöver ändras om antalet ASEK-versioner ska justeras utöver de som finns förberedda.

I flik "Förseningar fartyg" finns information i cellerna B51 och B52 dold för användaren. Denna information styr JA/NEJ-valet för kolumn G. Denna ska inte ändras.

---

<sup>10</sup> <https://www.sjofartsverket.se/sv/tjanster/anlopstjanster/ekonomi-taxor-och-avgifter/>

## 4.2 Kontroll mot ASEK

I flikarna "JA basår" respektive "UA basår" görs samtliga effektberäkningar avseende basår. Beräkningarna görs för respektive fartygsklass och samtliga delberäkningar redovisas, detta för att kunna följa beräkningarna samt göra kontroller mot fastställda ASEK-värden<sup>11</sup>. Kontroll mot fastställda ASEK-värden (Tabellerna 8.22, 8.24, 8.25) görs i följande kolumner:

**Tabell 4 Kontroll av fastställda ASEK-värden**

<b>Kostnad</b>	<b>Kolumn</b>
Distansberoende kostnad (bränsle) <sup>12</sup>	M och O
Tidsberoende kostnader	Z
Lastning- och lossningskostnader	AB
Lastning- och lossningstid	K

<sup>11</sup> Se aktuell ASEK-kalkylbilaga

<sup>12</sup> Ett mindre fel har uppmärksamats för bränsleförbrukning där denna redovisas i grundformeln avseende 2012 (samband bygger på data för 2011-2013). Från grundformeln ska sedan bränsleeffektivisering fram till basår ansättas, vilket inte är gjort, nu har man istället endast räknat upp mellan 2017 och 2019 (både i Sjöcalc och ASEK). Felet bör rättas i ASEK 9.0.

Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

**[trafikverket.se](http://trafikverket.se)**