PM

UA3 – Utformning och framkomlighet

Bilaga till ÅVS väg 155, Torslanda – Öckerö

Uppdragsledare:	Sebastian Hasselblom, Katja Vuorenmaa Berdica
Trafik, principutformnings-lösningar och vägkorridorer:	Sebastian Hasselblom
Tunnel- och bergteknik:	Thomas Månsson
Bro:	Roland Olsson, Nihad Kasumovic
Vägutformning och CAD:	Jonas Mörhed, Kent Andersson, Jimmy Wohlert
Författare detta PM:	Sebastian Hasselblom
Granskare detta PM:	Katja Vuorenmaa Berdica
Datum:	2021-06-24

WSP Sverige AB
121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10 7225000
Fax: +46 10 7228793
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se

1. Inledning 3
2. Generellt innehåll i UA3 3
3. Beskrivning av huvudalternativen i UA3 4
3.1. Översikt UA3 Blå, Gul och Grön (nya sträckningar på Hisingen) 4
3.2. Vidare beskrivning av UA3 Blå 13
3.3. Vidare beskrivning av UA3 Gul 16
3.4. Vidare beskrivning av UA3 Grön 23
3.5. Översikt UA3 Ljusblå (breddning Hjuviksvägen) 24
3.6. Vidare beskrivning av UA3 Ljusblå 28
3.7. Föreslagen dragning på Björkö i UA3-alternativen 45
3.8. Kapacitet/långsiktighet i UA3 Ljusblå, Blå, Gul och Grön 46
3.9. Vyer från broarnas högsta punkter 46
3.10. Sammanfattande tabell UA3 Ljusblå, Blå, Gul och Grön 53
4. Varianter som lyfts under utredningens gång 54
4.1. Utbyggnad av Hjuviksvägen enligt Ljusblå utan bro (benämnt UA1+) 54
4.2. UA3 Ljusblå utan utbyggnad av Hjuviksvägen 56
4.3. UA3 Ljusblå med västgående bussfält på Hjuviksvägen 56
4.4. UA3 Ljusblå utan planfri lösning vid Hästeviks väg 57
4.5. UA3 Ljusblå med bussfält på Hjuviksvägen under en övergångsperiod 58
4.6. UA3 Ljusblå med färjefält på Hjuviksvägen under en övergångsperiod 58
5. Bortvalda alternativ i UA3 59
5.1. Inte via Björkö 59
5.2. Ansluta ny väg mot Kongahällavägen norr om Torslanda 59
5.3. Bergtunnlar under havet 59
5.4. Sänk- och flyttunnlar 63
5.5. Alternativa landfästen för lösningar med broar 63
5.6. Övriga dragningar som studerats 65
6. Övriga diskussioner 69
6.1. Trafikala förutsättningar för tunnlarna i UA3 Blå, Grön och Gul 69
6.2. Förutsättningar för gång- och cykel i de olika UA3-huvudalternativen 70
6.3. Högbroar, lågbroar eller öppningsbara broar 70

1. Inledning

Detta PM innehåller beskrivning av de utformningsförslag och principlösningar som har tagits fram inom ÅVS väg 155 Torslanda-Öckerö för utredningsalternativ 3 (UA3), fast förbindelse, liksom tankar kring framkomlighet/långsiktighet för en del av dem. Beskrivningen omfattar både de lösningar som har rekommenderats och lösningar som utredningen har valt att inte studera närmare i detta skede. Genomförda trafikanalyser redovisas i *PM Trafikanalys (VISSIM)*.

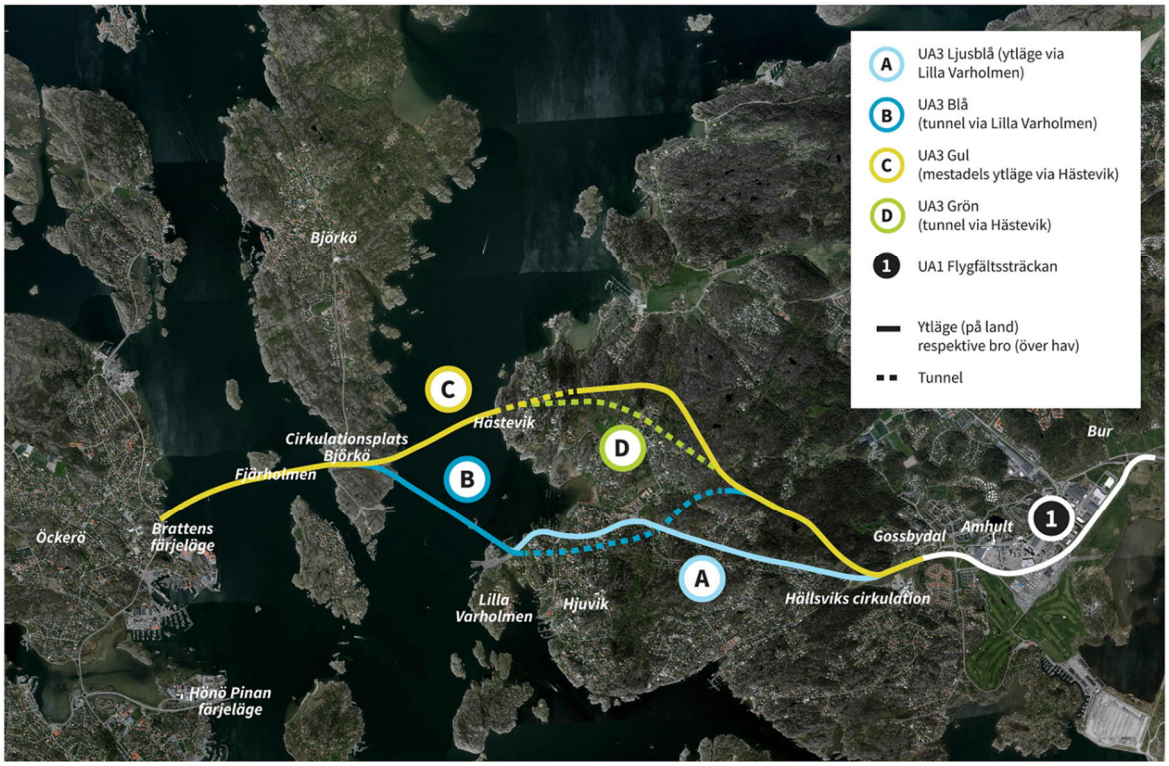
2. Generellt innehåll i UA3

UA3 syftar till att möjliggöra en ökad kapacitet genom nytt transportsystem, där en fast förbindelse i form av broar (eller tunnlar) ersätter Hönö- och Björkölederna. Eftersom UA3 följer på UA1 så ingår åtgärderna som föreslås för flygfältssträckan fram till Hällsviksvägen som en förutsättning. I UA3 ingår en vidare utbyggnad av väg 155 västerut från Hällsviksvägen fram till Öckerö via Björkö.

Utredningen har tagit fram två huvudsakliga korridorer: den södra via Lilla Varholmen och den norra via Hästeviksberg. Båda korridorerna kan bestå av antingen väg i mestadels ytläge eller väg i mestadels tunnel. Detta har resulterat i totalt fyra utredningsalternativ (se Figur 1):

- Ljusblå = breddning av dagens Hjuviksväg
- Blå = väg i ny sträckning fram till Lilla Varholmen i mestadels tunnel
- Gul = väg i ny sträckning fram till Hästeviksberg i mestadels ytläge
- Grön = samma som Gul fast i mestadels tunnel

Den fasta förbindelsen består av broar som lämnar Hisingen antingen vid Lilla Varholmen eller på västsidan av Hästeviksberg. I samtliga fall går broarna via Björkö med anslutning till Skarsviksvägen och sedan vidare på en ny bro över till Öckerö Bratten.



Figur 1: Översiktlig karta över de fyra huvudalternativen i UA3.

3. Beskrivning av huvudalternativen i UA3

Översiktlig CAD-projektering och enklare broprojektering har utförts som en del av projektet och följande längder har bedömts som mest lämpliga:

- Blå tunnel ca 1950 meter
- Gul tunnel ca 600 meter
- Grön tunnel ca 2000 meter
- Bro Hästeviksberg – Björkö ca 950 meter
- Bro Lilla Varholmen – Björkö ca 1150 meter
- Bro Björkö – Öckerö ca 1500 meter

Initiala avstämningar har gjorts med Sjöfartsverket angående krav på brohöjder och farledsbredder. Mellan Öckerö och Björkö utformas bron med segelfri höjd 26 meter och mellan Björkö och Hisingen med segelfri höjd 18 meter. Farledsbredderna är 80 meter väster om Björkö och 60 meter öster om.

3.1. Översikt UA3 Blå, Gul och Grön (nya sträckningar på Hisingen)

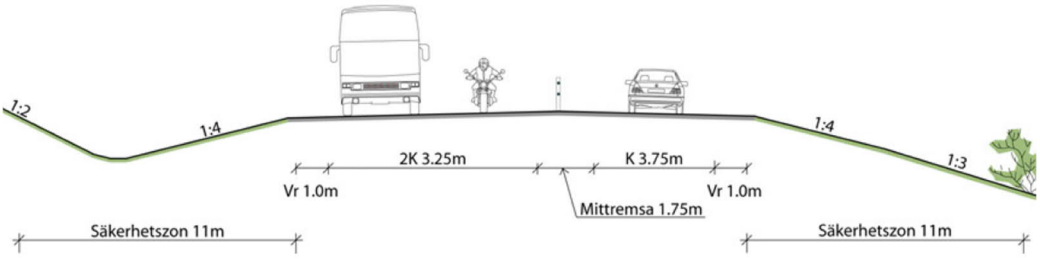
UA3 Gul, Blå och Grön går i nya sträckningar på Hisingen och tar vid där UA1 flygfältssträckan slutar, med ny trafikplats närmast öster om Hällsviks cirkulationsplats (cpl). Vidare i ny vägsträcka på skrå uppför berget i form av 2+1-väg med mitträcke, 80 km/h. Denna vägsektion syftar till att bibehålla samma standard som väg 155 har längre österut (mitträcke), men samtidigt öppna för möjligheten att i en senare framtid kunna omvandla vägen till reversibel indelning med två fält i den mest belastade riktningen.

Eftersom denna nya väg enbart försörjer Öckerö kommun och inte också boende på västra Hisingen (Hjuviks Bryggväg, Hästeviks väg, etc.), så behöver en ändring till reversibel indelning inte göras förrän ett senare decennium, varför det bedöms som rimligt och önskvärt att utforma vägen med mitträcke nu till en början för att få de trafiksäkerhetsmässiga fördelar en sådan vägtyp innebär. En sektion med tre fält i bredd innebär också fördelar vid underhållsarbeten, då man enklare kan stänga en del av vägen och fortfarande ha öppet ett körfält per riktning. På grund av den kuperade terrängen syftar 2+1-indelningen också till att fungera som stigningsfält.

Figur 2: Vy österifrån mot Hällsviks cirkulationsplats. Ungefärlig dragning UA3 Blå, Gul och Grön där den nya vägen går på skrå uppför berget vidare åt nordväst.

Figur 3: Utdrag ur CAD-skiss. Tänkbar utformning av området vid Hällsviks cpl i Blå, Gul och Grön, med ny trafikplats och ny väg som går på skrå uppför berget. Den nya cirkulationen ligger i marknivå, planskilt under nya väg 155. Pendelparkeringen flyttas lite söderut och utökas.

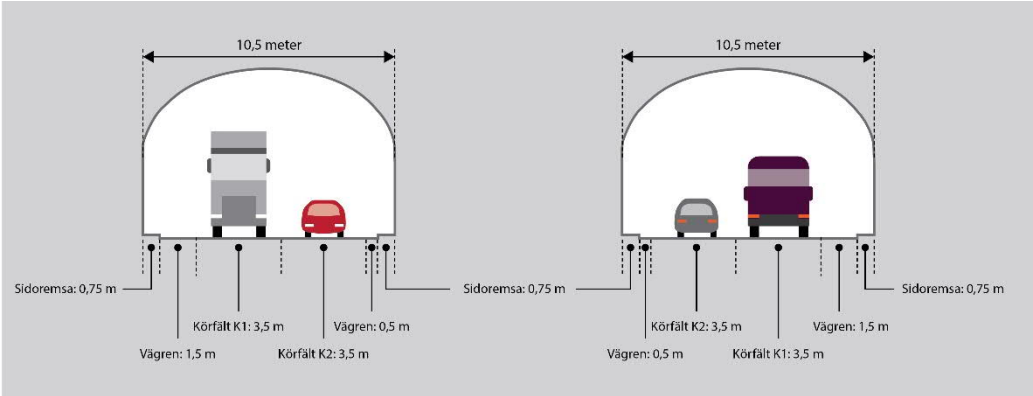
Vägen består av 2+1-väg med mitträcke vidare västerut fram tills att respektive tunnel i Blå, Grön eller Gul tar vid. Av trafiksäkerhetsskäl är det nödvändigt med ett tunnelrör per riktning, där en sektion liknande Lundbytunneln har valts. Av detta skäl består tunnlarna av 2+2 körfält. Skyltad hastighet blir 80 km/h även i tunnlarna. I Blå anläggs en cirkulationsplats där den nya vägen korsar dagens väg vid Lilla Varholmen, innan bron till Björkö tar vid. I Gul och Grön finns ingen väganslutning på västra Hisingen, utan övergång mellan tunnel och bro sker på Hästeviksbergs västsida.



Figur 4: Typsektion för sträckorna UA3 Blå, Gul och Grön som går i ytläge på Hisingen. Skyltad hastighet 80 km/h. Eftersom dessa vägsträckor endast nyttjas av trafik till/från Öckerö kommun behövs inte två körfält i mest belastad riktning förrän ett senare decennium, varför sträckorna anläggs som 2+1-väg med mitträcke initialt. Denna vägbredd medger dock senare ombyggnad till reversibel indelning med två körfält i mest belastad riktning. Tunnlarna öppnas redan nu för 2+2 körfält och är därmed också förberedda för två körfält i mest belastad riktning hela vägen.

Figur 5: Typisk terräng nordväst om Hällsviks cirkulation i UA3 Gul, Blå och Grön.

Figur 6: Vy åt nordväst. UA3 Gul, Blå och Grön skulle kunna gå norr om (till höger i bild) om tjärnen, i bergskärning. Terrängen är kuperad, bergspartierna hitom tjärnen ligger på ungefär 63 möh, att jämföra med Hällsviksvägens cirkulation som ligger ungefär 7 möh.



Figur 7: Tunnelsektion för respektive tunnel på Hisingen i UA3 Blå, Gul och Grön.

Vägen anläggs i jungfrulig terräng i ytläge på hela sin sträcka i dessa alternativ, med betydande avsnitt på antingen vägbank eller i bergskärning på grund av den kuperade terrängen. Stor påverkan i landskapet är att vänta. Det är fullt möjligt att anlägga vägen utan behov av ytterligare broar i landskapet. Flertalet planskilda passager under/över vägen för gående och cyklister kan med lätthet skapas.

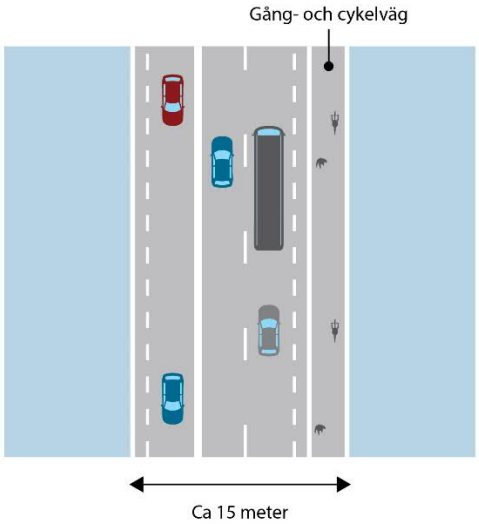
Även på broarna och på ytsträckan på Björkö förses vägen med tre körfält och dimensioneras för 80 km/h. Av kostnadsskäl slopas mitträcket på denna sträcka. Sektionen liknar därmed Tjörnbron och Angeredsbron, där den senare också är skyltad 80 km/h. Även denna sträcka förbereds för att i framtiden kunna omvandlas till reversibel indelning. Vid cirkulationsplatserna går det inte att ha en reversibel indelning, varför 2+2

körfält anläggs närmast före/efter och igenom dessa längs huvudvägen, vilket även är en fördel kapacitetsmässigt. Detta gäller således cirkulationen på Björkö och till viss del på Öckerö samt vid Lilla Varholmen (Blå).

Figur 8: Vy från Björkö mot Öckerö. Ungefärlig dragning i samtliga UA3-alternativ. Bron dras närmast söder om Fjärholmen.

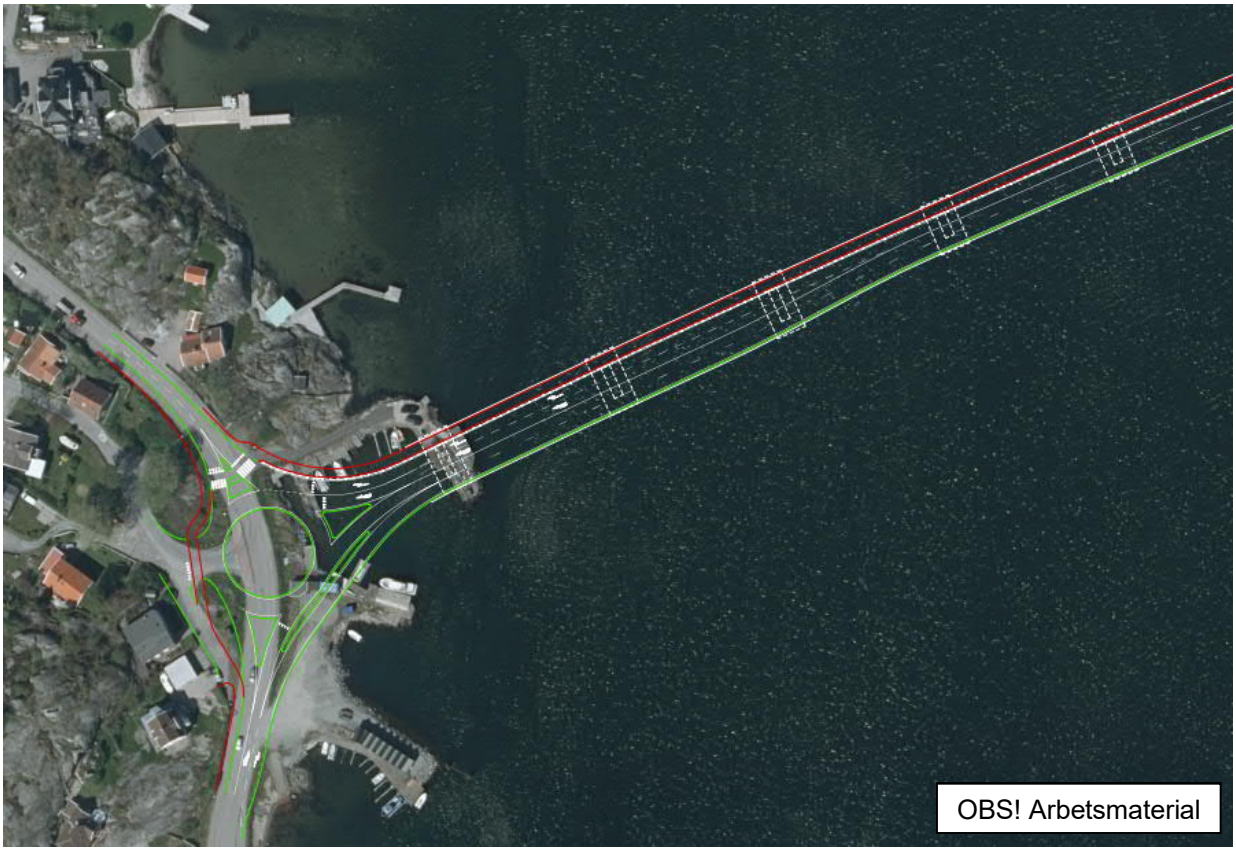
Figur 9: Utdrag ur CAD-skiss. Tänkbar utformning av området vid Björkö cpl i Blå/Ljusblå (samma även i Gul/Grön, fast med annan dragning öster om cirkulationen som mer går rakt österut). Expresshållplatser väster om cirkulationen (med trappor ner under bron för byte). Hållplatsen kan nyttjas både av expressbussen (Öckerö – Göteborg) och lokalbussen (huvudöarna – Björkö centrum).

Expresshållplats med möjlighet till smidigt byte mellan lokal- och expressbuss skapas vid Björkös cirkulationsplats (exempelvis byte mellan lokalbuss Björkö centrum – huvudöarna och expressbuss huvudöarna – Göteborg). I Gul skulle det även i ett senare läge vara möjligt att anlägga en expresshållplats öster om Hästeviksberg, även om det inte har tagits med på CAD-skisserna eller i kostnadsuppskattningen.



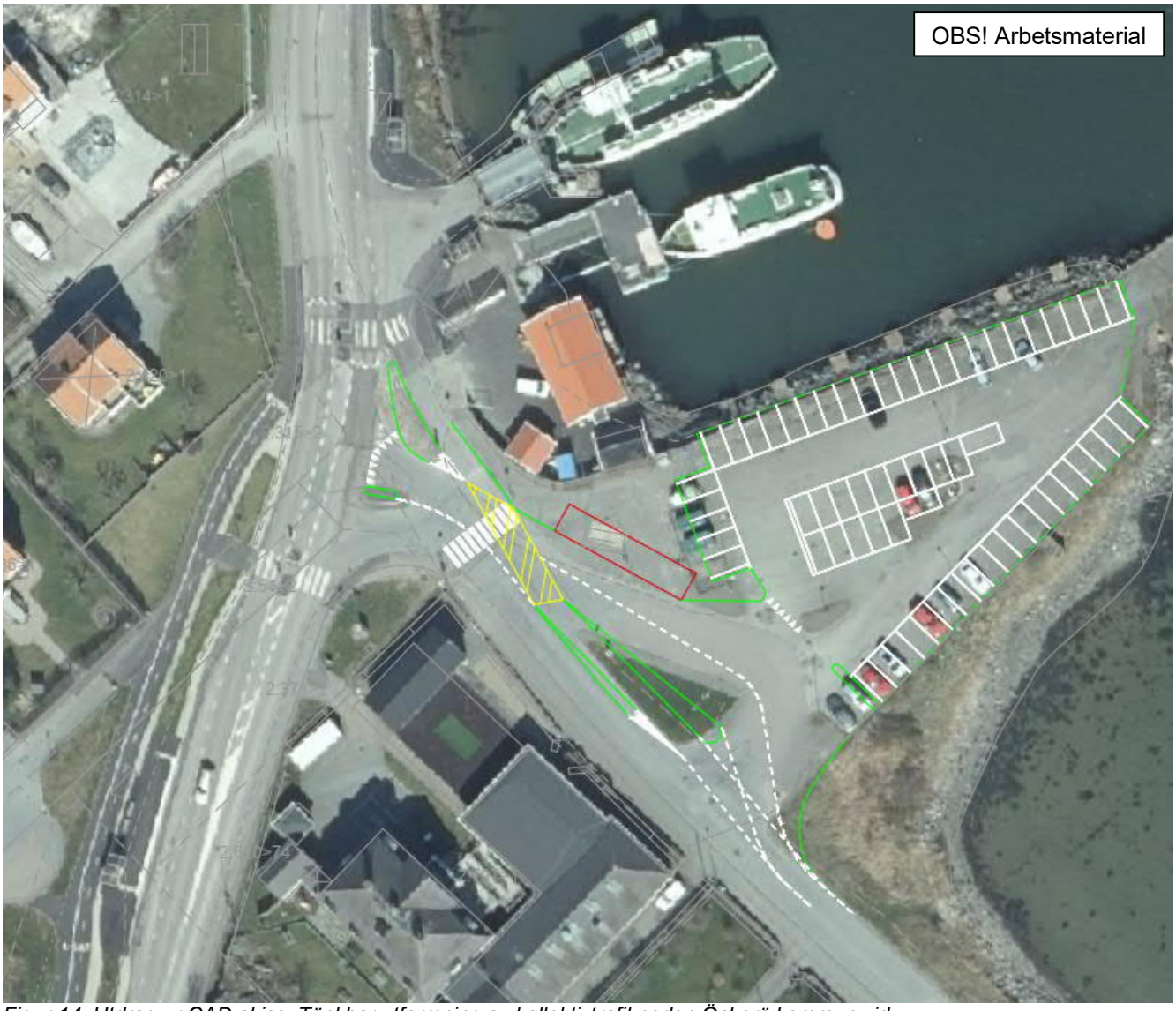
Figur 10: *Sektion på broarna både väster och öster om Björkö i samtliga UA3-alternativ. Fast körfältsindelning med växelvis ett och två körfält, men som förbereds för reversibel indelning.*

Figur 11: *Vy mot Öckerö Bratten. Ungefärlig dragning i samtliga UA3-alternativ.*



Figur 12: *Utdrag ur CAD-skiss. Tänkbar utformning vid Öckerö Bratten i samtliga UA3-alternativ. Bron ansluter till Hälsövägen i en ny cirkulation, som även har en koppling Brattevägen. Två körfält från bron in mot cirkulationen, där höger fält leder för högersväng. Även fri höger från söder.*

Figur 13: *Vid korsningen Hälsövägen/Brattevägen skulle cirkulationen kunna anläggas.*



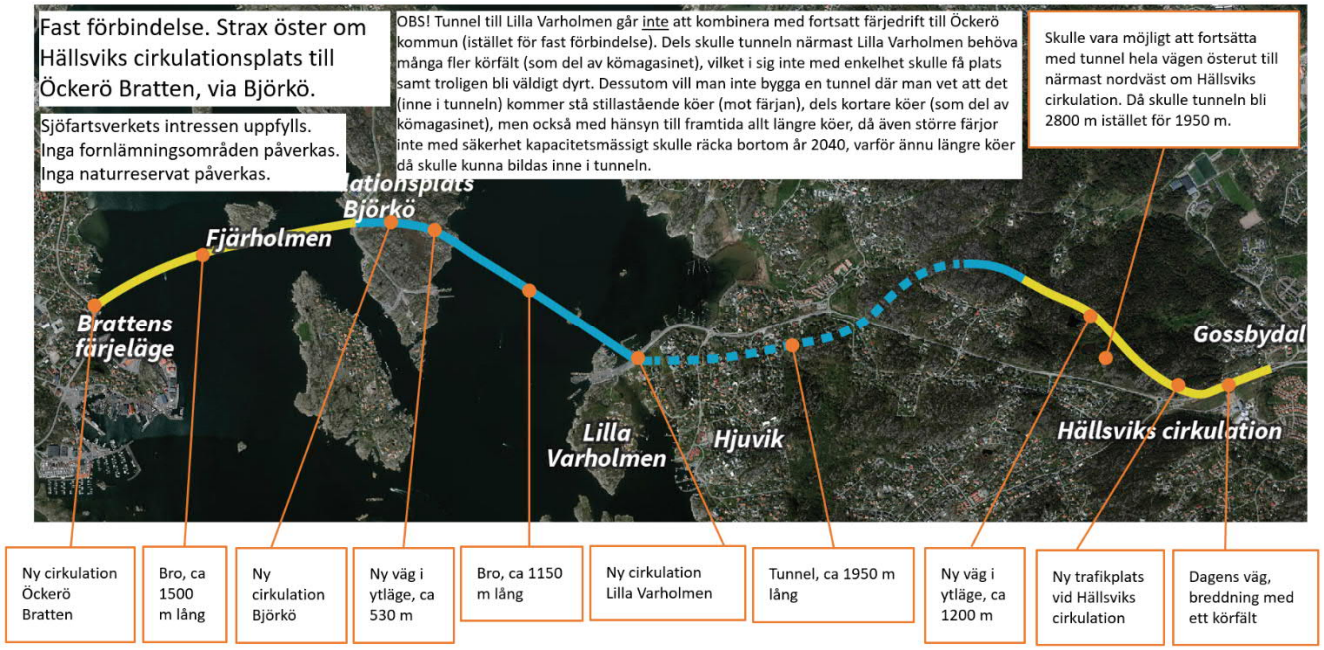
Figur 14: Utdrag ur CAD-skiss. Tänkbar utformning av kollektivtrafiknoden Öckerö kommun vid Öckerö Bratten. Befintliga hållplatslägen nyttjas, men kompletteras med detta hållplatsläge för bussar som trafikerar mellan bron och Hälsö/Burö färjeläge. Dessutom en asfaltering och uppmålning av rutor på parkeringsytan.

Figur 15: Vy åt öster längs bron från Öckerö till Björkö i samtliga UA3-alternativ. Både personfärjan (Öckerö – Björkö – Kalvsund – Grötö) och färjan på Björkö-leden syns i bilden.

Figur 16: Vy åt öster längs bron från Öckerö till Björkö i samtliga UA3-alternativ. Bron skulle kunna landa på Björkö ungefär rakt bakom segelbåten, medan anslutningen från Skarsviksvägen till cirkulationen kan gå upp i sänkan strax söder om (till höger om i bilden).

3.2. Vidare beskrivning av UA3 Blå

Alternativet omfattar ny mindre trafikplats vid Hällsviks cirkulation, där ny väg går på skrå nordväst uppför berget i ytläge, norr om dagens väg 155. Vidare åt nordväst i jungfrulig terräng i cirka 1 200 meter till strax norr om Långrevsvägen (samma dragning som i alternativ Gul fram till hit). Härifrån vidare i en cirka 1 950 meter lång tunnel (med två rör av säkerhetsskäl) som mynnar vid Lilla Varholmen.

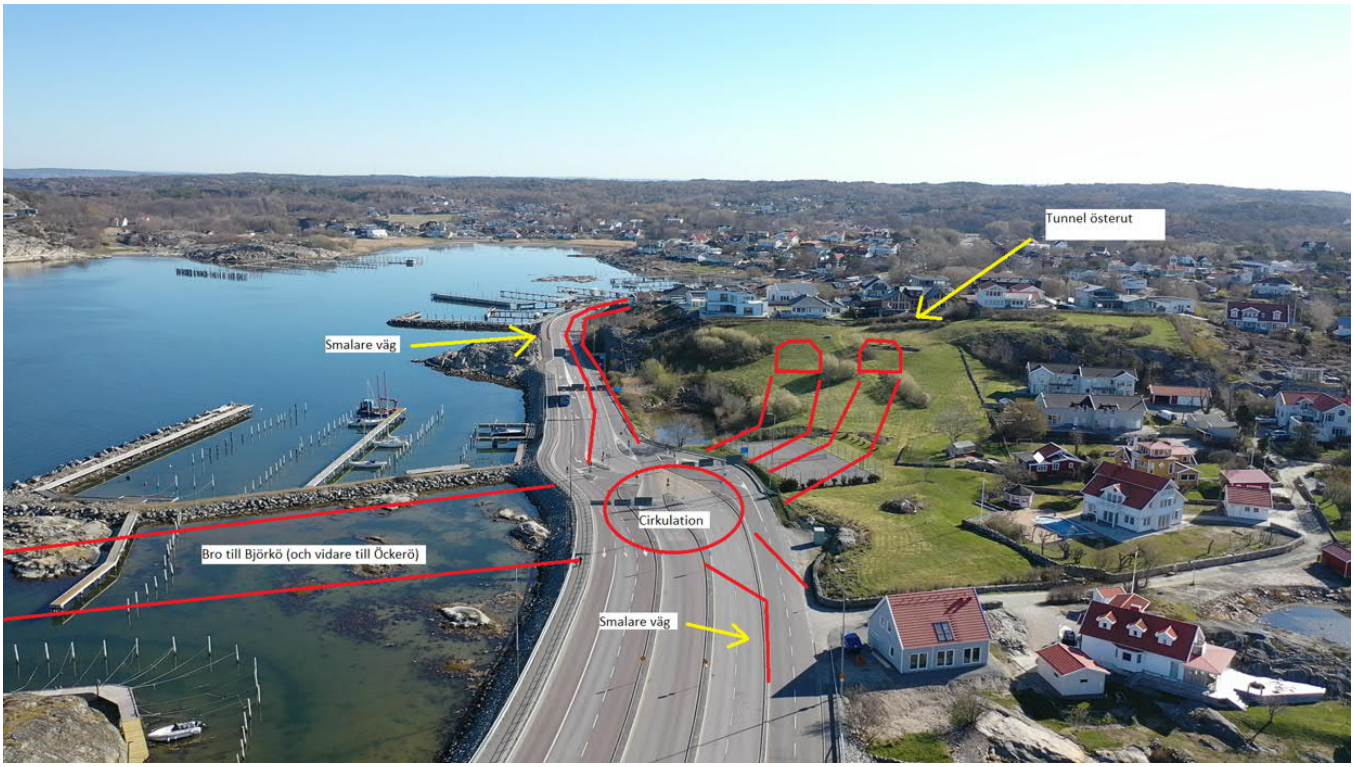


Figur 17: Karta över UA3 Blå.

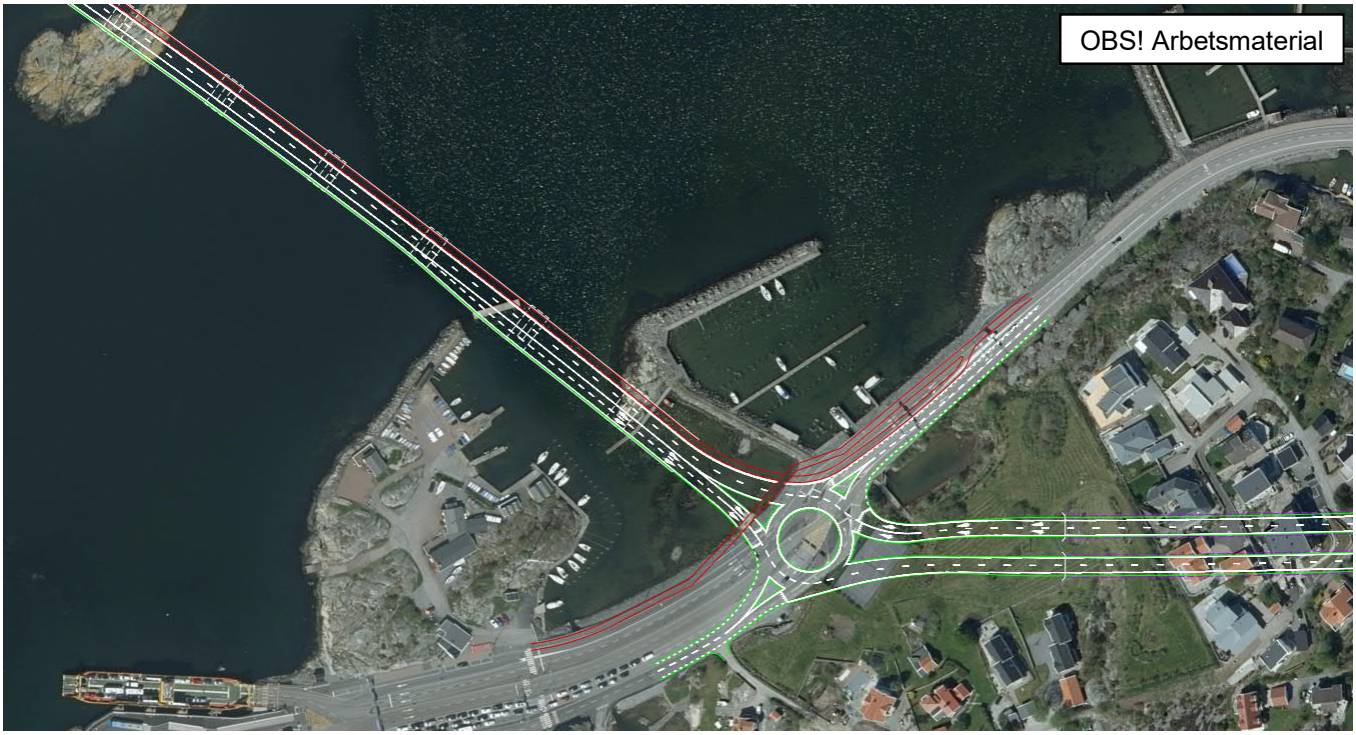
Figur 18: Vy åt väster, ungefär där övergång sker till tunnel i UA3 Blå norr om Långrevsvägen.

Figur 19: Utdrag ur CAD-skiss. Utformning norr om Långrevsvägen i UA3 Blå, där övergång sker till tunnel.

Ny cirkulationsplats anläggs vid Lilla Varholmen och vägen går vidare på en cirka 1 150 meter lång bro över till Björkö. På Björkö byggs ny väg till en ny cirkulation på Björkö. Från Björkö, söder om Fjärholmen, byggs en cirka 1 500 m lång bro till en ny cirkulationsplats vid Öckerö Bratten.



Figur 20: Vy åt öster vid Lilla Varholmen. Principiell utformning där tunneln mynnar i slänten, cirkulationsplats med dagens väg och sedan vidare på bro. Bron anläggs i samma läge som Ljusblå, varför det vore möjligt att anlägga Ljusblå och långt senare bygga Blå tunnel, utan att bron behöver byggas om.



Figur 21: Utdrag ur CAD-skiss. Området vid Lilla Varholmen i UA3 Blå, där tunneln mynnar österifrån i slänten, cirkulationsplats med dagens väg och vidare på bro.

Vid underhåll av tunneln får endast den ena körriktningen ledas genom tunneln (i det ena tunnelröret), medan den andra riktningen får ledas via Hjuviksvägen. Om man byter riktning mitt på dagen kan man åstadkomma att den mest belastade riktningen alltid leds i tunneln, vilket gör att Hjuviksvägen inte blir överbelastad. Således får trafiken ibland ledas i motsatt tunnelrör mot det normala. Om man underhåller det norra röret leds således den östgående riktningen i södra röret under morgonen, medan man leder västgående riktning i det södra röret under eftermiddagen. I samband med en eventuell olycka, som under kortare tidsperiod stänger båda tunnelrören kan trafiken ledas via Hjuviksvägen i båda riktningar. Visserligen riskerar detta att skapa långa köer under denna (korta) tid, men det blir åtminstone inte totalstopp för trafiken.

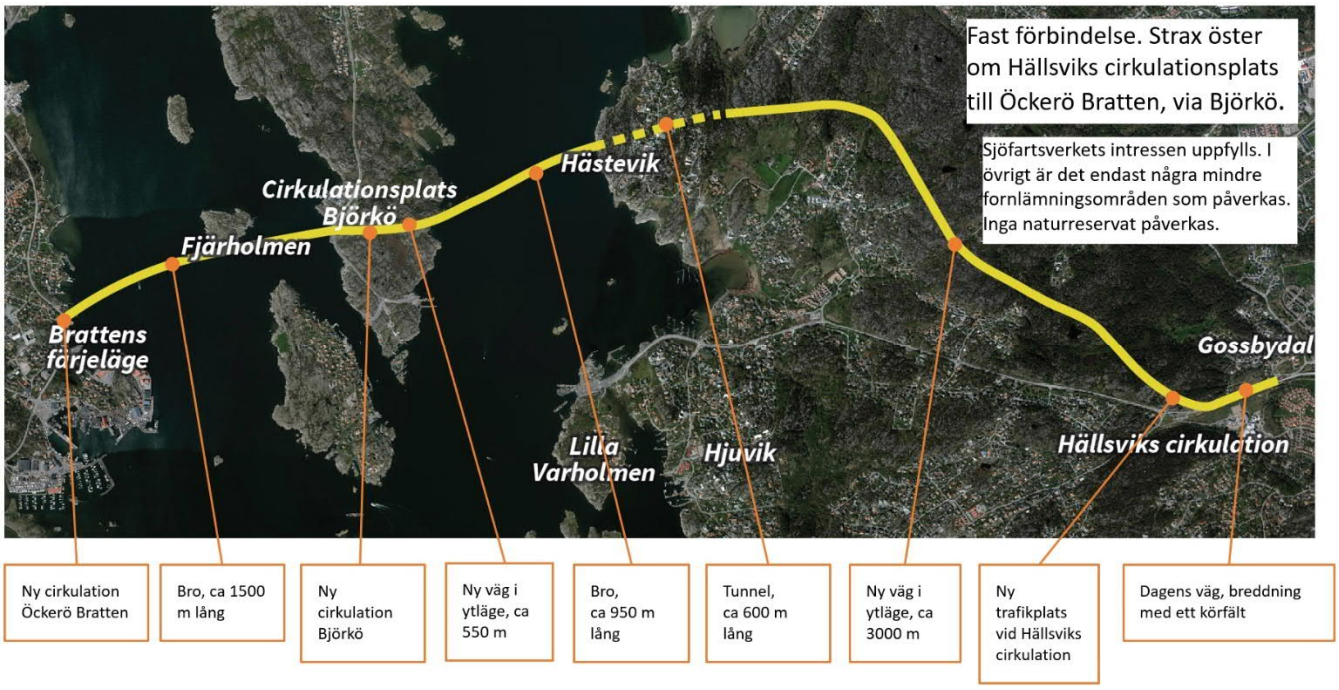
Farligt gods kan tillåtas i tunneln. Detta innebär att Hjuviksvägen avlastas från i princip alla sådana transporter, då merparten av dessa ska till Öckerö kommun. Gång- och cykeltrafiken från Öckerö kommun kan anslutas till befintligt gång- och cykelnät från Lilla Varholmen och vidare österut längs Hjuviksvägen. Långsamtgående fordon (LGF) kan också gå på Hjuviksvägen och behöver inte nyttja tunneln.

Det skulle vara möjligt att fortsätta med tunneln från Lilla Varholmen hela vägen österut till Hällsviks cirkulation. Då skulle tunneln bli ca 2 800 meter istället för ca 1 950 meter.

Ingen inlösen av fastigheter bedöms vara nödvändiga för byggnation av UA3 Blå, varken på Hisingen, Björkö eller Öckerö.

3.3. Vidare beskrivning av UA3 Gul

Gult alternativ omfattar ny mindre trafikplats vid Hällsviks cirkulation, där ny väg går på skrå nordväst uppför berget i ytläge, norr om dagens väg 155. Vidare åt nordväst i jungfrulig terräng i cirka 3 000 meter till den östra sidan av Hästeviksberg (samma dragning som Blå den första kilometern från Hällsviks cirkulation). Vidare i tunnel under Hästeviksbergs bostadsområde i en 600 meter lång tunnel med dubbla tunnelrör. Vidare på en 950 meter lång bro över till Björkö, där en ny väg byggs i ytläge till en ny cirkulation på Björkö (samma placering i samtliga UA3-alternativ, liksom även bron vidare till Öckerö). Från Björkö, söder om Fjärholmen, byggs en cirka 1 500 meter lång bro till en ny cirkulationsplats vid Öckerö Bratten.



Figur 22: *Karta över UA3 Gul.*

Vid underhåll av tunneln får trafiken ledas dubbelriktad i det ena röret. I samband med en eventuell olycka, som under kortare tidsperiod stänger båda tunnelrören, kan räddningsfordon och nödvändiga transporter nå bron till Björkö via en kombinerad räddnings- och GC-väg som anläggs på västsidan av Hästeviksberg, från tunnelmynningen till första lokalväg (Lilletummens väg). Allmän trafik tillåts inte på denna räddningsväg utan får stängas av under denna korta period.

GC-trafikanter får följa dagens enskilda vägar (max 30 km/h) från Lilletummens väg åt sydost längs Hästeviks väg till Hjuviksvägen (markeras som cykelled i blandtrafik) och sedan nyttja dagens GC-väg vidare österut längs Hjuviksvägen. Långsamtgående fordon (LGF) får nyttja den nya förbindelsen som helhet, dvs. även tunneln.

Ingen inlösen av fastigheter bedöms vara nödvändiga för byggnation av UA3 Gul, varken på Hisingen, Björkö eller Öckerö.

Figur 23: *Vy åt nordväst längs UA Gul och Grön, strax söder om Gamla Hjuviksvägen (som går i sänkan). UA3 Grön övergår till tunnel ungefär vid passage av Gamla Hjuviksvägen.*

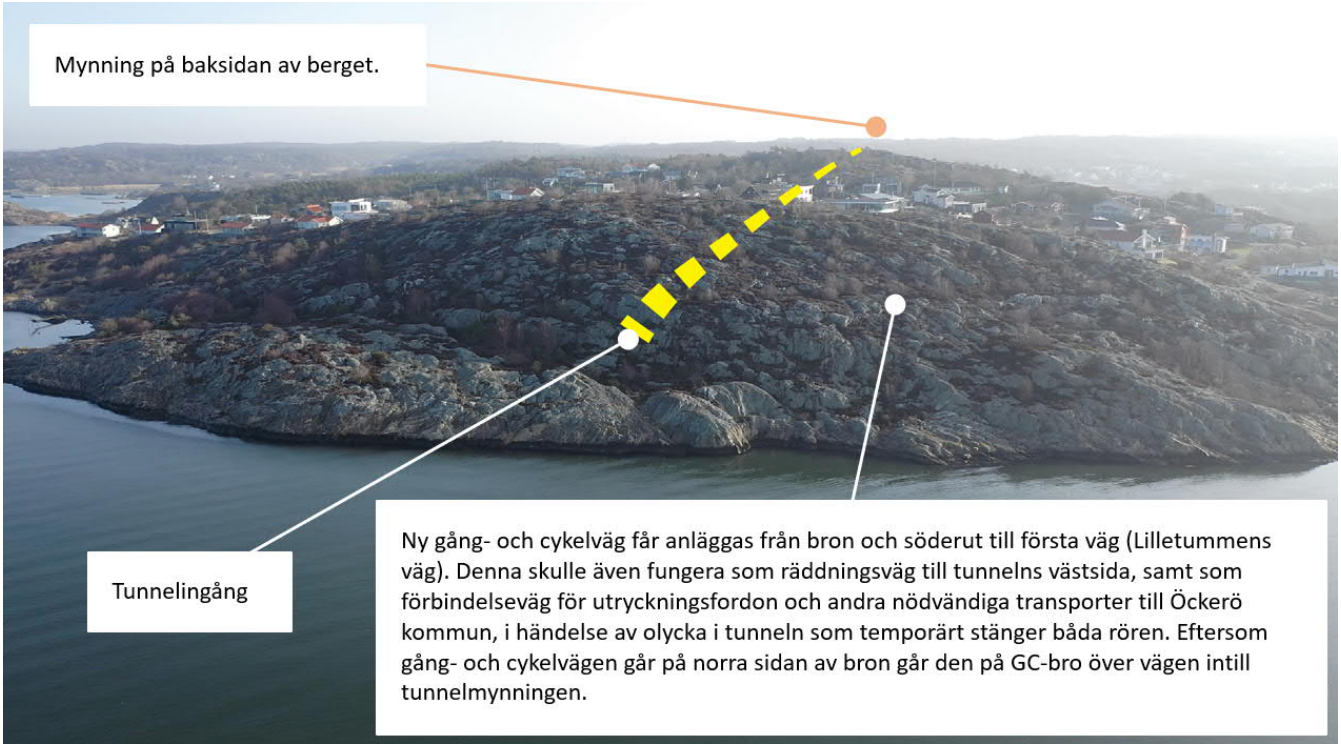
Figur 24: *Typisk terräng öster om Hästevik i UA3 Gul.*

Figur 25: *Vy åt nordväst, öster om Hästevik, längs UA3 Gul.*

Figur 26: *Vy åt väster, öster om Hästeviksberg, längs UA3 Gul.*

Figur 27: Vy åt väster över Hästeviksberg och ungefärlig sträckning av Gul tunnel.

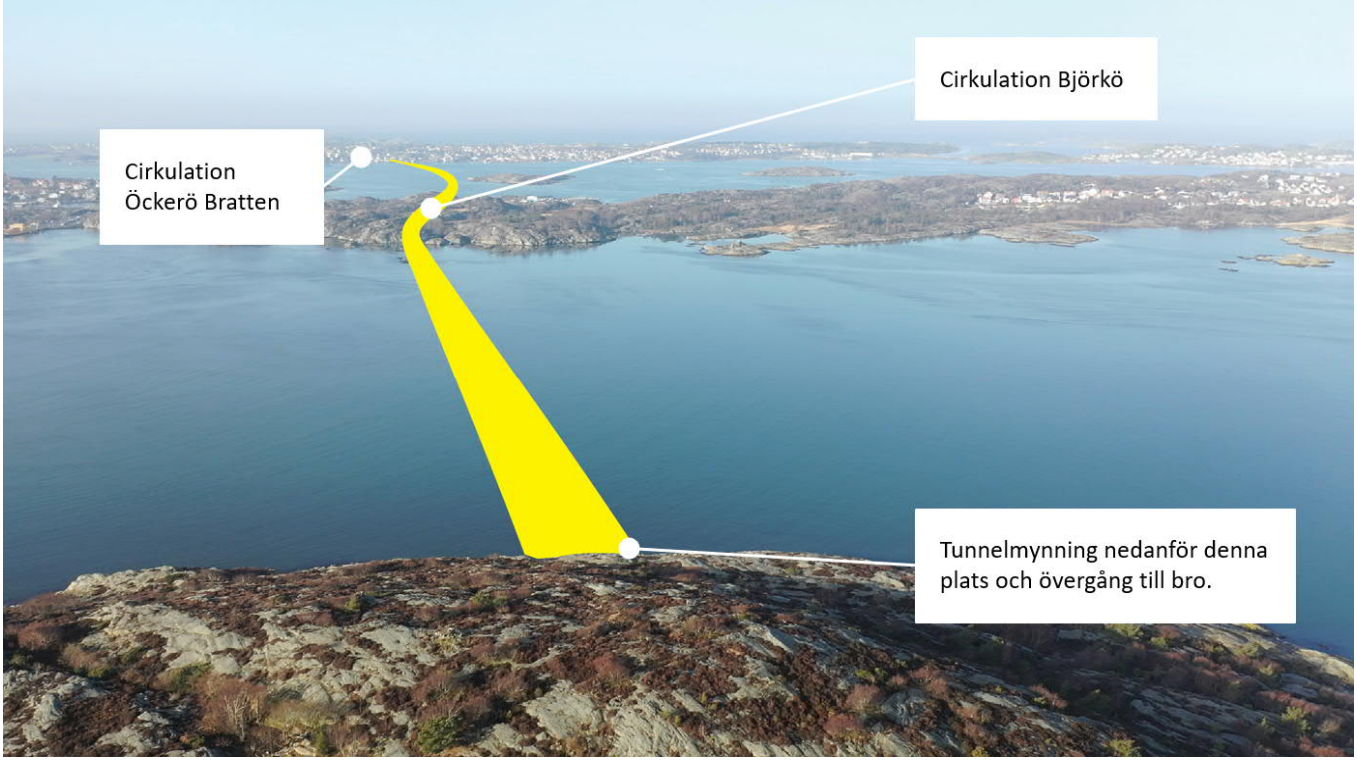
Figur 28: Utdrag ur CAD-skiss. Östra sidan av Hästeviksberg i UA3 Gul, där vägen övergår till tunnel. Gångvägen i nordsydlig riktning på östra sidan om Hästeviksberg föreslås korsa nya vägen planfritt (liksom andra gångvägar/stigar vidare österut till Hällsviks cirkulationsplats).



Figur 29: Vy åt öster över Hästeviksberg och ungefärlig sträckning av Gul tunnel.

Figur 30: Utdrag ur CAD-skiss. Västra sidan av Hästeviksberg i UA3 Gul och Grön, där tunneln mynnar, en kort sträcka i ytläge och sedan övergång till bro. Gång- och cykelvägen går på bro över den nya vägen närmast väster om tunnelmynningen. Gemensam gång/cykel/räddningsväg in till Lilletummens väg.

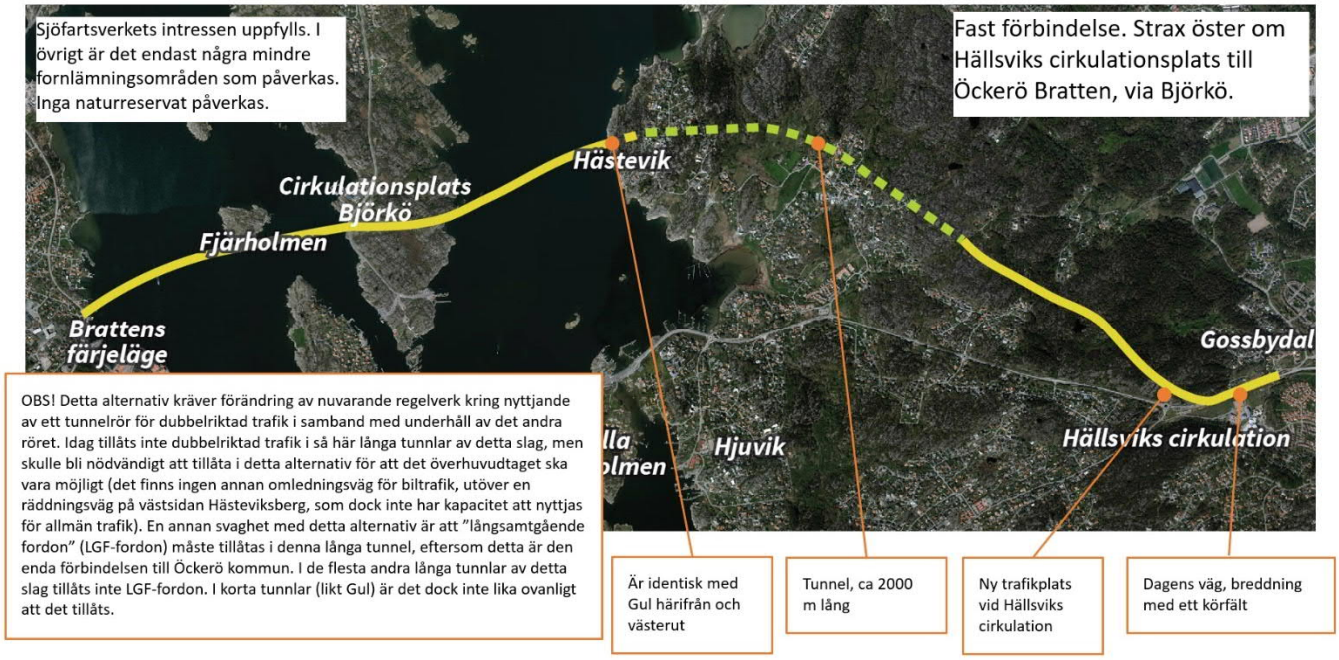
Vid Björkö cirkulationsplats kan en expresshållplats anläggas, på samma sätt som i alternativ Blå. En expresshållplats kan även anläggas öster om Hästeviksberg i Gul.



Figur 31: Västra toppen på Hästeviksberg med vy åt väster mot Björkö och Öckerö.

3.4. Vidare beskrivning av UA3 Grön

Detta alternativ är identiskt med alternativ Gul, med den skillnaden att vägen går i tunnel istället för i ytläge från passage av Gamla Hjuviksvägen vidare västerut. Tunneln är cirka 2 000 meter lång och mynnar på västsidan av Hästeviksberg, på samma ställe som i alternativ Gul. Sträckan vidare västerut är identiskt med Gul.



Figur 32: Karta över UA3 Grön.

UA3 Grön kräver förändring av nuvarande regelverk kring nyttjande av ett tunnelrör för dubbelriktad trafik i samband med underhåll av det andra röret. Idag tillåts inte dubbelriktad trafik i så här långa tunnlar. Detta är ett problem då det inte finns någon annan omledningsväg för biltrafik, utöver en räddningsväg på västsidan Hästeviksberg som inte har kapacitet nog för allmän trafik. Vidare måste långsamtgående fordon (LGF) tillåtas i den långa tunneln, eftersom detta är den enda förbindelsen till Öckerö kommun. I de flesta andra tunnlar av detta slag tillåts inte LGF-fordon.

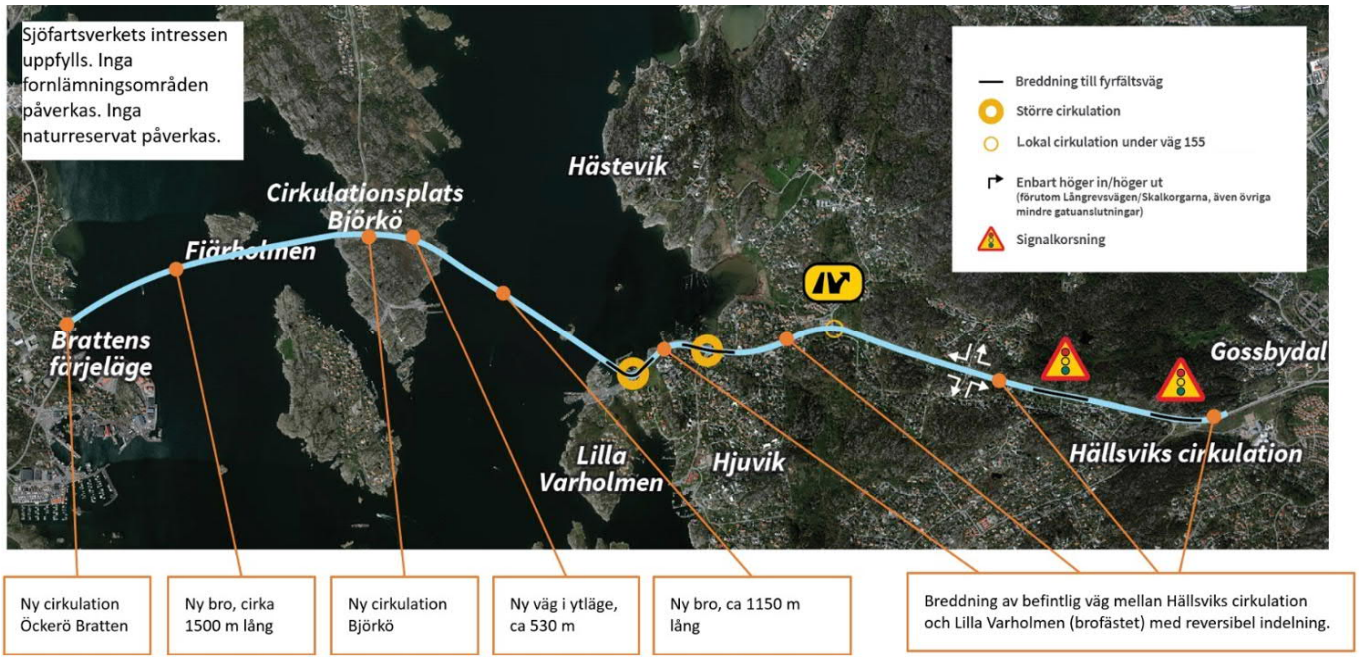
Ingen inlösen av fastigheter bedöms vara nödvändiga för byggnation av UA3 Grön, varken på Hisingen, Björkö eller Öckerö.

3.5. Översikt UA3 Ljusblå (breddning Hjuviksvägen)

UA3 Ljusblå innebär en breddning av dagens Hjuviksväg från öster om Hällsviksvägens cirkulation (etappgräns UA1 flygfältssträckan) och fram till Lilla Varholmen, där bron mot Björkö och Öckerö tar vid (enligt samma dragning som Blå).

Syftet med Ljusblå är att skapa tillräcklig kapacitet längs Hjuviksvägen, samtidigt som inlösen av bostadshus undviks och påverkan på omgivningen blir så liten som möjligt. Ljusblå bygger på att ett tredje körfält anläggs längs Hjuviksvägen med två körfält åt öster på morgonen och två körfält åt väster på eftermiddagen (reversibel inledning). Biltrafik tillåts i alla tre körfälten. Hastighetsgränsen sänks från 70 till 60 km/h mellan Hällsviksvägen och Hästeviks väg och från 50 till 40 km/h mellan Hästeviks väg och Hjuviks Bryggväg. På broarna och Björkö skyltas 80 km/h.

Andra varianter, såsom att låta Hjuviksvägen vara kvar i oförändrat skick i kombination med bro från Lilla Varholmen, respektive att bygga ut Hjuviksvägen men låta färjorna vara kvar (benämnt UA1+), anlägga bussfält längs Hjuviksvägen istället för den reversibla indelningen, diskuteras i senare kapitel. Även att ersätta den planfria lösningen vid Hästeviks väg med annan lösning.



Figur 33: Karta över UA3 Ljusblå. På broarna och på Björkö är utformningen densamma som i UA3 Blå, dvs. trefältsväg med fast indelning, med förberedelse för reversibel indelning (fyra körfält igenom cirkulationen på Björkö med expresshållplats).

Eftersom utrymmet är begränsat vid korsningen Långrevsvägen/Skalkorgarna erbjuds endast höger in/höger ut här, liksom vid en del andra mindre anslutningar. Den kapacitetsmässigt svagaste punkten med dagens utformning är cirkulationen med Hästeviks väg, vilken dessutom blir ännu mer belastad med föreslagen utformning (vändande trafik till/från Långrevsvägen/Skalkorgarna). Eftersom en trimningsåtgärd här inte har visat sig inte räcka (exempelvis extra svängfält eller signal norrifrån för att begränsa inkommande flöde från Hästeviks väg) krävs en större åtgärd. Därför föreslås en planfri lösning där väg 155 går på bro över en underliggande mindre cirkulationsplats. Denna planfria lösning tar mindre plats än en stor dubbelfältig cirkulationsplats (liknande Am-

hults cpl), erbjuder planfri passage i markplan för gång och cykel samt erbjuder en avsevärt högre kapacitet och därmed långsiktighet. Man slipper dessutom två genomgående körfält per riktning som en stor cirkulationsplats hade krävt, utan kan nyttja den reversibla funktionen även igenom korsningspunkten. Vidare ingår signalkorsningar vid Hällsviksvägen och Övre Hällsviksvägen, samt en större cirkulationsplats vid Hjuviks Bryggväg (med dubbla genomgående körfält per riktning).

Att tillåta enbart höger in/höger ut i vissa korsningspunkter innebär att en del relationer får ökad reslängd för biltrafiken. Detta bedöms dock som acceptabelt, då restidsförlängningen bedöms uppgå till som mest ca två minuter för de bilflöden som berörs. Gång- och cykeltrafiken kommer fortsatt kunna korsa Hjuviksvägen vid de större korsningspunkterna som idag samt att hållplatser finns kvar vid samma gatuanslutningar som idag. Utformningen vid Lilla Varholmen (där bron mot Björkö tar vid) görs så att det i en framtid är möjligt att bygga tunneln enligt Blå, om behov av att avlasta Hjuviksvägen skulle uppstå. Eftersom Ljusblå innebär en bra långsiktighet kapacitetsmässigt för Hjuviksvägen, lär behovet av Blå tunnel ligga långt fram i tiden (troligen som tidigast år 2070 – 2100).

I detta UA3 Ljusblå behöver inga bostadshus lösas in. Ungefär 50 fastighetsägare påverkas av mindre fastighetsinlösen, medan inga (alls) bedöms få en stor påverkan, dvs. i direkt närhet till bostadshus eller liknande. Dagens gång- och cykelväg längs södra sidan av Hjuviksvägen behålls (även om den i sidled på vissa sträckor får anpassas), samtidigt som en ny gång- och cykelväg anläggs på norra sidan mellan Hästeviks väg och Hjuviks Bryggväg. Gång- och cykelpassager tvärs väg 155 är i samtliga fall signalreglerade, förutom vid Hästeviks väg där det blir en planfri passage (i markplan), samt en obevakad passage vid Hjuviks Bryggvägs cpl med refug mellan varje fält.

Sammantaget är bedömningen att gång- och cykeltrafikanter som rör sig längs Hjuviksvägen får bättre förutsättningar än idag. I samband med den föreslagna utbygganden av Hjuviksvägen vidtas även åtgärder för att öka skyddet mot bland annat farligt gods för de boende.

Figur 34: Principiell utformning av Hjuviksvägen i UA3 Ljusblå, trefältsväg med reversibel indelning mellan Hällsviksvägen och Lilla Varholmen (två körfält åt öster på morgonen och två fält åt väster på eftermiddagen, tillåtna för all trafik). Fyra körfält krävs förbi signalkorsningarna och cirkulationerna (svarta streck).

Denna typ av väg med reversibel körfältsindelning som föreslås för Hjuviksvägen finns redan idag, belägen i en liknande typ av miljö, på Värmdöleden utanför Stockholm. Precis som i förslaget för Ljusblå är det två körfält per riktning in och ut från cirkulationsplatser utmed sträckan, eftersom man närmast och igenom dessa inte kan nyttja den reversibla funktionen.

Figur 35: Exempel från Värmdöleden på övergång till reversibel vägsträcka från att ha lämnat en cirkulationsplats. Vid aktuell tidpunkt när fotot togs är två körfält öppna i bildens riktning.

Precis som på Värmdöleden föreslås mittrefug med bom, strax innan trefältssträckorna börjar (se Figur 35). Bommen fälls ner när det är motsatt riktning som nyttjar det mittersta fältet. De digitala skyltarna ställs om där det framgår att vänster fält upphör. Väster och öster om de korsningspunkter där reversibel indelning ej nyttjas (signalkorsningarna och cirkulationsplatserna) finns det fyra fält med mittrefug ca 100 meter före/efter, så att förarna hinner uppmärksamma att vänster fält upphör efter att de har passerat korsningspunkten. På Värmdöleden finns exempel på avsevärt kortare avstånd, men det rekommenderas inte för Hjuviksvägen. Man kan även ha upprepande digitala skyltar mellan korsningspunkterna som påminner förarna om vilken riktning som får nyttja det mittersta fältet. Istället för den skylt som används på Värmdöleden kan man tänka sig att ha en skylt ovanför respektive körfält med antingen pil eller kryss, motsvarande dem som finns på E6 i centrala Göteborg.

Figur 36: Exempel på reversibel körfältsindelning på Värmdöleden.

På Hjuviksvägen är den generella tanken att ha heldragna linjer mellan körfälten där sidovägar ansluter, för att påvisa att vänstersvängar till/från Hjuviksvägen inte är tillåtna. Även med vägmärken. Gång- och cykelpassager är signalreglerade. Busshållplatser kan utformas som vanliga fickor. Eftersom skyltad hastighet föreslås vara 40 respektive 60 km/h på Hjuviksvägen ses inget behov av accelerationsfält ut från busshållplatserna, eftersom biltrafiken färdas med relativt låg hastighet.

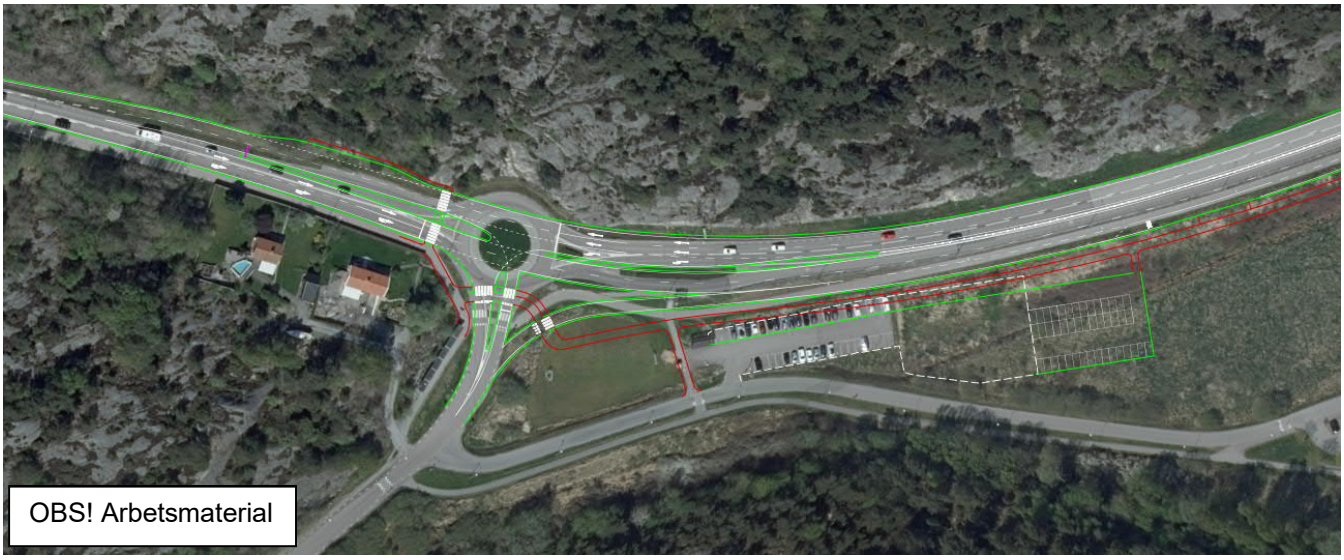
3.6. Vidare beskrivning av UA3 Ljusblå

Här presenteras foton och utdrag ur CAD-skisser för sträckan längs Hjuviksvägen mellan Hällsviksvägen och Lilla Varholmen, inklusive bildmontage vid Hästeviks väg.

Skisserna är att betrakta som arbetsmaterial men bygger på detaljerade underlag. Nödvändig utbredning ligger inom felmarginalen i ritningarna, varför slutsatserna avseende påverkan på omgivningen inte förväntas förändras i en kommande detaljprojektering.

3.6.1. Vid Hällsviksvägen

Figur 37: Vy åt väster vid Hällsviksvägen.



Figur 38: *Förslag på utformning vid Hällsviksvägen, utdrag ur CAD-skiss.*

Vid den östra änden i Figur 38 ligger etappgränsen mellan flygfältssträckan (som ingår i UA1) och utbyggnaden av Hjuviksvägen. Vid ungefär denna etappgräns sänks hastigheten från dagens 70 till 60 km/h västerut. Korsningen med Hällsviksvägen görs om till signalkorsning, med två genomgående körfält per riktning samt med en fri höger från Hällsviksvägen mot öster. Motivet till signalkorsning är att en cirkulationsplats, med det antal körfält och den radie som skulle krävas, bedöms ta för stor yta i anspråk. Dessutom bedöms det som säkrare för gångpassagen tvärs Hjuviksvägen till hållplatsen om denna görs signalreglerad istället för obevakad, vilket fungerar bäst tillsammans med en signalreglad korsning.

Pendelparkeringen får delvis byggas ut åt öster för att dels bibehålla antalet platser, då den norra parkeringsraden behöver tas i anspråk, dels kompensera i viss mån för att grusytan vid Hjuviks Bryggväg slopas. Observera att den utbyggnad av pendelparkeringen som gjordes för några år sedan inte är med på det bakomliggande flygfotot i Figur 38, men är inritat på CAD-skissen (streckad kontur). Öster om denna yta ges ett förslag på hur parkeringen kan byggas ut för att kompensera för antalet platser som försvinner närmast väg 155. Strax väster om korsningen övergår man till reversibel indelning med totalt tre körfält i bredd. Det lila strecket avser bommen som fälls ner när bara ett västgående fält är öppet på den reversibla sträckan. Digitala skyltar varnar i god tid, redan öster om korsningen, för att vänster fält upphör strax väster om korsningen. Gång- och cykelpassen tvärs Hällsviksvägen är signalreglerad. Likaså den gångpassage som går tvärs Hjuviksvägen för att ta sig till hållplatsen.

3.6.2. Vid Övre Hällsviksvägen

Figur 39: Vy åt väster vid Övre Hällsviksvägen.

Figur 40: Förslag på utformning vid Övre Hällsviksvägen, utdrag ur CAD-skiss.

Korsningen med Övre Hällsviksvägen görs om till signalreglerad med två genomgående körfält per riktning. Strax öster och väster om korsningen nyttjas reversibel inledning, men inte förbi själva korsningen. En vändslinga skapas strax sydväst om korsningen, dels för att trafik från västra grenen av Övre Hällsviksvägen på väg mot väg 155 ska komma från rätt in håll mot signalkorsningen och dels för att biltrafik från Lilla

Varholmen mot Långrevsvägen ska kunna vända här, då det enbart är höger in/höger ut vid Långrevsvägen/Skalkorgarna. Gång- och cykelpassen tvärs Övre Hällsviksvägen är signalreglerad. Likaså den gångpassage som går tvärs Hjuviksvägen för att ta sig till hållplatsen på norra sidan.

3.6.3. Vid Skalkorgarna/Långrevsvägen

Figur 41: Vy åt väster vid Skalkorgarna/Långrevsvägen.

Figur 42: Förslag på utformning vid Långrevsvägen/Skalkorgarna, utdrag ur CAD-skiss.

Korsningen med Långrevsvägen/Skalkorgarna görs om till höger in/höger ut-korsning, i syfte att undvika behov av inlösen. Reversibel inledning nyttjas i detta fall även igenom korsningen, med således totalt tre körfält. Enbart högersvängar tillåts, både till och från Hjuviksvägen, där trafiken från sidogatorna har väjningsplikt ut mot väg 155.

Den trafik som färdas från Långrevsvägen mot Göteborg får svänga höger och sedan vända i den planskilda lösningen vid Hästeviks väg (med underliggande cirkulations-plats). Motsvarande rörelse får trafik från Göteborg mot Skalkorgarna göra. Den trafik som kör från Lilla Varholmen mot Långrevsvägen får vända i den vändslinga som skapas inne på Övre Hällsviksvägen, alternativt vända i cirkulationsplatsen i Goss-bydal. Gång- och cykelpassen tvärs Skalkorgarna är obevakad, medan passagen tvärs Hjuviksvägen görs signalreglerad. För mindre anslutningar mellan Långrevsvägen och Hästeviks väg gäller höger in/höger ut, förutom att undantag eventuellt görs för utfart från Hjuviksvägen 77 pga geometrin.

3.6.4. Vid Hästeviks väg

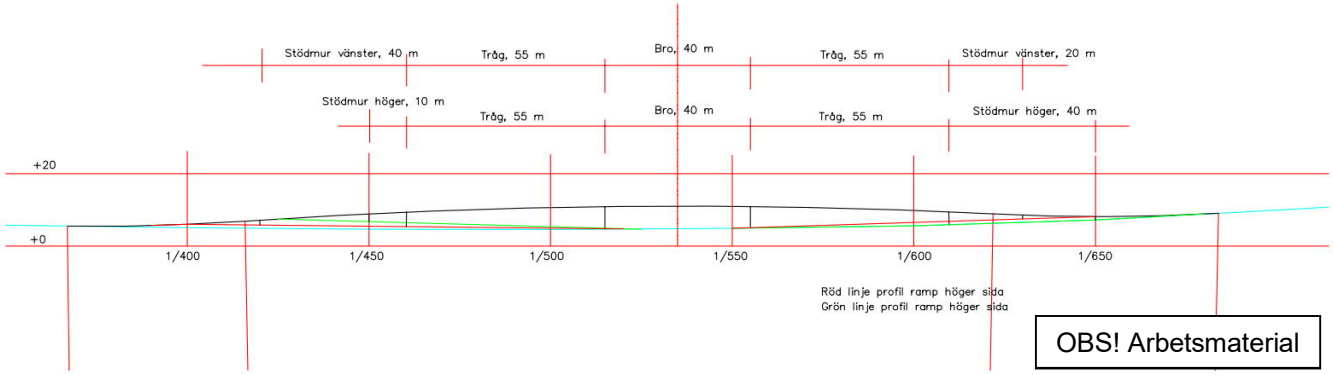
Figur 43: Vy åt väster vid Hästeviks väg.

Figur 44: Montage, vy åt väster vid Hästeviks väg. Väg 155 går på bro över en underliggande cirkulationsplats. Gång- och cykelväg passerar planfritt under väg 155 i markplan.

Figur 45: Montage från pendelparkeringen vid Hästeviks väg.

Figur 46: Vy från pendelparkeringen (samma fotopunkt och vy som montaget ovan).

Figur 47: Förslag på utformning vid Hästeviks väg, utdrag ur CAD-skiss.



Figur 48: Profil av den planfria lösningen där väg 155 går över den underliggande cirkulationen (i markplan), utdrag ur CAD-skiss. Till höger i skissen är österut.

Korsningen med Hästeviks väg görs om till en planskild lösning, där väg 155 går på bro över en underliggande cirkulationsplats, där cirkulationen anläggs ungefär i dagens marknivå. Reversibel indelning nyttjas även på bron över den planskilda lösningen. Busshållplatser anläggs på de västra ramperna. Det innebär att de busslinjer som angör denna hållplats nyttjar avfartsrampen, kör rakt fram igenom cirkulationen och sedan nyttjar påfartsrampen. Ingen direkt kö förväntas på avfartsramperna, enligt den mikrosimulering som utförts, dvs. bussen kommer inte drabbas av betydande restidsförlust att få trafikera via den underliggande cirkulationen.

Trafik som behöver vända pga höger in/höger ut i annan korsning, kan vända i cirkulationen. Gång- och cykelvägen som går tvärs Hjuviksvägen anläggs närmast väster om cirkulationen och går således planfritt under väg 155. Hästeviks väg flyttas aningen österut, på avsnittet närmast norr om Hjuviksvägen. Detta skapar ytor för utvidgning av pendelparkeringen österut, vilket behöver göras för att kompensera för de platser i den

södra änden av dagens parkering som behöver tas i anspråk, inklusive viss kompensation för att grusytan vid Hjuviks Bryggväg slopas. Västerut från Hästeviks väg anläggs även en gång- och cykelväg längs Hjuviksvägens norra sida, fram till Hjuviks Bryggväg. Vid denna planskilda lösning vid Hästeviks väg sänks hastigheten från 60 km/h till 40 km/h vidare västerut på Hjuviksvägen (således sänkning på detta avsnitt från dagens 50 km/h till 40 km/h). Tack vare endast 40 km/h kan den planfria lösningen göras liten, då vertikalgeometrin har låga krav (dvs. att vägen relativt omgående kan sjunka och återgå till dagens höjdläge efter att den gått över den underliggande cirkulationen), se Figur 48.

3.6.5. Vid Batterivägen

Figur 49: Vy åt väster vid Batterivägen.

Figur 50: Förslag på utformning vid Batterivägen.

För Batterivägen och övriga mindre gatuanslutningar tillåts endast höger in/höger ut. Vändning görs i den underliggande cirkulationsplatsen vid Hästeviks väg respektive cirkulationsplatsen vid Hjuviks Bryggväg. En signalreglerad gång- och cykelpassage föreslås anläggas tvärs Hjuviksvägen strax väster om Batterivägen. Ny gång- och cykelväg anläggs utmed Hjuviksvägens norra sida mellan Hästeviks väg och Hjuviks Bryggväg.

3.6.6. Öster om och vid Hjuviks Bryggväg

Figur 51: Vy åt väster fram mot Hjuviks Bryggväg.

Figur 52: Förslag på utformning vid Hjuviks Bryggväg, utdrag ur CAD-skiss.

Korsningen med Stora Pölsans väg, Majstenavägen och Vedskärsvägen görs om till höger in/höger ut. Vedskärsvägen får därmed direktanslutning till Hjuviksvägen. Vid Hjuviks Bryggväg anläggs en större cirkulationsplats jämfört med idag, med två körfält per riktning genomgående på väg 155, samt med två körfält för högersväng från Hjuviks Bryggväg. Detta för att undvika köuppbyggnader under morgonrusningen, då

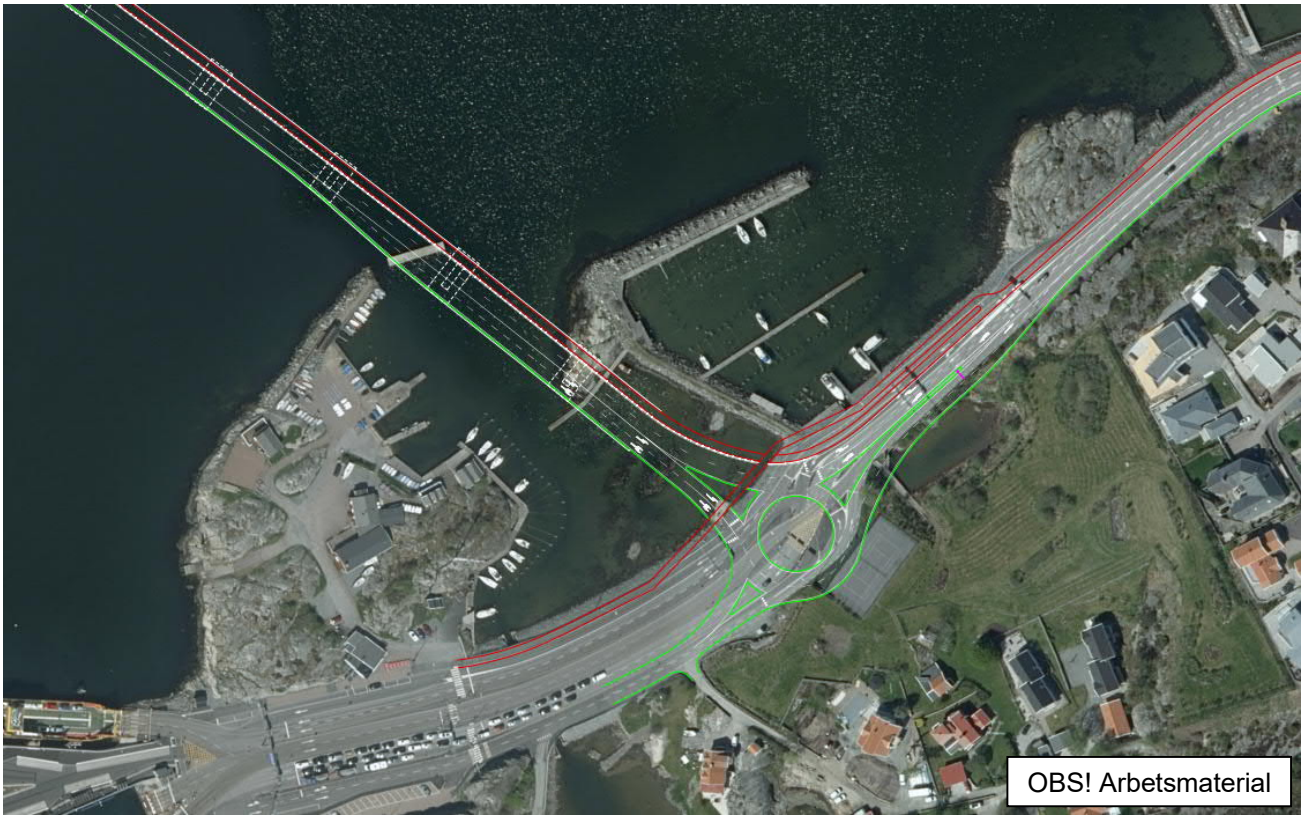
trafiken västerifrån är tät och inte behöver väja för så många, varför trafiken från Hjuviks Bryggväg annars riskerar få köuppbyggnad ett senare årtal, inklusive busstrafiken från detta håll. Genom denna cirkulationsplats nyttjas således inte reversibel indelning. Tack vare att Vedskärsvägen får direktanslutning kan den idag längsgående delen av Vedskärvägen nyttjas för den breddning av Hjuviksvägen som krävs närmast öster om Hjuviks Bryggväg. Således undviks behov av omfattande intrång i omgivningen. Det västgående hållplatsläget flyttas till två nya lägen, dels till ett läge närmast väster om cirkulationen och dels ett söder om (för busstrafik mot Hjuvik).

Dagens grusade yta som nyttjas för parkering slopas, men infarten till fastigheten som idag också nyttjar denna yta finns kvar. Bedömningen är att övriga pendelparkeringar i området räcker till, inte minst då kompensation med råge kan ske vid Hästeviks väg, Hällsviksvägen samt den planerade nya pendelparkeringen vid Amhult på södra sidan om väg 155. Gång- och cykelvägen som går tvärs Hjuviksvägen flyttas till västra sidan om cirkulationen, där den korsar obevakat med refug mellan varje körfält. Även gång- och cykelpassagen tvärs Hjuviks Bryggväg korsar obevakat.

3.6.7. Västerut till Lilla Varholmen

Figur 53: Vy åt väster fram mot Lilla Varholmen.

Figur 54: Vy åt väster vid Lilla Varholmen.

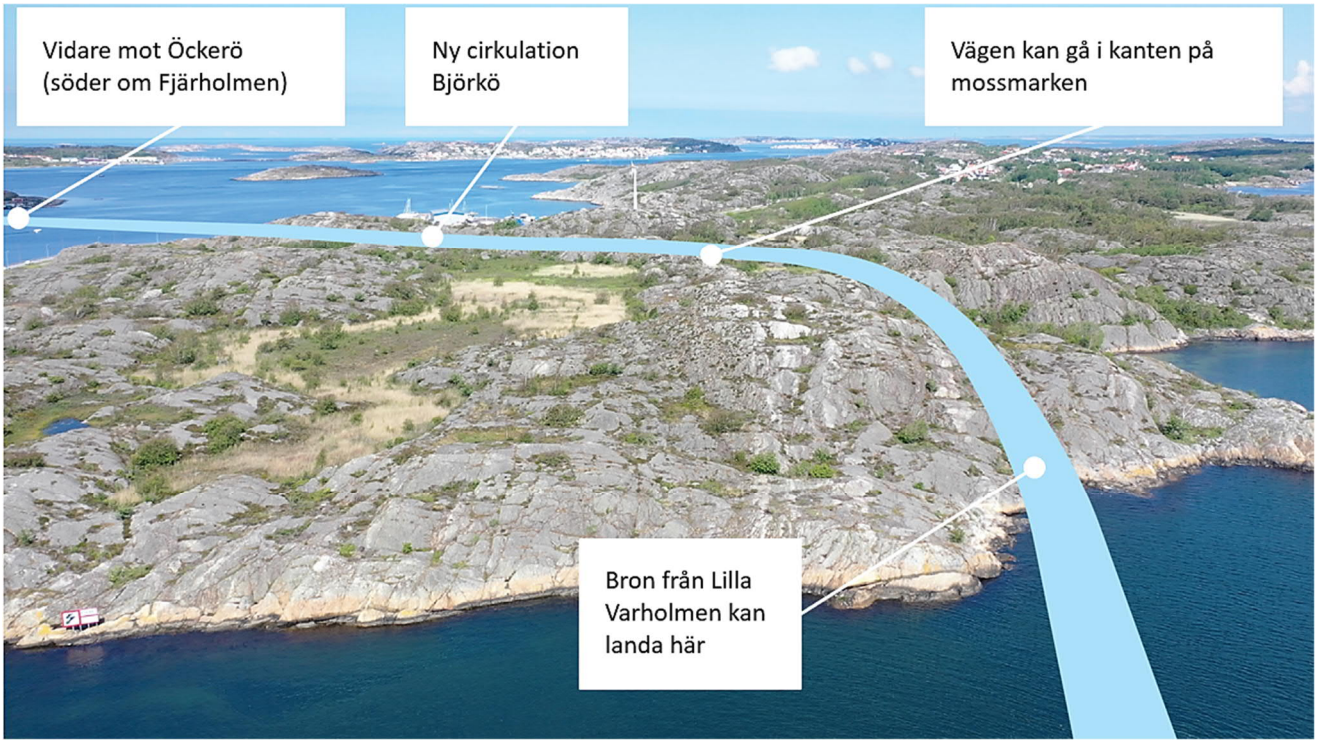


Figur 55: Förslag på utformning vid Lilla Varholmen, utdrag ur CAD-skiss. Dubbla körfält per riktning längs väg 155 genom cirkulationen och närmast före/efter, vilket innebär tillåtelse att svänga höger i båda fälten mot bron, samt vänstersväng i båda fälten från bron.

Även väster om Hjuviks Bryggväg återgår vägen till reversibel indelning. Vid brofästet vid Lilla Varholmen anläggs en cirkulationsplats med dubbla körfält per riktning längs väg 155, dvs. för högersväng i västgående riktning och för vänstersväng i östgående riktning. Gång- och cykelvägen som går vidare ut till dagens färjeläge anläggs på bro över väg 155 närmast norr om cirkulationen, medan gång- och cykelvägen vidare ut på den fasta förbindelsen fortsätter löpa intill vägen. Brons läge möjliggör för att i framtiden bygga tunnel på Hisingen enligt UA3 Blå, så att Öckerö-trafiken inte behöver belasta Hjuviksvägen. Väster om cirkulationsplatsen räcker det att gatan förses med ett körfält per riktning, bland annat för de boende på Lilla Varholmen. Detta innebär att stora hårdgjorda ytor frigörs.

3.6.8. Broarna och sträckan på Björkö

Figur 56: Vy söderifrån mot Björkö. Ljusblå går enligt samma dragning som Blå.



Figur 57: Vy söderifrån mot Björkö. Ljusblå går enligt samma dragning som Blå.

Figur 58: Typisk terräng på Björkö ungefär där bron kan landa i UA3 Ljusblå och Blå. Bron kan gå in en bit över ön på cirka 10 – 15 möh för att möta berget ungefär under den vänstra delen av molnen på fotot. Fotot taget åt norr.

Figur 59: *Typisk terräng på Björkö öster om mossmarken, fotot taget åt nordväst.*

Figur 60: *Typisk terräng på Björkö vid den norra delen av mossmarken, som vägen i UA3 Ljusblå och Blå kan runda. Fotot taget åt nordväst.*

Figur 61: Typisk terräng på Björkö närmast norr om mossmarken. I sänkan fram till vänster i bild kan anslutningen till Skarsviksvägen gå, medan vägen mot Öckerö går via berget rakt fram och där bron sedan tar vid på ca 10 – 15 möh (i samtliga UA3-alternativ). Fotot taget åt väster.

Figur 62: Montage över bron mellan Björkö (till höger) och Öckerö (till vänster utanför bild). I förgrunden Kalvsund. Denna bro är identisk i UA3 Ljusblå, Blå, Gul och Grön.

3.7. Föreslagen dragning på Björkö i UA3-alternativen

Dragningen på Björkö är i stort sett densamma i samtliga UA3-alternativ, med enda skillnaden att broarna från Hisingen anländer till Björkö på två olika platser, beroende på om bron kommer från Lilla Varholmen (UA3 Ljusblå och Blå) eller från Hästeviksberg (UA3 Gul och Grön). Placeringen av Björkö cirkulation, bron vidare väster om denna samt Skarsviksvägens anslutning är densamma i samtliga UA3-alternativ.

En cirka 250 meter nordligare korridor på Björkö för UA3 Gul och Grön diskuterades inledningsvis under projektets gång, men bedöms inte längre vara aktuell eftersom den skulle innebära en längre bro till Öckerö. Dessutom skulle den komma i konflikt med småbåtshamnen på västsidan Björkö. Den föreslagna dragningen innebär att samma horisontalradie kan nyttjas på broarnas hela längder (och dessutom samma på bägge broarna), vilket reducerar produktionskostnaden för broarna, se vidare i *Tekniskt PM bro, tunnel och mark*. Med den tidigare diskuterade nordligare dragningen på Björkö är däremot en sådan konstant horisontalradie inte möjlig.

Genom att låta bron mot Öckerö gå planfritt ut över Skarsviksvägen, såsom ingår i den föreslagna lösningen i samtliga UA3-alternativ, skapas per automatik en möjlighet för gång- och cykeltrafikanter att korsa väg 155 planskilt. Denna planskildhet kan då även nyttjas av resenärer som ska byta mellan hållplatslägena på Björkös expresshållplats. Därmed undviks kostnaden för en eventuell GC-tunnel under väg 155 på Björkö, samtidigt som en säkrare och (upplevd) tryggare passage kan skapas, då gående och cyklister slipper gå ner under marknivå för att korsa vägen.

I UA3 Ljusblå och Blå har det även diskuterats huruvida det vore möjligt att ansluta bron från Lilla Varholmen till dagens färjeläge på Björkö och härifrån nyttja Skarsviksvägen fram till den plats där bron går vidare västerut mot Öckerö. Detta istället för som i den föreslagna lösningen anlägga en dryga 500 meter ny väg på Björkö. Ett sådant förslag har dock valts bort av bland annat följande anledningar:

1. Svårare att bedriva trafik på Björköleden under byggnationen av bron.

2. Det finns en fördel i att Skarsviksvägen bevaras som en lokalväg på södra Björkö, dels för nuvarande målpunkter, dels för eventuella kommande exploateringar på södra Björkö. Dessa bör inte ansluta direkt till väg 155 i fler korsningspunkter än i Björkö cpl, utan snarare till Skarsviksvägen. Via det fjärde benet i Björkös cpl (se CAD-ritningarna) finns även möjlighet att ansluta eventuellt nyexploatering, pendelparkering, etc.

3. Man skulle behöva åtgärda korsningspunkten på Skarsviksvägen vid Kalvsunds parkering om Skarsviksvägen skulle nyttjas mellan broarna, eftersom denna inte med säkerhet skulle fungera med den trafikmängd som det skulle bli på Skarsviksvägen. Idag är Skarsviksvägen till och med upphöjd här, en standard som inte trimmar väl med om Skarsviksvägen skulle nyttjas mellan broarna och vara en del av väg 155.

4. Svårare att få till en bra expresshållplats på Björkö om Skarsviksvägen nyttjas mellan broarna.

5. Skarsviksvägen skulle behöva breddas mellan broarna, för att skapa önskvärd kapacitetsmässig långsiktighet. Eftersom Skarsviksvägen på vissa sträckor går mellan havet och berget kan en sådan breddning bli kostsam.

6. Svårare att skapa planskilda passager för gång- och cykeltrafiken.

7. För att inte överskrida maximala lutningar på broarna (både öster och väster om Björkö) är det nödvändigt att anslutningen på Björkö landar på cirka 10 – 15 möh snarare än vid havsnivå, vilket skulle bli fallet om man nyttjar dagens

Skarsviksväg. Broarnas höjder behövs i sin tur för att säkerställa framkomligheten för sjöfarten.

8. Sträckan på Björkö som är föreslagen för UA3 Ljusblå och Blå är bara dryga 500 meter lång, varför den ändå i sammanhanget skulle bli relativt kort.

3.8. Kapacitet/långsiktighet i UA3 Ljusblå, Blå, Gul och Grön

Kapacitetsmässigt skapas en god långsiktighet på den fasta förbindelsen i Ljusblå, Blå, Gul och Grön, vilket är en stor fördel, då man inte med lätthet om något decennium kan lägga till ett körfält på broarna. Inte heller finns något alternativt vägnät, som kan fungera som ett kommunicerande kärl (enligt principen, är det fullt på en väg ökar trafiken på en annan väg, osv.). Detta gör det än viktigare att skapa en god framtida kapacitet.

Kapaciteten släpps inte på fullt ut genom den fasta körfältsindelning som initialt föreslås på den fasta förbindelsen (växelvis ett och två körfält), utan full kapacitet uppnås först när en reversibel indelning har implementerats. Istället för en reversibel indelning skulle man kunna vika ett av fälten till busskörfält, eller på annat sätt fortsätta att strypa kapaciteten om det av något skäl önskas. Av detta skäl benämns kapaciteten som ”skalbar” i dessa alternativ, dvs. den kan anpassas efter önskemål (decennium efter decennium).

Med en fast 2+1-indelning räcker kapaciteten till ca år 2050 – 2070, beroende på vilken årlig trafikökning som sker. Med reversibel indelning räcker kapaciteten till bortom år 2100. Detta gäller även sträckorna på Hisingen i Blå, Gul och Grön. Utformningen av Ljusblå längs Hjuviksvägen innebär en kapacitet/långsiktighet som sträcker sig till ca år 2070 – 2100, beroende på trafikutveckling. Eftersom både Öckerö kommun-trafik och trafik till västra Hisingen samsas på denna sträcka finns behovet av reversibel indelning redan från öppnande, varför man på denna sträcka inte bör vänta med att införa den reversibla indelningen, såsom man gör på exempelvis broarna.

3.9. Vyer från broarnas högsta punkter

Här följer foton tagna med drönare från ungefär den position som vägbanans högsta höjd hamnar på broarna.

3.9.1. Bron Lilla Varholmen – Björkö

Figur 63: Ungefärlig position där drönaren har fotograferat ifrån.

Figur 64: Vy mot Björkö, från bron mellan Lilla Varholmen och Björkö (Ljusblå och Blå), cirka 27 möh (segelfri höjd 18 meter).

Figur 65: Vy mot södra delen av Hästeviksberg, från bron mellan Lilla Varholmen och Björkö (Ljusblå och Blå), cirka 27 möh (segelfri höjd 18 meter).

Figur 66: Vy mot Majvik, från bron mellan Lilla Varholmen och Björkö (Ljusblå och Blå), cirka 27 möh (segelfri höjd 18 meter).

3.9.2. Bron Hästeviksberg – Björkö

Figur 67: Ungefärlig position där drönaren har fotograferat ifrån.

Figur 68: Vy mot Hästeviksberg, från bron mellan Hästeviksberg och Björkö (Gul och Grön), cirka 27 möh (segelfri höjd 18 meter). Som jämförelse är västra toppen av Hästeviksberg ca 44 möh.

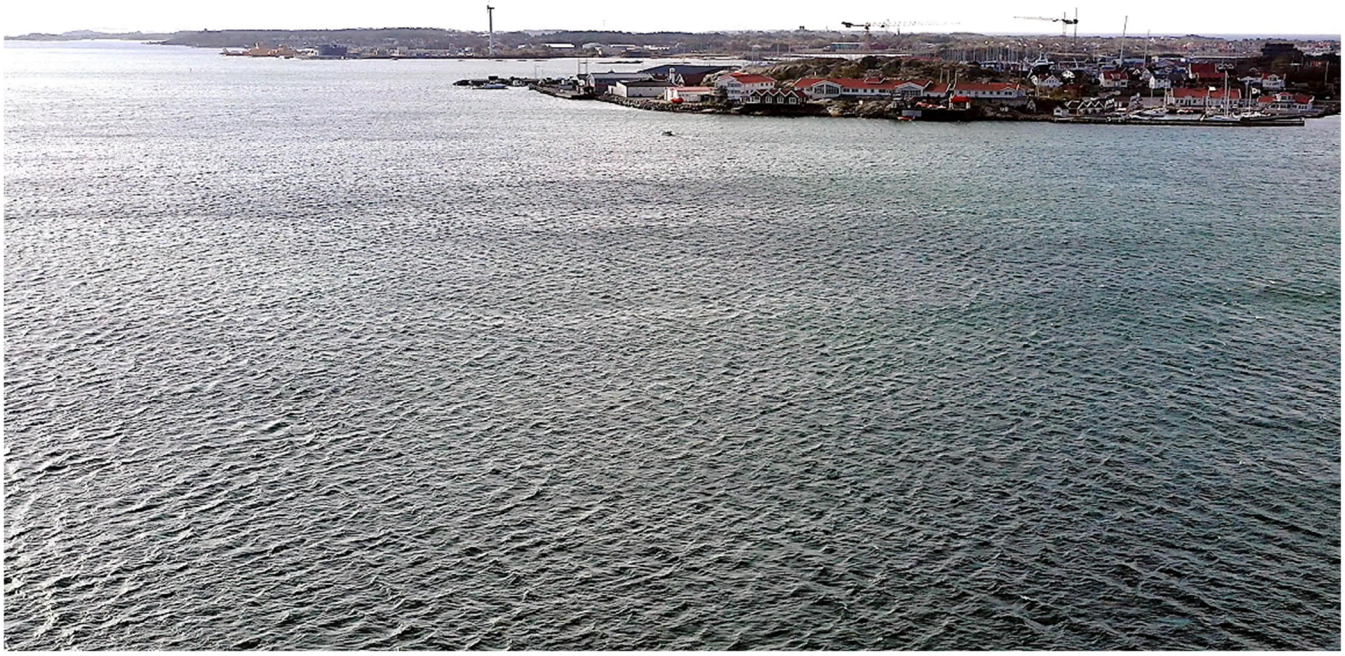
Figur 69: Vy mot Björkö, från bron mellan Hästeviksberg och Björkö (Gul och Grön), cirka 27 möh (segelfri höjd 18 meter).

3.9.3. Bron Björkö – Öckerö

Figur 70: Ungefärlig position där drönaren har fotograferat ifrån.

Figur 71: Vy mot Hälsö och Björkö, från bron mellan Björkö och Öckerö (Ljusblå, Blå, Gul och Grön), cirka 35 möh (segelfri höjd 26 meter).

Figur 72: Vy mot Björkö och Fjärholmen, från bron mellan Björkö och Öckerö (Ljusblå, Blå, Gul och Grön), cirka 35 möh (segelfri höjd 26 meter).



Figur 73: Vy mot Hönö och Öckerö, från bron mellan Björkö och Öckerö (Ljusblå, Blå, Gul och Grön), cirka 35 möh (segelfri höjd 26 meter).

Figur 74: Vy mot Öckerö, från bron mellan Björkö och Öckerö (Ljusblå, Blå, Gul och Grön), cirka 35 möh (segelfri höjd 26 meter).

Figur 75: Vy mot Öckerö och Hälsö, från bron mellan Björkö och Öckerö (Ljusblå, Blå, Gul och Grön), cirka 35 möh (segelfri höjd 26 meter).

3.10. Sammanfattande tabell UA3 Ljusblå, Blå, Gul och Grön

Här följer en sammanfattande tabell över UA3 huvudalternativen, med fokus på de trafikala och utformningsmässiga delarna.

Aspekt	Ljusblå	Blå	Gul	Grön
Utformning Bro Öckerö-Björkö	1 500 m			
Väg ytläge Björkö	530 m		550 m	
Bro Björkö-Hisingen	1 150 m		950 m	
Tunnel och väg i ytläge på Hisingen	Ytläge 3 430 m	Tunnel 1 950 m + ytläge 1 630 m	Tunnel 600 m + ytläge 3 350 m	Tunnel 2 000 m + ytläge 1 820 m
Total längd	6 610 m	6 760 m	6 950 m	6 820 m
Ungefärlig körtid	7 – 8 min	5 – 6 min		

Sträckning i förhållande till (tidigare) ÖP	Inom reservat från Öckerö till Björkö. Inte inom reservat på Björkö, vid Lilla Varholmen eller på Hisingen.		Inom reservat för Öckerö kommun, samt så långt som möjligt på Hisingen. Dock utanför reservat i östra delen av sträckningen på Hisingen.	
Skillnader/ särdrag	Vägbreddning längs befintlig väg. Ingen tunnel, dock kostnadsdrivande att bygga med pågående trafik. Farligt gods kvar på väg genom Hjuvik. Lilla Varholmens färjeläge frigörs. Ger nästan samma långsiktighet och robusthet som övriga UA3 och kan förberedas för att i en senare framtid anlägga Blå tunnel.	Tunnel kostnadsdrivande jämfört med väg i ytläge. Mindre intrång i landskapet jämfört med Gul. Dagens väg 155 väster om Hällsviks cirkulation kan bli kommunal. Farligt gods minskar genom Hjuvik. Lilla Varholmens färjeläge frigörs. Skapar viss redundans i området mellan Hjuviksvägen och nya vägen på Hisingen. Kräver inte dubbelriktad trafik i det ena tunnelröret vid underhåll eller olycka.	Ny väg i ny terräng. Tunnel dock kostnadsdrivande. Stort intrång i miljö och landskap i Hästevik, samtidigt möjligt att ansluta bebyggelse till ny väg och hållplats. Dagens väg 155 väster om Hällsviks cirkulation kan bli kommunal. Farligt gods minskar genom Hjuvik. Lilla Varholmens färjeläge frigörs. Kräver väg vid Hästeviksbergs västsida för att lösa GC- och räddningsväg vid tunneln.	Tunnel kostnadsdrivande jämfört med väg i ytläge. Mindre intrång i landskapet jämfört med Gul. Inte möjligt att ansluta bebyggelse till ny väg och hållplats. Dagens väg 155 väster om Hällsviks cirkulation kan bli kommunal. Farligt gods minskar genom Hjuvik. Lilla Varholmens färjeläge frigörs. Kräver väg vid Hästeviksbergs västsida för att lösa GC- och räddningsväg vid tunneln. Kräver regeländring angående dubbelriktad trafik i lång tunnel.
Likheter	I samtliga fall utökas kapaciteten i transportsystemet, vilket möjliggör tillskott av bebyggelse i området. ”Skalbar” kapacitet upp till bortom år 2100 på broarna i samtliga UA3-alternativ. Densamma på Hisings-sträckorna i Blå/Grön/Gul, medan Hjuviksvägen räcker till ca år 2070 – 2100 i Ljusblå, beroende på trafikutveckling. Samtliga fall leder till kortare restider – både för buss, bil och GC – jämfört med idag och med UA2. Leder även till minskat personalbehov för att bibehålla samma turtäthet. Björkö får en bättre kollektivtrafik-anslutning, genom expresshållplatsen. I samtliga fall förses förbindelsen med GC-väg, dock med olika lösningar.			

4. Varianter som lyfts under utredningens gång

Här förs en diskussion kring andra alternativ som lyfts under utredningens gång. Först diskuteras varianter som lyfts för ett permanentskede och sist diskuteras lösningar under en övergångsperiod, där Hjuviksvägen är utbyggd men att den fasta förbindelsen ännu inte är klar.

4.1. Utbyggnad av Hjuviksvägen enligt Ljusblå utan bro (benämnt UA1+)

UA1+ avser ett alternativ där Hjuviksvägen byggs ut enligt UA3 Ljusblå, men istället för en bro från Lilla Varholmen bibehålls dagens färjetrafik även framöver.

Även det omvända förhållandet har studerats, det vill säga att bygga en fast förbindelse till Lilla Varholmen enligt UA3 Ljusblå men samtidigt bibehålla dagens utformning av Hjuviksvägen, se senare kapitel.

För tankar kring en övergångsfas, dvs. om Hjuviksvägen byggs ut först och det finns beslut om en bro, men att den dröjer några år framåt i tiden, se senare kapitel.

4.1.1. UA1+ med reversibel indelning på Hjuviksvägen

Med bibehållna färjeleder skulle den flaskhals som färjorna utgör kvarstå, med risk för köbildning allt längre bak längs Hjuviksvägen i takt med möjlig framtida trafikökning. Kötillväxten kan dock bli aningen långsammare eftersom trafiken mot färjan kan stå och köa i två körfält istället för ett under eftermiddagen.

Utbyggnaden av Hjuviksvägen kräver att vissa relationer kör för långt längs Hjuviksvägen för att sedan vända längre fram. Exempelvis får trafik från Göteborg till Skalkorgarna vända vid Hästeviks väg för att kunna angöra sitt slutmål. Detta blir problematiskt om färjekön sträcker sig långt bak på Hjuviksvägen och skulle öka restiden för vissa resenärer ”i onödan”.

Det bedöms inte vara möjligt att med denna utformning enbart tillåta bilar mot färjan i det ena fältet, då den reversibla körfältsindelningen med tillhörande digitala skyltar inte går att kombinera med ett separat färjeköfält. Detta färjeköfält skulle i sådana fall bara finnas under eftermiddagen, eftersom den reversibla indelningen innebär att det under morgonen ska vara två körfält öppna åt öster. Dessutom skulle flertalet korsningar längs med sträckan ställa till det med en sådan utformning. Av samma skäl bedöms det inte heller vara möjligt att enbart tillåta busstrafik i ett av fälten (med bibehållen reversibel körfältsindelning).

En utbyggnad av Hjuviksvägen utan fast förbindelse skulle på lång sikt riskera att innebära ökande köer på ett liknande sätt som för UA1. Ett alternativ som kan övervägas är att först bygga ut Hjuviksvägen för att underlätta under en övergångsperiod, se senare kapitel där tankar kring en stegvis utbyggnad diskuteras.

4.1.2. UA1+ med färjeköfält på Hjuviksvägen

En fråga som lyfts under utredningen rör möjligheterna att med kvarvarande färjedrift bygga ut Hjuviksvägen enligt UA3 Ljusblå, men ha färjeköfält i västgående riktning istället för reversibel indelning. Detta i kombination med kvarvarande färjedrift under lång tid framöver. Ett av problemen är hur det ska kontrolleras att trafik från Göteborg mot Hönöleden inte väljer att nyttja det vanliga fältet, svänga in vid Hjuviks Bryggväg, vända runt och sedan svänga vänster ut mot Lilla Varholmen. Ett sådant beteende skulle vara svårt att förbjuda och ännu svårare att kontrollera. Om flertalet bilister kör på sådant sätt faller hela idén och acceptansen för färjeköfältet.

För att lösa detta måste man skapa ett färjeköfält redan från Gossbydals cirkulation, där det inte är möjligt att komma in i detta färjefält från något annat fält eller sidovägar längre västerut, förutom busstrafik och utryckningsfordon. Med en fast körfältsindelning skulle ett färjeköfält kunna ligga längst till höger i färdriktningen från Gossbydals cirkulation till strax väster om Övre Hällsviksvägen. Därefter anläggs en signalreglering där färjeköfältet växlar till det mittersta fältet, där det fortsätter hela vägen fram till cirkulationsplatsen vid Hjuviks Bryggväg. I denna cirkulation får färjefältet korsa rakt igenom med signalreglering, likt hur en spårvagn korsar en cirkulationsplats.

Denna lösning innebär att bland annat boende på Lilla Varholmen troligen skulle få nyttja färjeköfältet på hela sträckan, dvs. dessa kan inte smita förbi, vilket är en nackdel. Vidare skulle trafik från exempelvis Hjuviks Bryggväg och Hästeviks väg till Öckerö kommun behöva vända i Gossbydal för att komma in i färjeköfältet på rätt sätt. Eventuellt skulle detta även gälla trafik från Björkö-färjan till Hönö-färjan. De utformningsmässiga ”speciallösningar” som krävs i detta alternativ kan uppfattas som svåra att förstå, exempelvis där färjeköfältet ska korsa rakt igenom cirkulationsplatsen vid Hjuviks Bryggväg, samt där färjeköfältet får korsa det vanliga bilkörfältet väster om Övre Hällsviksvägen. Vidare skulle de omfattande köerna längs Hjuviksvägen riskera att skapas

på liknande sätt som i UA1, om än med något kortare utvecklingstakt eftersom det bara är färjekön som nyttjar detta körfält.

Dessutom finns ingen möjlighet att skapa två östgående körfält under morgonrusningen om man har denna lösning med västgående färjefält. Detta innebär risk för köer under morgonrusningen, även om flödet från Öckerö kommun delvis begränsas av färjornas kapacitet. Sammantaget bedöms inte denna lösning som rimlig.

4.2. UA3 Ljusblå utan utbyggnad av Hjuviksvägen

Frågan har lyfts beträffande hur det skulle fungera att bygga den fasta förbindelsen i UA3 Ljusblå men att Hjuviksvägen är kvar med sin nuvarande utformning mellan Hällsviksvägen och Lilla Varholmen. Detta har studerats med hjälp av mikrosimulering. Eftersom kapacitetstaket längs Hjuviksvägen tangeras redan idag, leder förväntade trafikökningar till köer redan i närtid. Detta även om den pulsartade trafiken längs Hjuviksvägen försvinner under morgonrusningen med en fast förbindelse. År 2040 finns risk att köerna under morgonrusningen sträcker sig bakåt från Lilla Varholmen, över bron ända till Björkö, och även framåt längs Hjuviksvägen. På eftermiddagen finns risk för att köer byggs på bakåt ända till Amhults cirkulation. Detta innebär restidsförluster på cirka 15–20 minuter, som även busstrafiken skulle drabbas av på ett liknande sätt som idag. Därför bör hela sträckan (Bur till Öckerö) ses som en samlad åtgärd, även om det inte är nödvändigt att alla delar färdigställs samtidigt.

4.3. UA3 Ljusblå med västgående bussfält på Hjuviksvägen

Att nyttja det tredje körfältet längs Hjuviksvägen som ett västgående bussfält istället för reversibel indelning bedöms inte vara en god tanke för permanentskedet, alltså när bron över till Björkö och Öckerö är färdig. Enbart ett fält för bilarna i den mest belastade riktningen riskerar att ge mycket långa köer, på liknande sätt som om man inte skulle göra någon utbyggnad alls längs Hjuviksvägen. Om ett av fälten skulle reserveras för busstrafik skulle detta fält endast kunna gå i västgående riktning eftersom det inte bedöms vara möjligt att skapa ett reversibelt bussfält. Detta innebär att busstrafiken skulle få samsas med bilarna i köerna i det (enda) östgående körfältet under morgonrusningen, med risk för långa köer både för buss och bil.

Med en reversibel indelning där all trafik tillåts i samtliga fält visar mikrosimulering att all trafik (dvs. även bussen) däremot har god framkomlighet åtskilliga decennier framåt, trots en antagen trafikutveckling som är högre än den historiska. Således bedöms bussen få bättre framkomlighet med en reversibel indelning i blandtrafik än ett målat västgående bussfält.

Ett reversibelt bussfält, dels i mitten av vägen, dels placerat ytterst på högersidan av vägen i färdriktningen, studerades runt 2012 – 2015.

Ett reversibelt bussfält i mitten innebär att det behövs en relativt bred vägsektion vid alla hållplatser eftersom det krävs hållplatslägen både ytterst vid sidan av vägen (som nyttjas när bussen går i blandtrafik) samt i mitten i båda riktningar (när det reversibla bussfältet nyttjas). Detta riskerar att inte få plats utan omfattande intrång. Dessutom förefaller det svåröverskådligt för kollektivresenären att ha olika hållplatslägen olika tider på dygnet för färd i samma riktning.

Ett reversibelt bussfält som alltid nyttjar det högra fältet i färdriktningen innebär ett flertal svårigheter, bland annat kopplat till juridiken. Idag saknas det lagstöd för att skylta ett fysiskt fält enbart för buss under vissa tider och tillåta all trafik andra tider. En annan problematik gäller hur man på ett tydligt sätt ska upplysa trafikanter från sidovägarna om hur de ska köra vid högersväng in på Hjuviksvägen, dvs. om de ska svänga höger in i det högra fältet eller om de ska korsa bussfältet och köra in i det mittersta körfältet. Denna svårighet bedöms utgöra en trafiksäkerhetsrisk. Vidare skulle det behövas ett stort antal digitala skyltar, som upplyser trafikanten om var bussfältet börjar och slutar.

Exempelvis skulle det behöva sluta cirka 100 meter före varje mindre anslutning för att erbjuda högersvängande att samnyttja bussarnas fält (likt en avfart). Detta skulle i praktiken innebära att det knappt skulle bli något bussfält på vissa avsnitt, exempelvis mellan Hästeviks väg och Hjuviks Bryggväg, eftersom det är tätt med anslutande vägar.

Den avgörande aspekten är dock att linjemålningen skulle behöva ändras mellan morgon- och eftermiddag där bussfältet börjar och slutar på olika platser, vilket (förstås) inte är möjligt.

Sammantaget bedöms därför den bästa lösningen för bussen vara en lösning enligt UA3 Ljusblå, med reversibel indelning där all trafik tillåts i alla fälten. Med en sådan reversibel indelning (för all trafik) uppkommer inte de problem som ovan nämns för en lösning där bussfältet ska vara reversibelt. Samtidigt slipper man också de övriga problem det för med sig att biltrafiken står i långa köer.

4.4. UA3 Ljusblå utan planfri lösning vid Hästeviks väg

En diskussion har förts huruvida UA3 Ljusblå kan fungera som tänkt, men utan den planfria lösningen som ingår i förslaget för Hästeviks väg. Alternativet skulle vara att behålla dagens cirkulationsplats (med eventuella trimningsåtgärder) eller att bygga en avsevärt större cirkulationsplats med dubbla genomgående körfält.

Den kapacitetsmässigt mest kritiska platsen utmed Hjuviksvägen med dagens utformning är just cirkulationsplatsen vid Hästeviks väg. Detta hör delvis ihop med att det i och med högertrafik innebär större påverkan att ansluta ett stort flöde norrifrån än söderifrån till väg 155. Mikrosimuleringar har påvisat att stora trafikflöden från Hästeviks väg som avser svänga vänster mot Göteborg kan generera mycket långa köer västerifrån på väg 155, eftersom trafiken från väster får väja för trafiken från Hästeviks väg. Trimningsåtgärder som extra svängfält i dagens cirkulationsplats eller signalreglering från Hästeviks väg som begränsar inflödet har inte heller visat sig avhjälpa problemen.

Att bygga ut Hjuviksvägen med en reversibel lösning men låta dagens cirkulationsplats vid Hästeviks väg kvarstå (med eventuella trimningsåtgärder) bedöms därför inte vara en rimlig väg framåt, eftersom denna cirkulationsplats då skulle utgöra den klart svagaste länken, där långa köer från olika håll riskerar att skapas. Detta även om en fast förbindelse innebär att den stötvisa trafiken som idag uppkommer under morgonrusningen inte skulle finnas kvar längre.

Att bygga ut cirkulationsplatsen till en avsevärt större cirkulation, med dubbla genomgående körfält längs Hjuviksvägen, skulle öka kapaciteten jämfört med dagens cirkulationsplats, men inte i närheten uppnå den kapacitet som den planfria lösningen innebär. Noteras bör att denna cirkulationsplats också ska nyttjas av u-svängande trafik som inte kan svänga vänster till/från Långrevsvägen/Skalkorgarna, då det endast erbjuds höger in/höger ut i denna korsning.

En större cirkulationsplats skulle i vissa riktningar dessutom ta mer mark i anspråk än föreslagen planfri variant. Inte heller skulle det vara möjligt att nyttja den reversibla funktionen på genomgående väg 155, varför det på en sträcka öster och väster om cirkulationen skulle krävas dubbla körfält per riktning längs Hjuviksvägen. Med föreslagen planfri lösning räcker det med en liten underliggande cirkulationsplats och med reversibel funktion för genomgående väg 155, dvs. totalt tre genomgående körfält istället för de fyra med mittrefug som krävs med en stor cirkulation.

Ytterligare en aspekt är korsande gång- och cykeltrafik, som med en stor cirkulationsplats får korsa väg 155 i plan obevakat. Att korsa en sådan stor cirkulationsplats bedöms som en trafiksäkerhetsmässigt sämre lösning än den föreslagna, där gående och cyklister har en gång- och cykelbana i markplan som går under genomgående väg 155. En GC-tunnel under en stor cirkulationsplats kan upplevas som en mer otrygg passage, som dessutom kan bli svår att anlägga, med tanke på bristen på tillgängliga ytor norr och söder om väg 155.

4.5. UA3 Ljusblå med bussfält på Hjuviksvägen under en övergångsperiod

Om Hjuviksvägen kan stå klar ungefär samtidigt som en fast förbindelse förefaller det mest rimliga att direkt anlägga den reversibla lösningen längs Hjuviksvägen. Om en bro däremot inte står klar förrän ett flertal år senare kan det övervägas att temporärt skylta bussfält i den högra fältet i västgående riktning. Detta kan motiveras med att om man har reversibel indelning hela vägen fram till Hjuviks Bryggväg, men har kvar färjan, så skulle även bussen hamna i färjetrafikens eventuella köer.

Eftersom det finns en begränsning i ankommande flöde från Hönöleden så bedöms risken för köer i östgående riktning med enbart ett tillgängligt fält inte vara lika stor innan bron är byggd. En viss risk finns emellertid ändå eftersom det finns en viss ledig kapacitet på Hönöleden under morgonrusningen och ännu mer på Björköleden. Dessutom riskerar en eventuell utbyggnad på västra Hisingen också att tillföra östgående trafik på Hjuviksvägen. Men eftersom köerna mot färjan riskerar vara än mer omfattande än den östgående morgontrafiken kan det ändå av det skälet vara motiverat att temporärt skylta västgående bussfält under en övergångsperiod.

Så snart bron är byggd riskerar dock östgående trafik som helhet att öka ännu mer, samt att färjekön i det läget inte längre finns kvar. Så snart bron är klar bör därför den reversibla utformningen för blandtrafik införas längs Hjuviksvägen så att man kan erbjuda två körfält i mest belastad körriktning, dvs. österut på morgonen och västerut på eftermiddagen. Då undviks köer i båda riktningar för all trafik.

Vid en eventuell stegvis utbyggnad där man vet att bron inte kommer att öppna förrän flera år senare, så rekommenderas att den västra delen av Hjuviksvägen byggs ut först och förses med temporärt västgående bussfält. Att den västra delsträckan av Hjuviksvägen rekommenderas att byggas ut först beror på att risken för färjeköer där är som störst. Förslagsvis kan i så fall sträckan mellan Skalkorgarna och Hjuviks Bryggväg byggas ut först. Dock rekommenderas att den planfria lösningen vid Hästeviks väg byggas ut samtidigt som resten av denna delsträcka, dvs. att man inte väntar med just denna. Dels för att det lär vara avsevärt dyrare att göra det i efterhand och dessutom med tanke på att det bara är en sådan planfri lösning som kan kunna erbjuda genomgående västgående temporärt bussfält genom korsningen. Ett sådant bussfält kan nämligen inte skapas varken genom dagens cirkulationsplats eller på ett enkelt sätt genom en större cirkulation. Att bygga en större cirkulation temporärt som man ändå sedan får bygga om till den planfria lösningen förefaller inte heller rimligt eller önskvärt. Detta eftersom en stor cirkulation tar upp mer plats än den planfria lösningen i vissa riktningar och dessutom innebär en del andra nackdelar, se tidigare kapitel.

Oavsett utbyggnadsordning av Hjuviksvägen inom UA3 (dvs. från Hällsviksvägen och västerut) så bör utbyggnaden av UA1 Flygfältssträckan ske i närtid, eftersom ett bibehållande av dagens väg på den sträckan riskerar att bland annat drabba väg 155 vid Volvo, som är riksintresse. Dessutom med anledning av att utbyggnaden av pendelparkeringen, expresshållplatsen och gång- och cykelbron vid Amhult byggmässigt bör samordnas med utbyggnaden av vägen till två körfält per riktning med mitträcke. Läs vidare i *PM UA1 Utformning och framkomlighet* för flygfältssträckan.

4.6. UA3 Ljusblå med färjefält på Hjuviksvägen under en övergångsperiod

En annan variant vore att under en övergångsperiod nyttja det tredje körfältet längs Hjuviksvägen till färjeköfält i västgående riktning, i väntan på att bron blir klar. Precis som nämnts tidigare bedöms det dock som svårt att få till, eftersom det krävs en hel del speciallösningar för att kunna säkerställa att ingen trafik från exempelvis Hjuviks Bryggväg kan svänga vänster in mot färjekön. Att skapa dessa speciallösningar enbart för en övergångsperiod är svårt att motivera. Dessutom skapas andra nackdelar, exempelvis att boende på Lilla Varholmen måste stå i färjekön, samt att trafik från exempelvis Hjuviks Bryggväg och Hästeviks väg först måste köra österut för att sedan vända för att

komma in rätt i ”kön”. Dessutom att det finns en del trafiksäkerhetsmässiga tveksamheter kring dessa utformningsmässiga ”speciallösningar” som skulle krävas (se tidigare kapitel där detta beskrivs mer utförligt). Att skapa dessa utformningsmässiga lösningar enbart för en övergångsperiod känns än mer omotiverat än att göra det för ett permanentskede, dvs. permanent bibehållen färja.

Om man istället hade tillåtit att svänga vänster från Hjuviks Bryggväg mot färjeläget så finns inget som hindrar att trafik från Göteborg kör mot Hjuviks Bryggväg och sedan vänder en bit in på den gatan, för att på det sättet komma förbi färjekön. Om färjekön är lång så finns mycket tid att spara på en sådan körning, varför det inte förefaller orimligt att flera kommer köra så. Detta med anledning av att en sådan körning inte skulle vara otillåten (svår att juridiskt förbjuda och ännu svårare att kontrollera). Om flertalet bilister skulle köra på sådant vis skulle hela syftet och poängen med färjekörfältet gå förlorad.

Att erbjuda ett färjeköfält under en övergångsperiod i väntan på att bron blir klar kan visserligen uppfattas som en smart lösning, men faller på det praktiska.

5. Bortvalda alternativ i UA3

Här nedan beskrivs lösningar för fast förbindelse som har diskuterats under utredningens gång men valts bort. När det gäller mindre justeringar/alternativa dragningar av de valda UA3-alternativen Ljusblå, Blå, Gul och Grön (såsom annan dragning på Björkö) så beskrivs dessa istället i kapitel *Beskrivning av huvudalternativen i UA3*.

5.1. Inte via Björkö

Redan i tidigt skede togs beslut att inriktningen ska vara att Björkö ska kopplas samman med den fasta förbindelsen. Detta med anledning av att Björkö är en av de mest befolkade öarna inom Öckerö kommun och geografiskt ligger mellan Hisingen och de sammanbundna öarna. Om man inte skulle skapa en möjlighet att nå Björkö från den fasta förbindelse vore det nödvändigt att behålla Björköleden, varpå en stor del av nyttan med den fasta förbindelsen skulle gå förlorad. Dessutom har det vägts in i bedömningen att den största tillgängliga markreserven inom kommunen finns på Björkö. Om förbindelsen dras via Björkö skapas dessutom möjligheten att nyttja den fasta förbindelsen för resor mellan Björkö och de sammanbundna öarna. Av dessa skäl har utredningen inte tittat på alternativ som inte passerar Björkö.

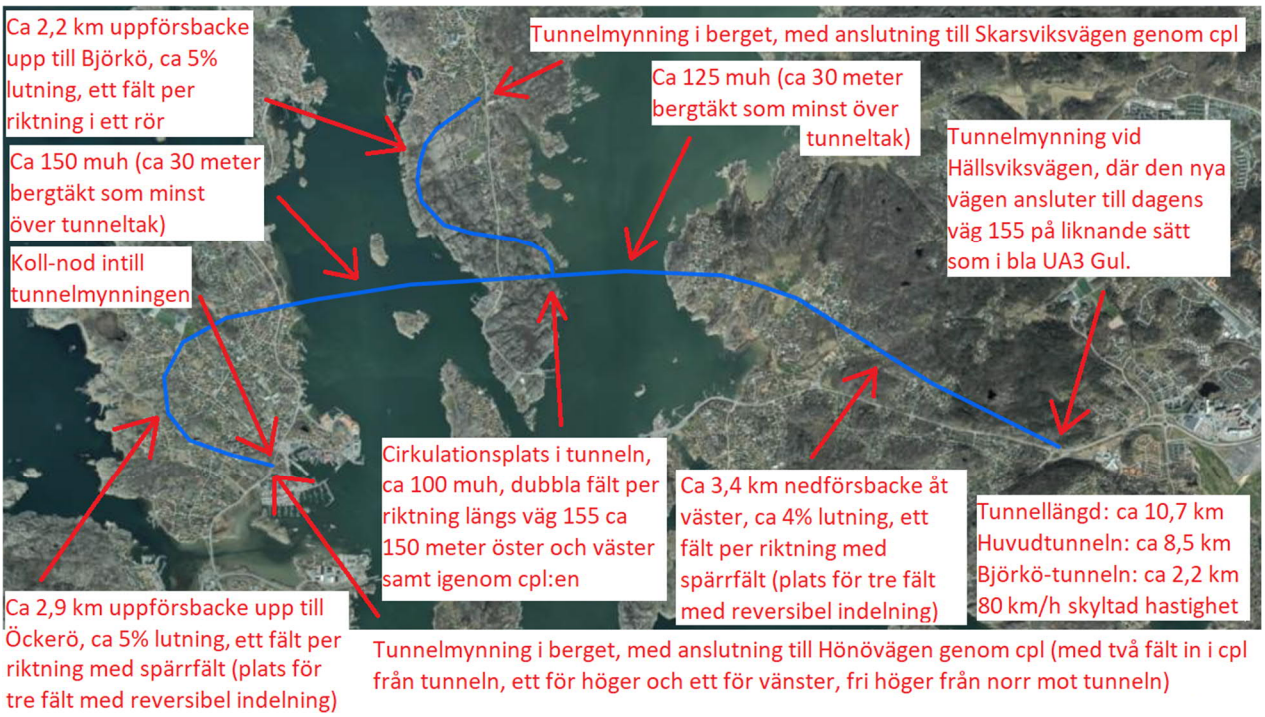
5.2. Ansluta ny väg mot Kongahällavägen norr om Torslanda

Redan i tidigt skede togs beslut att vägen till/från Öckerö kommun fortsatt ska nyttja flygfältssträckan och dagens väg 155 vidare österut in mot Göteborg. Andra varianter i form av att dra en ny väg åt nordost mot Kongahällavägen eller liknande har förkastats. Detta med anledning av att dagens väg 155 från Bur och österut är den klart kapacitetsstarkaste vägen på hela västra Hisingen och att det därför bedöms rimligt att nyttja denna. Eftersom det finns möjlighet att anpassa flygfältssträckan till en önskvärd standard med i sammanhanget endast mindre investeringar känns det även rimligt att nyttja denna från öster om Hällsviksvägen. Således utgår samtliga UA3-alternativ från att dagens väg 155 inifrån Göteborg nyttjas fram till öster om Hällsviksvägen.

5.3. Bergtunnlar under havet

Med tanke på det stora djupet till berg både öster och väster om Björkö krävs långa tunnlar för att nå de djup som krävs, bland annat med långa sträckor för att komma upp till Björkö och Öckerö. I ljuset av svensk praxis att bygga separata tunnelrör per färdriktning har en sådan lösning inte studerats närmare pga att en sådan utformning skulle vara avsevärt dyrare än en lösning med broar.

En analys av den svenska lagstiftningen för tunnlar (TSFS_2019_93) och kontakt med Trafikverkets säkerhetssamordnare för vägtunnlar, visar emellertid att det är tillåtet att bygga enbart ett tunnelrör vid trafikmängder på maximalt 15.000 ÅDT, räknat på 15 år fram i tiden. En förutsättning är att en separat räddningsväg (enligt regelverket minst 1,2 meter bred och 2,1 meter hög) kan byggas inne i tunneln längs ena sidan. Eftersom en sådan lösning skulle frångå vedertagen praxis för svenska tunnlar råder stora osäkerheter kring det praktiska genomförandet. En lång undervattenstunnel innebär även nackdelar i form av att exempelvis gång- och cykeltrafik inte kan tillåtas i tunneln. Därför presenteras en möjlig lösning nedan (se Figur 76), men den ingår inte som ett huvudalternativ i detta skede. En uppskattning av vad en undervattenstunnel kan tänkas ha för investeringskostnad görs inte heller, då det bland annat skulle krävas mer ingående fältstudier.



Figur 76: Grov skiss över potentiellt tänkbar dragning av undervattens(berg)tunnel, från Hällsviks cirkulationsplats i öster, med avstickare till Björkö och fram till Öckerö.

Både väster och öster om Björkö är djupen till berg mycket stora (cirka 100 meter). Där djupet till berg är som störst utformas undervattenstunneln med minst cirka 30 meters bergtäkt ovanför tunneltaket. Enligt svensk lagstiftningen bör en tunnel inte göras brantare än ca 5%, vilket tas hänsyn till med föreslagen utformning. Tunneln byggs med plats för totalt tre körfält för att möjliggöra reversibel indelning i framtiden (som därmed skapar samma långsiktighet som i Blå, Gul och Grön, dvs. bortom år 2100 oavsett vilken trafikutveckling som sker inom de som antas rimliga). Initialt räcker det dock med ett körfält per riktning, eftersom denna väg enbart nyttjas för trafiken till/från Öckerö kommun och inte västra Hisingen (Hjuviks Bryggväg, Hästeviks väg, etc.). Därför föreslås att tunneln målas med ett brett spärrfält i mitten initialt, vilket ökar trafiksäkerheten och dessutom möjliggör för utryckningsfordon att komma fram vid en eventuell olycka.

Tunneln börjar vid Hällsviks cirkulationsplats, där en anslutning med Hjuviksvägen kan göras i form av en trafikplats (liknande Blå, Gul och Grön). Tunneln går in i berget strax nordväst om Hällsviks cirkulation (istället för att fortsätta uppför berget som i Blå, Gul

och Grön). Eftersom djupen till berg är stora både väster om öster om Björkö föreslås att tunneln fortsätter under Björkö, där en underjordisk korsning anläggs i form av en cirkulationsplats med dubbla genomgående körfält i var riktning (med tanke på framtida kapacitetsbehov den dagen en reversibel indelning nyttjas). En sidotunnel med ett körfält per riktning går upp till Björkö och föreslås anslutas till Skarsviksvägen i en cirkulation strax söder om korsningen med Björkvägen där det är berg i dagen. Huvudtunneln fortsätter vidare till Öckerö där den går i en vid båge in under ön för att ta sig upp till marknivån, där den föreslås ansluta till Hönövägen i en cirkulationsplats, förslagsvis cirka 160 meter söder om Norgårdsvägen där det är berg i dagen.

Under de senaste 20 åren har utvecklingen i våra grannländer Norge och Danmark (Färöarna) gått snabbt framåt när det gäller långa undervattenstunnlar med ett rör. Eysturoy-tunneln på Färöarna (öppnad i december 2020) har en underjordisk cirkulationsplats och är både längdmässigt (11,2 km) och djupmässigt (187 muh) relativt lik den undervattenstunnel som föreslås här. Trots att den till och med är aningen längre än ovan förslag så kostade den endast cirka 1,4 Mdkr (SEK). Dock har den bara ett körfält per riktning och dessutom ingen räddningsväg. Konstateras kan dock att även en tunnel enligt ovan förslag skulle kunna gå i berg på hela sträckan, likt bland annat Eysturoy-tunneln och andra liknande tunnlar i bland annat Norge.

Figur 77: Karta över Eysturoy-tunneln på Färöarna, med underjordisk cirkulationsplats belägen under havet, invigd december 2020. Tunneln är ca 11,2 km lång med lägsta punkt 187 muh.

Figur 78: Eysturoy-tunneln på Färöarna har en underjordisk cirkulationsplats belägen under havet. Tunneln är ca 11,2 km lång med lägsta punkt 187 muh. Investeringskostnad cirka 1,4 Mdkr.

Figur 79: Exempel på undervattens(berg)tunnel i Norge, Bömlafjordstunneln Norge (ett rör med tre fält), lägsta punkt 262,5 muh. Denna tunnel har således lika många körfält som vore aktuellt i vårat fall (förberedelse för reversibel indelning).

En tunnellösning är inte (alls) känslig för hårt väder och en stor fördel är att inget intrång skulle ske, varken längs Hjuviksvägen eller i jungfrulig terräng på västra Hisingen. En undervattenstunnel har dock även ett antal nackdelar jämfört med ett broalternativ:

1. Sämre förutsättningar för kollektivtrafiken genom att separata busslinjer måste trafikera Hjuviksvägen respektive till/från Öckerö. I detta sammanhang är denna tunnel-lösning att jämföra med UA3 Gul och Grön, som också viker av vid Hällsviksvägens cirkulation längs en separat väg.

2. Det går inte att ha en expresshållplats på Björkö längs den fasta förbindelsen. Istället får resenärer mellan Göteborg och Björkö byta buss på Öckerö.

3. Man kan inte tillåta gång- och cykeltrafik i tunneln. Detta får istället lösas genom att bussarna som trafikerar den fasta förbindelsen har plats för cyklar, alternativt att Västtrafiks personfärja som idag trafikerar Öckerö, Björkö och de bilfria öarna även kör via Lilla Varholmen.

4. Körvägarna blir längre i ett flertal relationer. Det blir också svårare att köra om långsamtgående fordon inne i tunneln, med enbart ett körfält per riktning och brett spärrfält i mitten som föreslås initialt.

5. Trots att lagstiftningen öppnar för enbart ett tunnelrör så frångås svensk praxis, där man de senaste decennierna alltid bygger långa tunnlar med två tunnelrör. De bästa svenska exemplet är annars Muskötunneln från 60-talet.

6. Med endast ett tunnelrör måste den fasta förbindelsen stängas vid drift- och underhållsarbeten nattetid (cirka en gång per kvartal). En lösning kan vara att Nordöledens färja trafikerar mellan de sammanbundna öarna (Burö färjeläge), Björkö och Lilla Varholmen under dessa nätter. Vid större underhållsinsatser (cirka var 30:e år) behöver tunneln sannolikt vara avstängd dygnet runt under några månader. Under denna period lär ersättningsfärjor få sättas in. Här skulle en variant vara att planera in detta underhåll under icke sommarsäsong och kunna flytta över större delen av Gullmarsledens färjor (eftersom det där finns en alternativ väg att köra runt). Detta kräver emellertid att färjelägena måste finnas kvar på de sammanbundna öarna, Björkö och Lilla Varholmen.

5.4. Sänk- och flyttunnlar

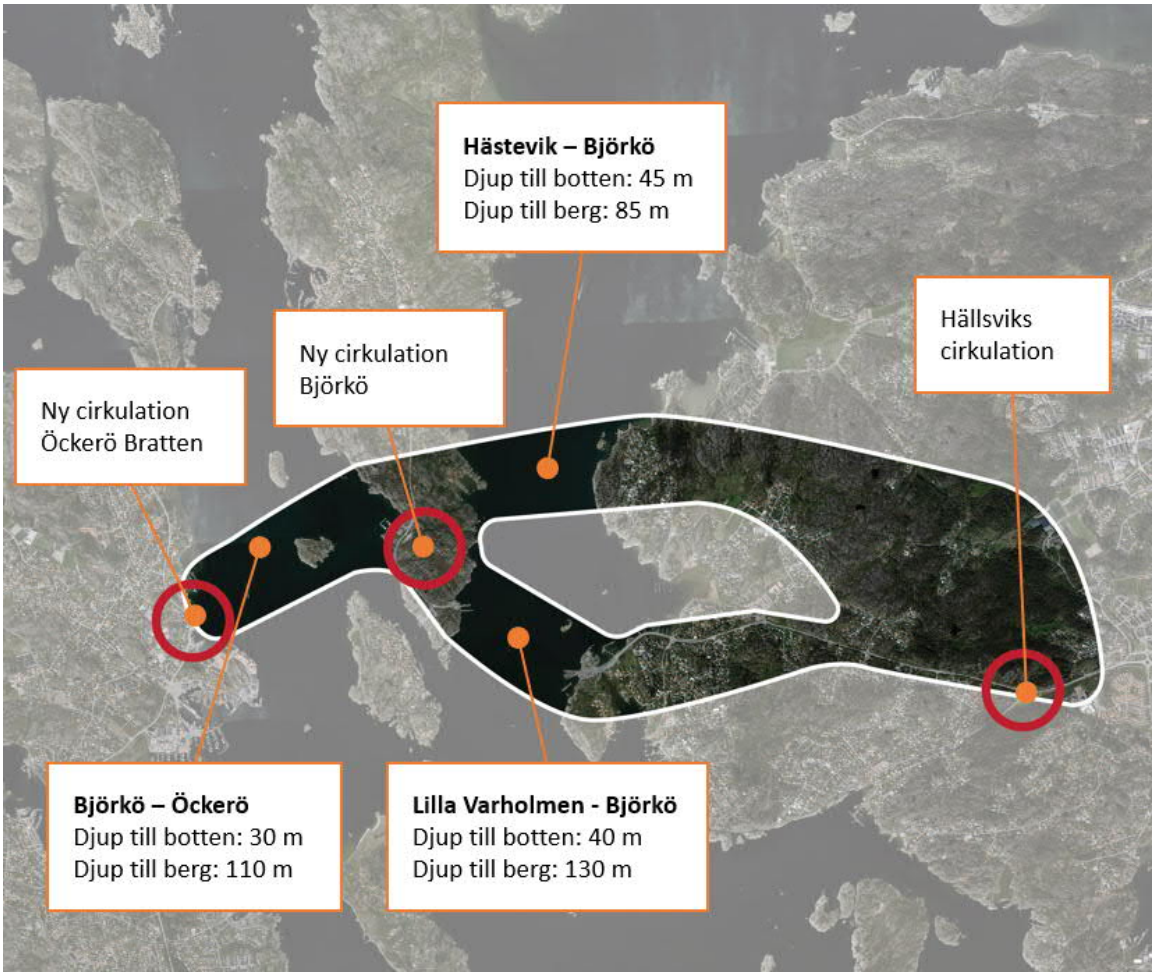
Andra typer av tunnlar, såsom sänktunnlar och flyttunnlar, har inte studerats närmare. En sänktunnel skulle dels kosta väldigt mycket (uppskattningsvis 8 – 9 Mdkr), dels vara tekniskt komplicerat att bygga eftersom lutningen på botten ut från land är väldigt brant. Troligen skulle man därför i så fall få börja tunneln redan en bit inne på land och gå i bergtunnel och sedan övergå till sänktunnel (dvs. betongtunnel) under havsnivå. När det gäller flyttunnel så diskuteras en sådan lösning i Norge längs E39 vid passage av bland annat Sognefjorden. Där är djupet till botten ca 1000 meter och farleden är alltför bred för att kunna överbryggas med en hängbro utan krav på mycket djupa brostöd ner till botten. Med andra ord har man inga andra val. Rent kostnadsmässigt är flyttunnlar dock avsevärt dyrare än mer konventionella metoder, varför man kan säga att flyttunnlar bara ens bör övervägas om det saknas möjligheter till andra mer konventionella metoder. Mer information om sänktunnlar finns i *Tekniskt PM bro, tunnel och mark*.

5.5. Alternativa landfästen för lösningar med broar

Vid studier av en karta framgår det tydligt att Hästeviksberg och Lilla Varholmen är de två platser på Hisingen som ligger geografiskt närmast Björkö. Att anlägga brofästet någonstans mellan dessa platser eller nordost om Hästeviksberg innebär inga fördelar som skulle motivera en längre bro. Det bortvalda alternativet Mörkorange (se nedan) innehåller dock ett brofäste på Hisingen nordost om Hästeviksberg.

För anslutningen till de sammanbundna öarna framgår det tydligt på en karta att det är Öckerö och Hälsö som ligger närmast Björkö. Eftersom båda dessa öar är bebyggda på flera platser fram mot havet har det bedömts som en fördel om den fasta förbindelsen kan landa på en plats där det inte finns bebyggelse mellan havet och huvudvägen längs öarna. Det kortaste avståndet är mellan Björkö och Hälsö, men det läget är dels långt norrut och har dessutom bebyggelse intill havet på bägge sidor, vilket gör att en sådan dragning inte har bedömts som aktuell. Att landa längst i norr på Öckerö har också diskuterats, men förkastats pga bland annat lång körsträcka exempelvis till

Hönö. Dessutom skulle vägsträckan på Björkö mellan respektive bro bli längre, dessutom med behov av breddning av Skarsviksvägen Därför har Öckerö Bratten, där Hälsövägen går precis intill havet, bedömts som mest rimlig för anslutning av en bro.



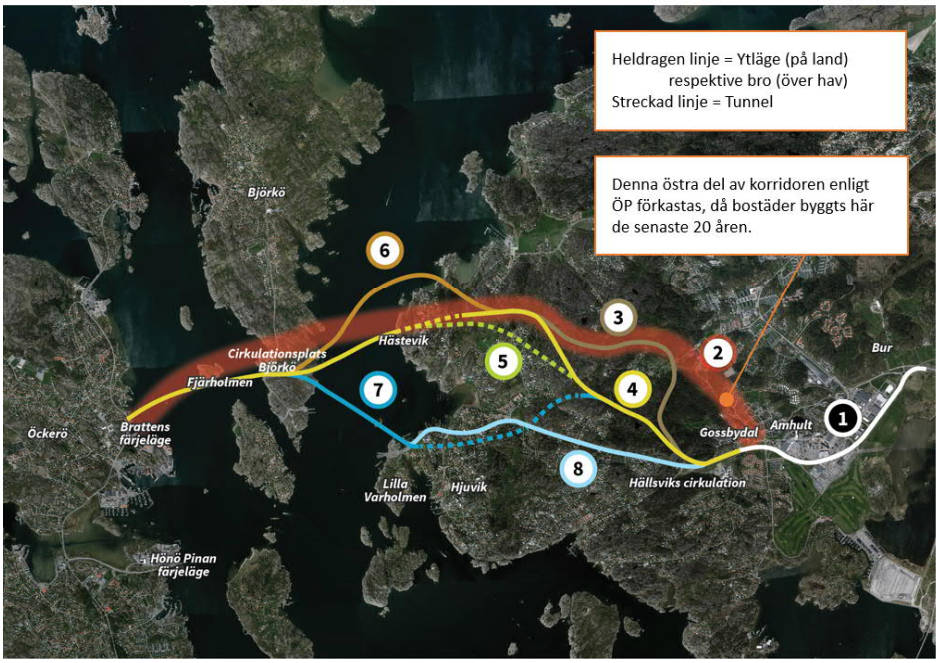
Figur 80: Karta över tänkbara korridorer, Även djupen till berg redovisas.

5.6. Övriga dragningar som studerats

Utifrån de resonemang som dras i tidigare kapitel om vilka begränsningar som finns, har ett antal alternativ studerats mer noggrant, där vissa av dem har förkastats. Endast Ljusblå, Blå, Gul och Grön har bedömts rimliga att gå vidare med. Här nedan beskrivs varför de resterande (av de som studerats mer noggrant) har förkastats.

Korridorerna beskrivs från öster till väster. Endast UA3 Gul visas på hela sina sträcka, övriga alternativ följer denna i väster och/eller öster.

UA1 behövs oavsett UA2 eller UA3. UA1-sträckan har också högst trafikflöden, som successivt avtar ju längre västerut man kommer. Öster om UA1-sträckan (öster om Bur) har vägen redan bra standard.



1 UA1 Flygfältssträckan
2 Korridor enligt kommunernas översiktsplaner
3 UA3 Brun *(variant av Gul)*
4 UA3 Gul *(mestadels ytläge via Hästevik)*
5 UA3 Grön *(tunnel via Hästevik)*
6 UA3 Mörkorange *(variant av Gul)*
7 UA3 Blå *(tunnel via Lilla Varholmen)*
8 UA3 Ljusblå *(ytläge via Lilla Varholmen)*

Figur 81: Samtliga studerade UA3-alternativ, varav Ljusblå, Blå, Gul och Grön har bedömts som rimliga att gå vidare med. UA1 Flygfältssträckan, som ingår som förutsättning i samtliga UA3-alternativ, redovisas också på kartbilden.

5.6.1. Korridor enligt kommunernas (tidigare) översiktsplaner (Figur 81 nr 2)

Den korridor som sedan tidigare funnits med i kommunernas översiktsplaner viker av från flygfältssträckan åt nordväst redan från Gossbydals cirkulation. Detta var huvudkorridoren i den utredning som Vägverket gjorde i början på 2000-talet. Eftersom omfattande bebyggelse skett i detta område sedan dess bedöms detta inte längre vara en rimlig korridor.

5.6.2. Brun (Figur 81 nr 3)

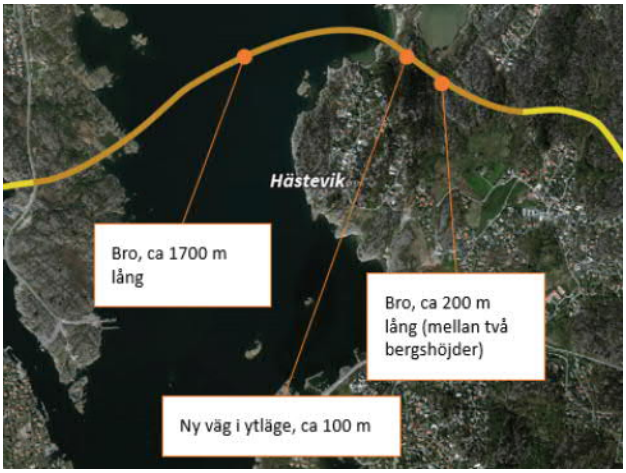
UA3 Brun innebär en cirka 400 meter längre väg än Gul och uppvisar inga fördelar kopplat till exempelvis naturvärden eller topografi mellan Hällsviks cirkulation och Hästevik. Därför har alternativet valts bort.

Figur 82: *Sträckningen passerar ängsmark/betesmark närmast söder om passage av Gamla Hjuviksvägen strax väster om Torslandahallen.*

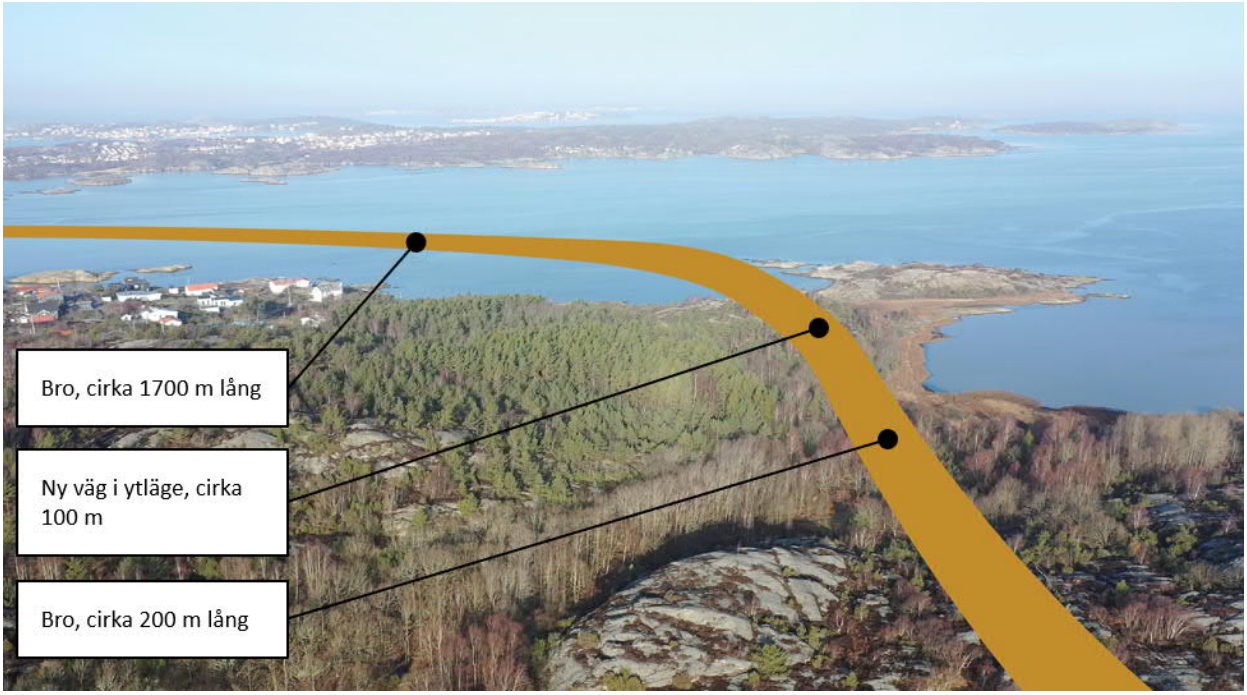
Figur 83: *Exempel på landskap längs Brun strax öster om Hästevik.*

5.6.3. Mörkorange (Figur 81 nr 6 på kartan ovan)

Tanken med Mörkorange är att skapa ett alternativ som helt undviker behov av tunnel, men som samtidigt undviker nyttjande av Hjuviksvägen väster om Hällsviks cirkulation. Den plats som studerades som tänkbar för ett färjeläge i början av 2000-talet nordost om Hästeviksberg används här för ett brofäste istället. Alternativet väljs bort med hänsyn till att naturvärdena i området vid Hästevik bör påverkas mer negativt än att gå igenom Hästeviksberg i tunnel (UA3 Gul). Dessutom skulle detta alternativ bli dyrare än Gul, dels för att bron över mot Björkö skulle behöva bli längre och dels för att en några hundra meter bro skulle behövas på Hisingen närmast sydost om brofästet, för passage över en dalgång.



Figur 84: Principutformning av Mörkorange närmast norr om Hästevik. Till skillnad från Gul vore det möjligt i detta alternativ att anlägga en gång- och cykelväg längs hela sträckan från bron och österut till Hällsviks cirkulation, men trots detta bedöms helheten vara sämre för detta alternativ.

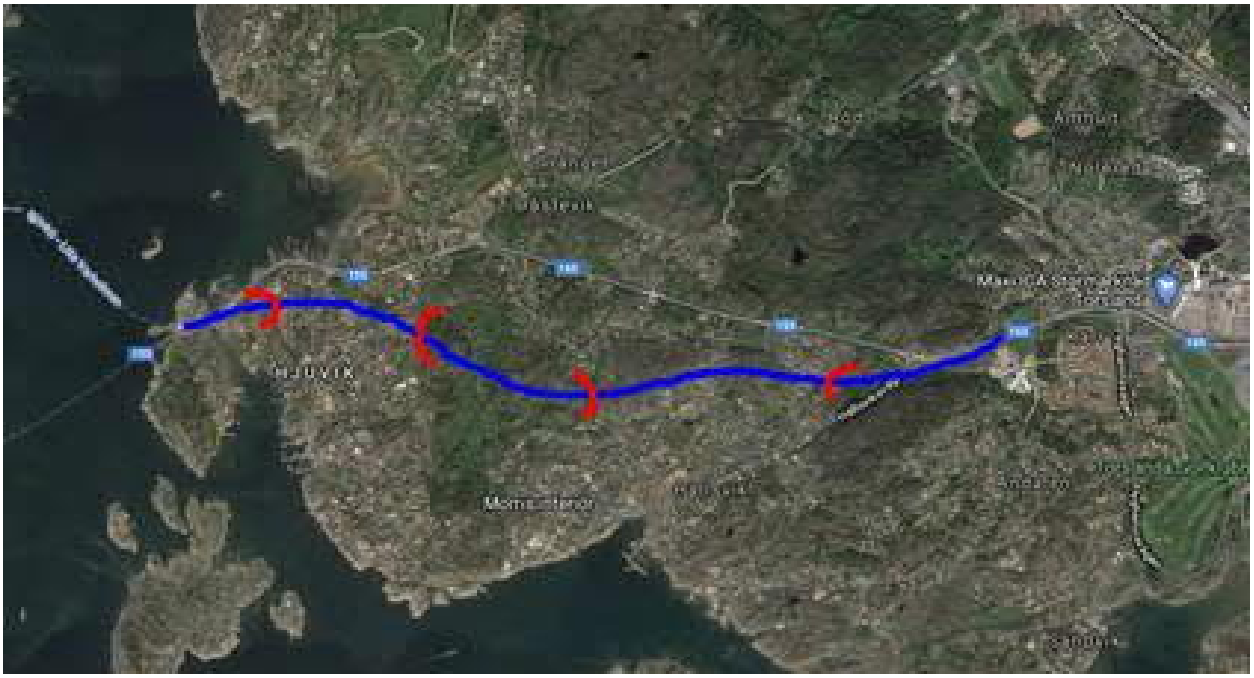


Figur 85: Vy åt nordväst norr om Hästevik med ungefärlig sträckning.

Figur 86: Foto åt väster från den plats där den ca 1700 meter långa bron skulle gå ut över havet.

5.6.4. Dragning via för detta Batteri Torslanda

Utöver de alternativ som ovan omnämns ha valts bort så har även en sträckning i ytläge genom gamla militärområdet (före detta Batteri Torslanda) med tunnlar öster och väster om, valts bort. Denna väljs bort bland annat pga att möjligheterna att kunna exploatera i detta område kraftigt skulle reduceras med en väg i ytläge här. Dessutom skulle anslutningen vid Hällsviks cirkulation vara svårare att få till på ett bra sätt än om den nya vägen går uppför berget åt nordväst, såsom görs i Blå, Gul och Grön. Dock nyttjas tankar från denna dragning i alternativ Blå avseende att skapa en ny sträckning fram till Lilla Varholmen och mer exakt den placeringen av tunnelmynningen vid Lilla Varholmen som ingår i Blå.



Figur 87: Bortvalt alternativ via före detta Batteri Torslanda. Dock nyttjas tunnelmynningen i Blå vid Lilla Varholmen från detta förslag.

6. Övriga diskussioner

Här presenteras några övriga diskussioner.

6.1. Trafikala förutsättningar för tunnlarna i UA3 Blå, Grön och Gul

Vid underhåll av det ena röret i Blå tunnel kan trafik i den mer belastade riktningen ledas i det andra tunnelröret, medan trafiken i den mindre belastade riktningen kan ledas via Hjuviksvägen. Detta genom att låta trafiken gå i ”fel” rör under den ena rusningsperioden, men ändå utan mötande trafik. LGF-fordon och liknande kan alltid förbjudas i tunneln och istället ledas via Hjuviksvägen. I samband med olycka som under kort tid stänger bägge rören så kan trafiken ledas i båda riktningar längs Hjuviksvägen. Detta skulle visserligen leda till kapacitetsproblem, men det blir åtminstone inte totalstopp till/från Öckerö kommun.

I Gul tunnel kan trafiken ledas dubbelriktad i det ena tunnelröret i samband med underhåll av det andra, tack vare att tunneln är relativt kort. I Gul tunnel måste LGF-fordon tillåtas i tunneln. I samband med olycka som under kort tid stänger båda rören skulle

det bli totalstopp till/från Öckerö kommun. Utryckningsfordon och annan prioriterad trafik kan dock köra via Lilletummens väg och den räddningsväg som anläggs härifrån och fram till bron väster om tunneln.

I Grön tunnel krävs regeländring för tunnlar för att tillåta dubbelriktad trafik i det ena tunnelröret i samband med underhåll av det andra. Idag tillåts inte dubbelriktad trafik i så långa tunnlar enligt svensk praxis. Inte heller finns det något alternativ vägnät. Detta är en stor nackdel för Grönt alternativ. Förutsättningarna vid olycka som orsakar stängning av båda tunnelrören är desamma som för Gul tunnel.

6.2. Förutsättningar för gång- och cykel i de olika UA3-huvudalternativen

Inom UA3 ser förutsättningar för att anlägga gång- och cykelbana olika ut i de olika alternativen.

I UA3 Ljusblå och Blå (bro från Lilla Varholmen) skapas ett sammankopplat gång- och cykelnät mellan Hisingen, Björkö och de sammanbundna öarna i Öckerö kommun. Detta torde uppfattas som en tydlig förbättring jämfört med idag, med reservation för att vissa gående och cyklister möjligen upplever att det ger bättre komfort att ta med cykeln på färjan än att cykla på en bro. En fast förbindelse motsäger inte att personfärjan mellan Öckerö och Björkö fortsätter att trafikera (då den även försörjer Kalvsund och Grötö), vilket gör att cyklister i den relationen kan välja mellan att ta med cykeln på färjan eller att cykla över bron.

I UA3 Gul och Grön (bro från Hästevik) har i utredningen studerats huruvida det skulle gå att anlägga gång- och cykelbana längs med havet söderut från Hästeviksbergs västsida (brofästet) till Hjuviksvägen. Detta har dock bedömts som orealistiskt på grund av för stora intrång i känslig natur och för hög kostnad, inte minst då ett flertal bergsryggar som går ut i havet skulle behöva korsas. Krav på maxlutning skulle också innebära behov av serpentiner på vissa etapper.

Att låta gång- och cykelbanan gå tillsammans med biltrafiken genom tunneln under Hästeviksberg bedöms inte som rimligt med tanke på tunnelns längd, kopplat till trafiksäkerhet och trygghetsaspekter. Den mest rimliga lösningen bedöms istället vara att leda in gång- och cykeltrafikanter från brofästet till Lilletummens väg, via en kombinerad gång-, cykel- och räddningsväg på västsidan av Hästeviksberg. Härifrån markeras cykelled i blandtrafik längs Lilletummens väg och Hästeviks väg, hela vägen söderut till Hjuviksvägen. Dessa gator har hastighetsgräns 30 km/h, vilket normalt bedöms som acceptabelt för nyttjande som cykelled. Dock krävs samråd med områdets vägföreningar eftersom dessa vägar är enskilda.

Sammantaget innebär en fast förbindelse vid Lilla Varholmen (UA3 Ljusblå och Blå) betydligt bättre förutsättningar för att skapa ett sammanhängande gång- och cykelnät mellan Hisingen, Björkö och de sammanbundna öarna i Öckerö kommun.

6.3. Högbroar, lågbroar eller öppningsbara broar

Sjöfartsverket genomförde under våren 2020 en enklare research över fartygstrafiken. Detta mynnade ut i att de nu projekterade brolösningarna ska uppnå segelfri höjd 18 meter öster om Björkö och 26 meter väster om. Öster om Björkö går bland annat mycket segelbåtar, som med lägre brohöjd skulle få avsevärt längre resväg i flera reserelationer, exempelvis till/från den stora småbåtshamnen Björlanda Kile. Det går också en del yrkestrafik öster om Björkö. Väster om Björkö är yrkestrafiken stor och 26 meter segelfri höjd har visat sig vara en gynnsam höjd som de flesta aktuella fartygstyperna kan passera.

Förutsättningar finns för att uppnå dessa höjder utan alltför stora lutningar, bland annat tack vare att man från Björkö bör gå ut med broarna både öster- och västerut på ca 12 – 15 meter över havet. Likaså bör man göra det från Hästeviksberg. Däremot bör man

gå ut på havsnivå från Lilla Varholmen och Öckerö Bratten. Gynnsamt är också att sträckan mellan öarna är längre väster om Björkö än öster om, vilket innebär att man har en längre sträcka på sig att stiga upp här (till den högre höjd som krävs här än öster om Björkö). Farledsbredden har satts till 80 meter väster om Björkö och 60 meter öster om. Det fria spannet sätts till 160 meter för samtliga broar, vilket därmed ger bra säkerhetsmarginal utanför farleden innan stöden kommer (minst 40 meter på var sida).

Vid beräkning av minsta höjd på vägbanan har två meters marginal inkluderats med hänsyn till högvatten, därefter konstruktionshöjd på 5 meter och sedan ytterligare en meters marginal.

Lågbroar har pga sjöfartens intressen uteslutits så här långt i utredningen. Eftersom det konstruktionsmässigt har bedömts som mest gynnsamt att ansluta till Björkö i både öster och väster på ca 12 – 15 meters höjd, fungerar det också bra med högre broar. Likaså har öppningsbara broar uteslutits, då sådana broar har bedömts vara kostnadsdrivande både vid anläggande och drift, samt att de innebär nackdelar både för sjöfarten och biltrafiken. Under exempelvis soliga sommardagar, med både mycket sjöfarts- och biltrafik, finns uppenbara risker för mycket långa köer för alla trafikslag.

God standard avseende lutningar på broarna uppfylls, både för bil- och GC-trafiken (max 5% lutning).