



Projekt	Diarie-/Upphandlingsnummer	Dokumentnummer	
Ny Bro 2020	TN/2013:74 13/196	NB2020-00-063	
Handläggare av (leverantör)	Granskad (leverantör)	Version	Datum
A. Bernhardsson/M4Traffic	R. Timmerman/ATKINS	1.6	2014-06-23
Godkänd (leverantör)	Godkänd beställare	Rev.datum/Sign.	
R. Timmerman/ATKINS	B-M. Jacobsson/Lidingö Stad	2014-09-09/ABE	

PM Samhällsekonomi

Ny Bro 2020
Underlag för inriktningsbeslut

Innehåll

Sammanfattning	4
1 Inledning	5
1.1 Bakgrund	5
1.2 Syfte	5
1.3 Metod	5
2 Planläge (norra och södra läget)	7
2.1.1 Definition av åtgärd	7
2.1.2 Identifierade samhällsekonomiska effekter	7
2.1.3 Kvantifierade effekter	7
2.1.4 Värderade effekter	7
2.1.5 Diskontering	8
2.1.6 Känslighetsanalys – högre trafikutveckling	8
2.1.7 Sammanfattande bedömning	8
3 Profiler	9
3.1 Hög bro	9
3.1.1 Definition av åtgärd	9
3.1.2 Identifierade samhällsekonomiska effekter	9
3.1.3 Kvantifierade effekter	9
3.1.4 Värderade effekter	10
3.1.5 Diskontering	11
3.1.6 Känslighetsanalys – högre trafikutveckling	11
3.1.7 Sammanfattande bedömning	11
3.2 Mellanhög bro	12
3.2.1 Definition av åtgärd	12
3.2.2 Identifierade samhällsekonomiska effekter	12
3.2.3 Kvantifierade effekter	12
3.2.4 Värderade effekter	13
3.2.5 Diskontering	13
3.2.6 Känslighetsanalys – högre trafikutveckling	13
3.2.7 Sammanfattande bedömning	13
4 Speciallösningar	15
4.1 Öppningsbar låg bro	15
4.1.1 Definition av åtgärd	15
4.1.2 Identifierade samhällsekonomiska effekter	15
4.1.3 Kvantifierade effekter	16
4.1.4 Värderade effekter	17
4.1.5 Diskontering	17



4.1.6	Känslighetsanalys – högre trafikutveckling	18
4.1.7	Sammanfattande bedömning	18

Sammanfattning

Föreliggande utredning har gjorts med syfte att beskriva relevanta samhällsekonomiska effekter av några utredda broformningar. Alternativen har definierats i följande **utredningsalternativ**:

- **Hög bro** – fast bro med segelfri höjd 11,5 meter, lutning minst 3 %
- **Mellanhög bro** – fast bro med segelfri höjd 8 meter, lutning 2 %
- **Öppningsbar bro** - segelfri höjd 4 meter under den öppningsbara delen och 0 meter under resten, lutning högst 1 %.

De samhällsekonomiska effekterna av utredningsalternativen ovan har beräknats under förutsättning att en ny bro byggs. Kostnader och effekter har jämförts med följande **jämförelsealternativ (JA)**:

- **Låg bro** – fast bro med ett slimmat brofack (d.v.s. tunnare konstruktion), med högst 1 % lutning och en segelfri höjd på ca 6 meter i det slimmade brofacket.

Nedan redovisas nuvärden av ökade kostnader och nyttor diskonterat till år 2014 (prisnivå 2014 kvartal 1) samt övriga identifierade effekter som inte värderats monetärt:

Utredningsalternativ	Merkostnad i förhållande till JA, nuvärde	Nyttor i förhållande till JA, nuvärde (kalkylerade effekter)	Sammanlagt samhällsekonomiskt bidrag i förhållande till JA, nuvärde	Övriga effekter som ej värderats monetärt, dvs. icke-prissatta effekter
Hög bro	15,3 Mkr	-35,3 Mkr (minskad nytta p.g.a. ökad restid för cykel)	-50,6 Mkr (negativt bidrag)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restid gående (negativ påverkan) ▪ Tillgänglighet (negativ påverkan) ▪ Trafiksäkerhet (negativ påverkan) ▪ Sjöfart (positiv påverkan)
Mellanhög bro	7,7 Mkr	-5,9 Mkr (minskad nytta p.g.a. ökad restid för cykel)	-13,6 Mkr (negativt bidrag)	Samma effekter som <i>Hög bro</i> ovan, men i mindre utsträckning
Öppningsbar låg bro	99,1 Mkr	-5,1 Mkr (minskad nytta p.g.a. ökad restid för gång och cykel)	-104,2 Mkr (negativt bidrag)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trygghet (negativ påverkan) ▪ Trafiksäkerhet (negativ påverkan) ▪ Sjöfart (positiv påverkan)

De samhällsekonomiska kalkylerna indikerar att samtliga utredningsalternativ innebär ökade kostnader och negativa konsekvenser till följd av ökade restid för gående och cyklister, i jämförelse med jämförelsealternativet med en låg fast bro. Det innebär alltså att en låg fast bro är enligt kalkylerna mest fördelaktig för samhällsekonomin.

En jämförelse av utredningsalternativen visar att en *Öppningsbar låg bro* innebär det största negativa bidraget för samhällsekonomin med ett nuvärde på totalt -104,2 Mkr, följt av en *Hög fast bro* på -50,6 Mkr och därefter en *Mellanhög fast bro* på -13,6 Mkr. Det negativa bidragen avser en summering av redovisade samhällsekonomiska nyttor och kostnader i tabellen ovan.

Identifierade övriga effekter som inte ingår i kalkylen är alla negativa, förutom förbättrade möjligheter för sjöfart, som är den enda positiva effekten som identifierats i utredningsalternativen.

Sjöfarten som passerade bron år 2002, då broöppning tillämpades, var 706 fartyg varav 94 i yrkestrafik. Något allmänt vedertagen värdering av restid för fritidsbåtar, som alltså utgjorde huvuddelen av trafiken, finns inte att tillgå. Värdet av tidsbesparingen kan ses som måttlig eftersom segling är en fritidsaktivitet där restiden inte är högt prioriterad; den som värderar restiden högt väljer istället ett annat färdmedel. Vidare innebär ökad lutning och broöppningar i utredningsalternativen försämrade möjligheter att gå och cykla, vilket bidrar negativt till Lidingö stads mål om en ökad andel gång- och cykeltrafik¹.

Gångavståndet mellan Lidingöbanan och Tunnelbanan för bytande i Ropsten är en aspekt som påverkas av planläget. För denna aspekt har ett räkneexempel tagits fram, som indikerar att det är samhällsekonomiskt motiverat med en ökad investeringskostnad på i storleksordningen 385 Mkr för att minska gångavståndet för bytande med 100 meter. Vidare innebär det södra planläget en ökad samhällsekonomisk investeringskostnad på 38,3 Mkr. Kostnaden för drift- och underhåll har antagits vara densamma i båda planlägena. Andra aspekter av planläget har inte utretts i detta PM.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Lidingö stads kommunfullmäktige beslutade år 2012 att en ny bro ska byggas mellan Lidingö och Stockholms stad. Projektet som benämns Ny bro 2020 ska vara färdigställt år 2020. Den nya bron ska då ersätta Gamla Lidingöbron och dess funktioner för gång-, cykel- och mopedtrafik samt spårväg.

PM Samhällsekonomi är en redovisning av samhällsekonomiska kalkyler som främst utgörs av olika trafikekonomiska aspekter för olika alternativ av brons utformning.

En aspekt av utformningen är möjligheten för sjöfart att passera bron. Det kan göras genom att göra en låg bro öppningsbar eller genom att säkerställa en tillräcklig segelfri höjd under en hög eller mellanhög fast bro, vilket då innebär mer lutning utmed brons gång- och cykelbana. Idag har bron en segelfri höjd på 5,2 meter med funktionen av en låg fast bro utan lutning. Mekanismen för broöppning används dock inte och är plomberad. En annan aspekt är planläget, där bron kan lokaliseras i ett läge i norr eller i söder.

1.2 Syfte

Föreliggande utredning har gjorts med syfte att beskriva de viktigaste samhällsekonomiska effekterna av de olika utformningsalternativen med avseende på profil samt speciallösning med en öppningsbar bro. Dessa har jämförts med en brons utformning som en låg fast plan bro.

En förutsättning har alltså varit att en ny bro byggs. Utifrån detta har effekterna av att bygga bron med annan utformning än låg plan fast bro, liknande dagens, beräknats.

Vidare har syftet varit att förenklat studera effekten av skillnaden i gångavstånd för det södra och norra planläget mellan Lidingöbanan och tunnelbanan i Ropsten.

1.3 Metod

En samhällsekonomisk kalkyl sammanställer de monetärt beräkningsbara kostnaderna och effekterna av olika utredningsalternativ som ställs mot ett jämförelsealternativ.

¹ Lidingö Trafik 2030 – Lidingö möter framtiden – en trafikstrategi, Lidingö stad 2013-11-04

De samhällsekonomiska kalkylerna har tagits fram och redovisats i följande sex steg:

Steg 1 – Definition av åtgärd: här beskrivs vad åtgärden, t.ex. en högre profil, förutsatts innebära i förhållande till jämförelsealternativet med låg fast plan bro.

Steg 2 – Identifierade samhällsekonomiska effekter: här beskrivs alla samhällsekonomiska effekter som bedömts vara relevanta för åtgärden.

Steg 3 – Kvantifierade effekter: här redovisas de identifierade effekterna som har varit möjliga att kvantifiera, till exempel restidsökning.

Steg 4 – Värderade effekter: här redovisas de kvantifierade effekter och kostnader som har gått värdera monetärt, till exempel värdet av restid och ökad anläggningskostnad. För att räkna fram den samhällsekonomiska investeringskostnaden har den ökade anläggningskostnaden multiplicerats med skattefaktorn 1,3 för att ta hänsyn till att dessa investeringar är samhällsbetalda; vidare har kostnadsökningen förutsatts tillkomma det sista byggåret vid diskonteringen.

Steg 5 – Diskontering: här redovisas det diskonterade nuvärdet för kostnader och effekter som gått att värdera.

Steg 6 – Känslighetsanalys: här redovisas en känslighetsanalys av kalkylen med antagande om en högre trafikutveckling än i huvudkalkylen.

Slutligen redovisas en **sammanfattande bedömning** av alla relevanta effekter, även de som inte värderats monetärt i kalkylen.

Följande kalkylparametrar har använts i samtliga kalkyler:

Variabel	Antagande
Kalkylränta	3,5 %
Trafikstartår	2020
Diskonteringsår	2014
Årlig värdeökning	1,77 %
Kalkylperiod	60 år
Prisnivå	2014 kvartal 1

Ökningen av gång- och cykeltrafik har i huvudkalkylerna antagits vara 1 % per år under hela kalkylperioden. Antagandet baseras på Lidingö stads befolkningsprognos som anger en befolkningsökning på 1 % per år till år 2030 och utgår från att gång- och cykeltrafiken fortsätter att öka i samma takt under hela kalkylperioden². Känslighetsanalyser har gjorts med en större ökning av gång- och cykeltrafiken, 1,5 % per år som motsvarar en ökad andel gång- och cykeltrafik, jämfört med 1,0 % i huvudalternativet. Mopedtrafik har förenklat förutsatts ingå i cykeltrafiken.

Möjligheterna för trafik med passagerarbåtar, t.ex. pendelbåtstrafik, har inte beaktats. Om pendelbåtstrafik blir aktuell, verkar det rimligt att en låg båttyp väljs så att det är möjligt att gå under bron även med en låg broprofil. Vidare har skillnader i trafik under byggtiden inte bedömts. För övriga antaganden, se respektive kalkyl.

² Lidingö Trafik 2030 – Lidingö möter framtiden – en trafikstrategi, Lidingö stad 2013-11-04

2 Planläge (norra och södra läget)

2.1.1 Definition av åtgärd

Utredningsalternativ	Jämförelsealternativ	Kommentar
Södra läget	Norra läget	Gångavståndet antas öka med 100 meter vid byte mellan Lidingöbanan och tunnelbanan i Ropsten i det södra läget jämfört med det norra.

2.1.2 Identifierade samhällsekonomiska effekter

Effekt	Kommentar
Bytestid	Bytestiden mellan Lidingöbanan och tunnelbanan ökar till följd av ökat gångavstånd

Den enda effekt som identifierats är ökat gångavstånd för passagerare som byter mellan Lidingöbanan och tunnelbanan i Ropsten. Andra samhällsekonomiska effekter än det ökade gångavståndet har alltså inte studerats, men kan vara betydande.

2.1.3 Kvantifierade effekter

Effekt	Antaganden	Exempel på effekt, öppningsår 2020:
Bytestid	4 200 bytande per vintervardag år 2012. Årlig trafikökning 1,0 % per år. Gånghastigheten antas vara 4 kilometer per timme, vilket givet ett ökat gångavstånd på 100 meter ger 1,5 minuters ökning av bytestiden	Ökad bytestid: + 26 151 timmar per år

Antalet resenärer med Lidingöbanan som byter till tunnelbanan har försiktigt uppskattats till hälften av Lidingöbanans totala antal på- och avstigande vid Ropsten. Enligt SL:s mätning från 2012 var antalet påstigande på Lidingöbanan i Ropsten 4 200 passagerare per vintervardagsdygn hämtat från *Fakta om SL och länet 2012, SL 2012*. Effekten har beräknats för 230 vardagar per år, resande under helger och sommaren har inte inkluderats.

2.1.4 Värderade effekter

Nyttan av en investering för trafikanter beskrivs bland annat genom tidsvinster. Värdering av tiden beskrivs av s.k. tidsvärden. Nedan använt tidsvärde för bytestid:

Effekt	Värdering
Bytestid	158 kr per timme

Tidsvärdet har baserat på bytestid lokala resor tåg från *ASEK 5, Trafikverket 2012*, under antagande om ärendefördelning med hälften arbetsresor och hälften övriga resor.

Utredningsalternativet bro i Södra läget väntas öka anläggningskostnaden med 35 Mkr jämfört med jämförelsealternativet Norra läget. Drift- och underhållskostnaden har förutsatts vara densamma för båda planlägena.

Kostnad	Ökning (Utredningsalternativ - Jämförelsealternativ)
Anläggningskostnad	35 Mkr

Uppgifter om anläggningskostnad är hämtade från *PM Kalkyl Ny bro 2020, arbetsmaterial Atkins 2014-05-14*.

2.1.5 Diskontering

I en samhällsekonomisk kalkyl beräknas de monetärt värderade effekterna och kostnaderna. En nuvärdesberäkning innebär att effekterna och kostnaderna diskonteras till ett visst år, här 2014.

Nuvärde av nytta diskonterat till år 2014:

Nytta	Nuvärde
Bytestid	-385 Mkr

Nuvärde av kostnader diskonterat till år 2014:

Kostnad	Nuvärde
Samhällsekonomisk investeringskostnad	-38,3 Mkr

2.1.6 Känslighetsanalys – högre trafikutveckling

Under antagande om en högre trafikutveckling, 1,5 % per år jämfört med 1 % per år i huvudkalkylen, blir nuvärdet av nyttan av den ökade bytestiden -445 Mkr.

2.1.7 Sammanfattande bedömning

Det södra planläget innebär en minskad samhällsekonomisk effektivitet jämfört med det norra läget. Det orsakas av ökat gångavstånd som ger längre bytestid för resenärer som byter mellan Lidingöbanan och tunnelbanan i Ropsten.

Den samhällsekonomiska kalkylen ovan ska ses som ett enklare räkneexempel, vilket indikerar att det är samhällsekonomiskt motiverat med en ökad investeringskostnad på i storleksordningen 385 Mkr för att minska gångavståndet för passagerare som byter mellan Lidingöbanan och Tunnelbanan med 100 meter. Stora osäkerheter finns i beräkningen, bland annat för antagande om antal bytande. Kalkylen bedöms mest sannolikt innebära en underskattning av effekten.

3 Profiler

3.1 Hög bro

3.1.1 Definition av åtgärd

Utredningsalternativ	Jämförelsealternativ	Kommentar
Hög fast bro	Låg fast bro	Hög bro antas ha en segelfri höjd på 11,5 meter och ger en lutning på minst 3 % längs gång- och cykelbanan. Låg bro antas konstrueras med ett slimmat brofack (d.v.s. tunnare konstruktion), har högst 1 % lutning och en segelfri höjd på ca 6 meter i det slimmade brofacket. ³

3.1.2 Identifierade samhällsekonomiska effekter

Följande samhällsekonomiska effekter har identifierats som relevanta:

Effekt	Bedömning	Kommentar
Restid	Negativ påverkan	Förlängd restid för gående och cyklisterna till följd av ökad lutning.
Tillgänglighet	Negativ påverkan	Försämrade tillgänglighet i gång- och cykelnätet för personer med nedsatt fysisk förmåga, exempelvis äldre.
Trafiksäkerhet	Negativ påverkan	Försämrade trafiksäkerhet, då lutningen kan innebära högre hastigheter på cykel och moped och försämrade siktförhållanden.
Sjöfart	Positiv påverkan	Kortare restider för sjöfart med segelfri höjd mellan 6 meter -11,5 meter.

3.1.3 Kvantifierade effekter

Effekt	Antaganden	Exempel på effekt, öppningsår 2020:
Restid: cykel	457 690 cykelpassager per år 2020. Årlig trafikökning 1 % per år. Effekten antas innebära 50 sekunders ökad restid per bropassage.	Ökad restid cykel: + 6 536 timmar per år

Mängden cykeltrafik över bron baseras på cykelmätning från 2012 med antagande om en trafikökning på 1 % per år.

Restidsökningen på 50 sekunder per bropassage har beräknats under antagande att lutningen på minst 3 % innebär att medelhastigheten på cykel sänks från 20 km/h till 10 km/h i uppförslutet och

³ PM GCM, Ny Bro 2020 – Underlag för inriktningsbeslut – Plan- och profilstudie av gång-, cykel och mopedväg för olika broalternativ, Atkins 2014-05-14



ökar från 20 km/h till 25 km/h i nedförslutet. Sträckan för uppförs- respektive nedförslut antas vara 350 meter. Antagandena är förknippade med betydande osäkerheter.

Utöver den kvantifierade negativa effekten av ökad restid för cykel drabbas även gående av förlängd restid till följd av lutningen. Gångflödet utgör ca 175 000 passager per år i dagsläget baserat på uppskattning redovisad i *PM Trafik för gång- cykel och moped, Ny Bro 2020, Atkins 2014-03*. Hur restiden för gående påverkas har bedömts vara för osäkert för att kvantifiera.

Förenklat har det förutsatts att lika många går och cyklar över en hög bro som över en låg plan bro. Det innebär en underskattning av effekten eftersom lutningen även väntas innebära ytterligare negativ effekt genom minskad gång- och cykeltrafik.

Tillgänglighet och trafiksäkerhet som bedömts innebära negativa effekter har inte kvantifierats.

Sjöfart, som får en positiv effekt av möjligheten att passera bron, utgjordes år 2002 av 706 fartyg, varav 94 i yrkestrafik då broöppning tillämpades. Av fritidsbåtarna passerade ca 200 under tävlingen Lidingö runt. Effektens storlek i form av kortare restid har bedömts vara för osäker för att kvantifiera.

3.1.4 Värderade effekter

Den effekt som värderats är den negativa effekten av förlängd restid för cyklister till följd av den ökade lutningen. Vidare finns uppgifter om ökad anläggningskostnad.

Nedan redovisas det använda tidsvärdet för cykelresor:

Effekt	Värdering
Restid: cykel	124 kr per timme

Värderingen av restid för cykel baseras på *ASEK 5, Trafikverket 2012⁴*.

Utredningsalternativet Hög bro väntas öka anläggningskostnaden med 14 Mkr jämfört med jämförelsealternativet Låg bro.

Kostnad	Ökning (Utredningsalternativ - Jämförelsealternativ)
Anläggningskostnad	14 Mkr

Uppgifter om anläggningskostnad är hämtade från *PM Kalkyl Ny bro 2020, arbetsmaterial Atkins 2014-05-14*. Drift- och underhållskostnad har antagits vara densamma som för jämförelsealternativet med en Låg fast bro.

⁴ Värde enligt, cykling på cykelbana, långsiktiga restidsvärden från Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn, ASEK 5, Trafikverket 2012.

3.1.5 Diskontering

Nuvärde av nyttor diskonterade till år 2014:

Nytta	Nuvärde
Restid: cykel	-35,3Mkr

Nuvärde av kostnader diskonterade till år 2014:

Kostnad	Nuvärde
Samhällsekonomisk investeringskostnad	-15,3 Mkr

3.1.6 Känslighetsanalys – högre trafikutveckling

En känslighetsanalys med antagande om en högre ökning av cykeltrafiken med 1,5 % per år (jämfört med 1 % per år i huvudkalkylen) indikerar ett nuvärde för nyttan på -41,6Mkr.

3.1.7 Sammanfattande bedömning

En hög bro innebär till följd av den ökade lutningen längs gång- och cykelbanan negativa effekter i form av ökade restider för gående och cyklister, försämrad tillgänglighet för personer med nedsatt fysisk förmåga, som till exempel äldre, samt försämrad trafiksäkerhet då lutningen kan innebära högre hastigheter på cykel och moped och sämre siktförhållanden. Den positiva effekten tillfaller sjöfarten då den segelfria höjden ökar från 6 meter till 11,5 meter.

Den samhällsekonomiska kalkylen inkluderar effekten av förlängd restid för cykeltrafiken samt ökad anläggningskostnad. Resultatet indikerar att nuvärdet av nyttorna till följd av ökad restid blir -35,3 Mkr samt att den samhällsekonomiska investeringskostnaden ökar med 15,3 Mkr. För att kompensera för detta indikerar ett beräkningsexempel att nyttan för sjöfarten behöver värderas till 1 351 kr per båtpassage som främst väntas utgöras av fritidsbåtar. Detta baserat på att 706 fartyg (varav 94 i yrkestrafik) passerade bron år 2002 då broöppning tillämpades och att trafiken antas öka med 1 % per år.

Något allmänt vedertagen värdering av fritidsbåtars restider finns inte att tillgå. Värdet av restid vid segling bedöms vara måttligt eftersom det är en fritidsaktivitet där restiden inte är högt prioriterad; den som värderar restiden högt väljer istället ett annat färdmedel. Vidare är det tänkbart att den som värdesätter snabba förbindelser från Lidingö mot Stockholm och västerut valt småbåtshamn på andra platser än norr om bron, då det i dagsläget inte är möjligt att passera bron.

Utöver den ovan kalkylerade effekten av ökad restid för cykel och ökad investeringskostnad behöver även de negativa effekterna på restid och tillgänglighet för gående samt försämrad trafiksäkerhet kompenseras av den positiva effekten för sjöfarten för att åtgärden ska kunna betraktas som samhällsekonomiskt lönsam. En aspekt som det inte kalkylerats för är en ökad lutning, som kan leda till att färre väljer att gå- och cykla över bron, vilket är en negativ effekt som motverkar Lidingö stads mål om en ökad andel gång- och cykeltrafik.

3.2 Mellanhög bro

3.2.1 Definition av åtgärd

Utredningsalternativ	Jämförelsealternativ	Kommentar
Mellanhög fast bro	Låg fast bro	Mellanhög bro antas ha en segelfri höjd på 8 meter som ger en lutning på ungefär 2 % längs gång- och cykelbana, medan Låg bro antas konstrueras med ett slimmat brofack (d.v.s. tunnare konstruktion) med högst 1 % lutning och en segelfri höjd på ca 6 meter i det slimmade brofacket. ⁵

3.2.2 Identifierade samhällsekonomiska effekter

Följande samhällsekonomiska effekter har identifierats som relevanta:

Effekt	Bedömning	Kommentar
Restid	Negativ påverkan	Förlängd restid för gående och cyklister till följd av ökad lutning.
Tillgänglighet	Negativ påverkan	Något försämrad tillgänglighet i gång- och cykelnätet för personer med nedsatt fysisk förmåga, exempelvis äldre.
Trafiksäkerhet	Negativ påverkan	Viss försämrad trafiksäkerhet, då lutningen kan innebära högre hastigheter på cykel och moped och försämrade siktförhållanden.
Sjöfart	Positiv påverkan	Kortare restider för sjöfart med segelfri höjd 6-8 meter.

De identifierade effekterna för samhällsekonomin är desamma som alternativet Hög bro, dock blir påverkan från respektive effekt mindre.

3.2.3 Kvantifierade effekter

Effekt	Antaganden	Exempel på effekt, öppningsår 2020:
Restid: cykel	457 690 cykelpassager per år 2020. Årlig trafikökning 1 % per år. Effekten antas innebära 8 sekunders ökad restid per bropassage.	Ökad restid cykel: + 1 089 timmar per år

Restidsökningen för cykeltrafik har beräknats bli 8 sekunder per bropassage har under antagande att lutningen på 2 % innebär att medelhastigheten sjunker från 20 km/h till 15 km/h i uppförslutet och ökar

⁵ PM GCM, Ny Bro 2020 – Underlag för inriktningsbeslut – Plan- och profilstudie av gång-, cykel och mopedväg för olika broalternativ, Atkins 2014-05-14



från 20 km/h till 25 km/h i nedförslutet. Sträckan för uppförs- respektive nedförslut antas vara 350 meter. Antagandena är förknippade med betydande osäkerheter.

Övriga antaganden om trafiken är desamma som tidigare redovisats för Hög bro.

3.2.4 Värderade effekter

Det effekter som värderats är den negativa effekten av förlängd restid för cyklister vid ökad lutning.

Nedan redovisas det använda tidsvärdet för cykelresor:

Effekt	Värdering
Restid: cykel	124 kr per timme

Värderingen av restid för cykel är hämtat från *ASEK 5, Trafikverket 2012*.

Utredningsalternativet Mellanhög bro väntas öka anläggningskostnaden med 7 Mkr jämfört med jämförelsealternativet Låg bro.

Kostnad	Ökning (Utredningsalternativ - Jämförelsealternativ)
Anläggningskostnad	7 Mkr

Uppgifter om anläggningskostnad är hämtade från *PM Kalkyl Ny bro 2020, arbetsmaterial Atkins 2014-05-14*. Drift- och underhållskostnad har antagits vara densamma som för jämförelsealternativet med en Låg fast bro.

3.2.5 Diskontering

Nuvärde av nyttor diskonterade till år 2014:

Nytta	Nuvärde
Restid: cykel	-7,9 Mkr

Nuvärde av kostnader diskonterade till år 2014:

Kostnad	Nuvärde
Samhällsekonomisk investeringskostnad	-5,9Mkr

3.2.6 Känslighetsanalys - högre trafikutveckling

En känslighetsanalys med antagande om en större ökning av cykeltrafiken, 1,5 % per år, indikerar ett nuvärde av nyttan på -6,9 Mkr.

3.2.7 Sammanfattande bedömning

En mellanhög fast bro innebär till följd av den ökade lutningen längs gång- och cykelbanan negativa effekter i form av ökade restider för gående och cyklister, försämrade tillgänglighet för personer med nedsatt fysisk förmåga, som till exempel äldre, samt försämrade trafiksäkerhet då lutningen kan



innebära högre hastigheter på cykel och moped samt sämre siktförhållanden. Den positiva effekten gäller sjöfarten då den segelfria höjden ökar från 6 till 8 meter.

Den samhällsekonomiska kalkylen inkluderar effekten av förlängd restid för cykeltrafiken samt ökad anläggningskostnad. Resultatet indikerar att nuvärdet av nyttorna till följd av ökad restid blir -5,9 Mkr samt att den samhällsekonomiska investeringskostnaden ökar med 7,7 Mkr. För att kompensera för detta indikerar ett beräkningsexempel att nyttan för sjöfarten behöver värderas till 369 kr per båtpassage som främst väntas utgöras av fritidsbåtar. Detta baserat på att hälften av de 706 fartyg (varav 94 i yrkestrafik) passerade bron år 2002 då broöppning tillämpades antas vara båtar med en segelfri höjd på max 8 meter (den andra hälften antas vara båtar med en segelfri höjd på 8-11,5 meter, vilka alltså kan passera vid broöppning men ej under en mellanhög bro). Vidare har antalet båtpassager antagits öka med 1 % per år.

Något allmänt vedertagen värdering av förändring i fritidsbåtars restider finns inte att tillgå. Värdet av tidsbesparingen för segelbåtar bedöms vara måttlig enligt tidigare motivering.

Utöver de ovan kalkylerade effekterna behöver även de negativa effekterna på restid och tillgänglighet för gående samt försämrad trafiksäkerhet kompenseras av den positiva effekten för sjöfarten för att åtgärden ska kunna betraktas som samhällsekonomiskt lönsam. En viktig aspekt som inte beräknats utgörs av att en ökad lutning gör det mindre attraktivt att gå- och cykla över bron, med minskad gång- och cykeltrafik som följd. Det är en ytterligare negativ effekt, som dessutom motverkar Lidingö stads mål om en ökad andel gång- och cykeltrafik.

4 Speciallösningar

4.1 Öppningsbar låg bro

4.1.1 Definition av åtgärd

Utredningsalternativ	Jämförelsealternativ	Kommentar
Öppningsbar låg bro	Låg fast bro	En öppningsbar låg bro förutsätts få högst 1 % lutning och en segelfri höjd på ca 4 meter under den öppningsbara delen och 0 meter under resten av bron. Låg bro som ej är öppningsbar antas ha högst 1 % lutning och en segelfri höjd på ca 6 meter. ⁶

4.1.2 Identifierade samhällsekonomiska effekter

Nedan beskrivs relevanta samhällsekonomiska effekter som en öppningsbar bro antas innebära jämfört med en fast bo:

Effekt	Bedömning	Kommentar
Restid	Negativ påverkan	Broöppningar innebär att gående, cyklister och mopedister får längre restider.
Trygghet	Negativ påverkan	Broöppning innebär att gående och cyklister blir stående på bron, vilket är att betrakta som en otrygg miljö där flyktvägar saknas och det särskilt under sena kvällar kan vara få personer som vistas på bron. Att då få vänta i upp till 10 minuter på broöppningen bedöms innebära ökad otrygghet. God utformning av belysning och förbättring av siktförhållanden kan minska dessa negativa effekter.
Trafiksäkerhet	Negativ påverkan	Sjöfart som passerar vid broöppning innebär ökad risk för kollisioner med bron. Broöppningarna kan även i viss mån öka risken för olyckor för gång-, cykel och mopedtrafik, om trafikanter är oaktsamma på öppningen.
Sjöfart	Positiv påverkan	Kortare resväg för sjöfart med segelfri höjd 6-11,5 meter.

Restiderna förlängs vid broöppning för gående, cyklister och mopedister. Med fasta klockslag för broöppning kan de som vanemässigt passerar över bron i viss mån tänkas planera sin resa för att undvika broöppning, men det innebär i sig en olägenhet. Det normala antas vara att trafikanterna inte håller reda på tiderna för broöppningen.

Kollektivtrafiken går under perioder för broöppning som mest i 20-minuterstrafik. Det innebär i sämsta fall att ett tåg passerar bron var tionde minut i någon riktning. Förseningar i kollektivtrafiken eller av

⁶ PM GCM, Ny Bro 2020 – Underlag för inriktningsbeslut – Plan- och profilstudie av gång-, cykel och mopedväg för olika broalternativ, Atkins 2014-05-14

broöppningen kan medföra att tågen får vänta. En ökad turtäthet i framtiden innebär ökad risk för störningar, vilket gör att restider för vissa turer kan behöva förlängas i tidtabellen. För kollektivtrafiken antas restiderna vara opåverkade i normalfallet, dock med ökad risk för störningar vid broöppning.

Med en öppningsbar bro förkortas resvägen för sjöfart som kräver en segelfri höjd ca 6-11,5 meter mot centrala Stockholm och Mälaren från nordvästra Lidingö, Tranholmen och Edsviken.

4.1.3 Kvantifierade effekter

Den effekt som bedömts gå att kvantifiera och värdera i pengar är väntetider för gång- och cykeltrafik. Nedan beskrivs antaganden om trafiken som beskriver effektens storlek:

Effekt	Antaganden	Exempel på effekt, öppningsår 2020:
Restid (cykel och gång)	<p>Under säsongen för broöppning som antagits vara den 1 april till den 1 november antas följande trafikmängder passera bron år 2020</p> <p>Cykel:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 180 per vardagsdygn ▪ 720 per helgdygn <p>Gång:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 750 per vardagsdygn ▪ 670 per helgdygn <p>Ökning av gång- och cykeltrafik har antagits vara 1 % per år.</p> <p>Broöppningarna antas <i>ej</i> ske under rusnings- trafik, utan begränsas till vardagar kl 10-15 och kl 19-23 samt helger kl 6-23. Utifrån det har andelen av dygnets totala gång- och cykeltrafik som sker under tider då broöppning är möjlig antagits vara 60 % under vardagar och 100 % under helger.</p> <p>Broöppning antas innebära att trafik över bron stängs av i 10 minuter.</p> <p>Broöppning antas ske 400 gånger per år, jämnt fördelat över vardagar och helger.</p>	<p>Ökad restid:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cykel + 262 timmar per år ▪ Gång + 645 timmar per år

Cykelflöden har baserats på mätningar på bron från 2012 och gångtrafiken baseras på flöden redovisade i *PM Trafik, för gång-, cykel- och mopedtrafik på Ny bro 2020, Atkins 2014-03-11* kompletterat med data om fördelning av resande under helg och vardag⁷. Gång- och cykelflöden har antagits öka med 1 % per år.

Effekterna har bedömts utifrån antagna passager över bron per dygn i genomsnitt under perioden 1 april till 1 november. För att räkna fram de flöden som påverkas av broöppningen har andelen gång- och cykeltrafik av dygnets totala trafik som sker vardagar mellan kl. 10-15 och 19-23 antagits vara

⁷ Fördelningen mellan helg och vardag för gångtrafik har räknats fram baserat på färdmedelsandelar under helg och vardag från *Resvanor på Lidingö 2013, Trivector, 2013* samt uppgifter om skillnad mellan totalt resande under helg och vardag från *Resvaneundersökning i Linköping 2008, Linköpings kommun, 2009-01-29*.

60 %⁸. Under helger har hela dygnets trafik förenklat antagits ske under perioden för broöppning kl. 6-23.

Kollektivtrafikens tidtabell har antagits gå att anpassa så att den inte störs av broöppningar. Mopedtrafik har förenklat antagits ingå i flödet av cyklister.

4.1.4 Värderade effekter

De effekter som värderats är ökade restider för gående och cyklister och förväntade ökning av anläggningskostnaden och kostnader för drift- och underhåll.

Följande tidsvärden har använts för den samhällsekonomiska kalkylen:

Färdmedel	Tidsvärdering
Cykel	124 kr per timme
Gång	70 kr per timme

Tidsvärden för cykel har valts enligt tidsvärden från *ASEK 5, Trafikverket 2012*. För gående anger ASEK inget rekommenderat värde, här har istället tidsvärdet hämtats från ett räkneexempel⁹. Förlängningen av restid vid broöppning innebär en väntetid som värderats som 1,0 gånger restidsvärderingen enligt rekommendation från ASEK5.

Kostnad	Ökning (Utredningsalternativ – Jämförelsealternativ)
Anläggningskostnad	84 Mkr
Drift- och underhåll	0,2 Mkr per år

Drift och underhållskostnaden väntas öka med 0,2 Mkr per år enligt en grov uppskattning. Anläggningskostnaden väntas öka med 84 Mkr om bron görs öppningsbar baserat på uppgifter från *PM Kalkyl Ny bro 2020, arbetsmaterial Atkins 2014-05-14*.

4.1.5 Diskontering

Samhällsekonomisk investeringskostnad och kostnad för drift- och underhåll är beräknade med skattefaktor 1,3. Den ökade anläggningskostnaden för att göra bron öppningsbar har fördelats på de två sista byggåren.

Följande nuvärden diskonterade till år 2014 har räknats fram för nyttorna i kalkylen:

Nytta	Nuvärde
Restider (gång och cykel)	-5,1Mkr

Följande nuvärden diskonterade till år 2014 har räknats fram för kostnaderna i kalkylen:

⁸Fördelningen av dygnets totala resande under tider för broöppning har för vardagar baserats på andelen resande under övrig tid med kollektivtrafik inom Stockholms län från prognosmodellen Sampers som är 62 %.

⁹ Värdering av trygghet, CTS 2010, räkneexempel gångtrafik, index för trygghet 1,0 öppen ljus miljö

Kostnad	Nuvärde
Investeringskostnad	-93,6 Mkr
Drift- och underhåll	-5,5 Mkr
<i>Summa</i>	<i>-99,1 Mkr</i>

4.1.6 Känslighetsanalys – högre trafikutveckling

Med antagande om en högre ökning av gång- och cykeltrafiken på 1,5% per år, jämfört med huvudkalkylens 1 % per år, blir nuvärdet av restider för gång- och cykel -6,3 Mkr.

4.1.7 Sammanfattande bedömning

En öppningsbar bro innebär negativa effekter i form av ökade restider för gående och vid broöppning, försämrad trygghet för gående- och cyklister som får vänta vid broöppning i en miljö utan flyktvägar som tidvis bevisas av få personer, samt försämrad trafiksäkerhet då sjöfart som passerar vid broöppning innebär en viss ökad risk för kollisioner med bron. Vidare kan broöppningarna i någon mån öka risken för olyckor för gång-, cykel och mopedtrafik om trafikanter är oaktsamma på öppningen. Den positiva effekten gäller sjöfarten, där den ökade segelfria höjden ökar från 6 till 11,5 meter.

Den samhällsekonomiska kalkylen inkluderar effekten av förlängd restid för gående och cyklister samt ökad anläggningskostnad och ökad drift- och underhållskostnad. Resultatet indikerar att nuvärdet av nyttorna till följd av ökad restid blir -5,1 Mkr samt att nuvärdet av den samhällsekonomiska investeringskostnaden ökar med 93,6 Mkr, och nuvärdet av drift- och underhållskostnaderna med 5,5 Mkr. För att kompensera för detta indikerar ett beräkningsexempel att nyttan för sjöfarten behöver värderas till 2 783 kr per båtpassage som främst väntas utgöras av fritidsbåtar. Detta baserat på att 706 fartyg (varav 94 i yrkestrafik) passerade bron år 2002 då broöppning tillämpades och att trafiken antas öka med 1 % per år.

Utöver de ovan kalkylerade effekterna behöver även de icke-värderade negativa effekterna gällande försämrad trygghet och försämrad trafiksäkerhet kompenseras av den positiva effekten för sjöfarten för att åtgärden ska kunna betraktas som samhällsekonomiskt lönsam. Som tidigare nämnts, finns inte någon allmänt vedertagen värdering av fritidsbåtars restider, men värdet bedöms vara måttligt.