

Korsholms kommun

Strömningsmodellering för Vistanvägen: MKB-alternativ 3 och 4

Rapportutkast

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
2	Planeringsområdet	1
3	Granskning av strömningsmodellering	1
3.1	Strömningsmodell och utgångsuppgifter	1
3.2	Granskning av resultat.....	2
3.2.1	Vägalternativ 3.....	4
3.2.2	Vägalternativ 4.....	9
4	Sammanfattning.....	14

Bilaga 1: De modellerade förändringarna i strömningshastigheterna i vattenområdet i projektets influensområde: kartpresentationer för projekialternativ 3 och 4.

Bilaga 2. Utdrag ur strömningsmodellering, projekialternativ 3 och 4.

Strömningsmodellering för Vistanvägen: MKB-alternativ 3 och 4

1 Inledning

Korsholms kommun planerar en ny vägförbindelse mellan ön Björkö och byn Vistan i Replot som för- enar Björkö och Vistan så att det blir lättare att besöka olika delar av världsarvet. Vägens längd är beroende på alternativ 4 500–5 100 meter. Vägprojektet består av förbättring av en befintlig skogs- väg, byggande av ett nytt vägvägsnitt samt byggande av en vägbank/bro över sundet Uddströmmen.

Förfarande vid miljökonsekvensbedömning har inletts för projektet 2017. Kontaktmyndigheten för MKB har 28.9.2020 begärt en komplettering av miljökonsekvensbeskrivningen för projektet.

Begäran om komplettering berör bland annat strömningsmodelleringen för projekialternativen. En- ligt begäran ska de strömningsvariationer som alla alternativ orsakar i förhållande till den nuvarande situationen presenteras med hjälp av modelleringar. Enligt begäran om komplettering ska läget av broöppningarna och de områden där strömningen förändras presenteras på en karta.

I det här arbetet kompletteras strömningsmodelleringen för alternativ 3 och 4 på uppdrag av Kors- holms kommun.

2 Planeringsområdet

Planeringsområdet beskrivs i MKB-programmet.

3 Granskning av strömningsmodellering

3.1 Strömningsmodell och utgångsuppgifter

I det här arbetet utnyttjades en HEC-RAS 2D-strömningsmodell som utarbetats av FCG 2018. För den utarbetade modellen redogörs i strömningsmodelleringsrapporten som finns som bilaga 9 till MKB- beskrivningen.

I det här arbetet gjordes modelleringen med HEC-RAS 5.0.7-programmet. Den tidigare modellen kom- pletterades genom att lägga till geometriska uppgifter för de vägsträckningsalternativ som ska mo- delleras och deras bro- och trumöppningar.

De modellerade alternativen är följande: Vägsträckningarna och broöppningarnas läge framkommer på kartorna i bilaga 1. Broöppningarna placerades vid huvudströmningarna baserat på strömnings- modellen för nuläget samt på platser som är viktiga med tanke på vattenutbytet i området.

Alternativ 3:

- Vägen byggs på rutten Grundskat–Udden Rutten går över havsfjärden på den södra sidan av Udd- strömmen. Vägen ligger i sin helhet utanför Naturaområdet Kvarkens skärgård.
- I alternativ 3 modellerades en broöppning med en bredd på 25 meter

Alternativ 4:

- Vägen byggs på rutten Grundskat–Udden söder om alternativ 3. Rutten går över havsfjärden på den södra sidan av Uddströmmen längre bort från Naturaområdet.
- I alternativ 4 modellerades två broöppningar som båda hade en bredd på 20 meter. Med andra ord var broöppningarnas sammanlagda bredd 40 meter.
- Dessutom undersöktes hur installation av trummor påverkar vattenutbytet i en situation med två broöppningar (20 + 20 meter). I vägbanken tillades 7 st. trummor med en diameter på 1,5 meter.
- I alternativ 4 modellerades tre broöppningar som alla hade en bredd på 20 meter. Med andra ord var broöppningarnas sammanlagda bredd 60 meter.

För konsekvensbedömningen gjordes modelleringen för en 2 månader lång period 1.6.2011–31.7.2011. Havsvattennivån 2011 och de lägsta, högsta och genomsnittliga havsvattennivåerna åren 1998–2012 vid Vasklot observationsstation i Vasa visas på bilden nedan (Bild 1).

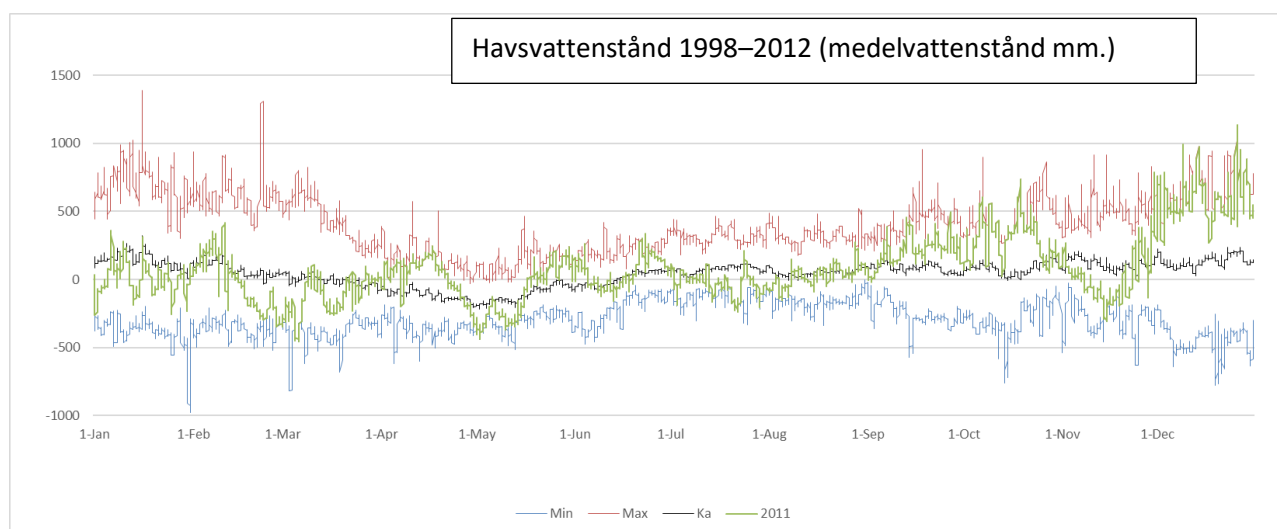


Bild 1. Havsvattenståndet vid Vasklot observationsstation i Vasa 1998–2012.

3.2 Granskning av resultat

De konsekvenser som de modellerade vägbanks- och broalternativen orsakar för den totala strömningen i Uddströmmen är lindriga. På bilderna nedan (Bild 2 och Bild 3) presenteras modellerade strömningar i Uddströmmen.

Strömningsförändringarna presenteras enligt modelleringsresultaten i tabellen nedan (Tabell 1). I genomsnitt minskar den totala strömningen en aning.

Tabell 1. Förändring som projekialternativen orsakar i den totala strömningen i Uddströmmen.

	Förändring i den totala strömningen (m ³ /s)		
	ALT 3	ALT 4 (broöppningar 20+20 m)	ALT 4 (broöppningar 20+20+20 m)
Genomsnittlig	0,14	0,09	0,07
Störst	1,5	0,8	0,7

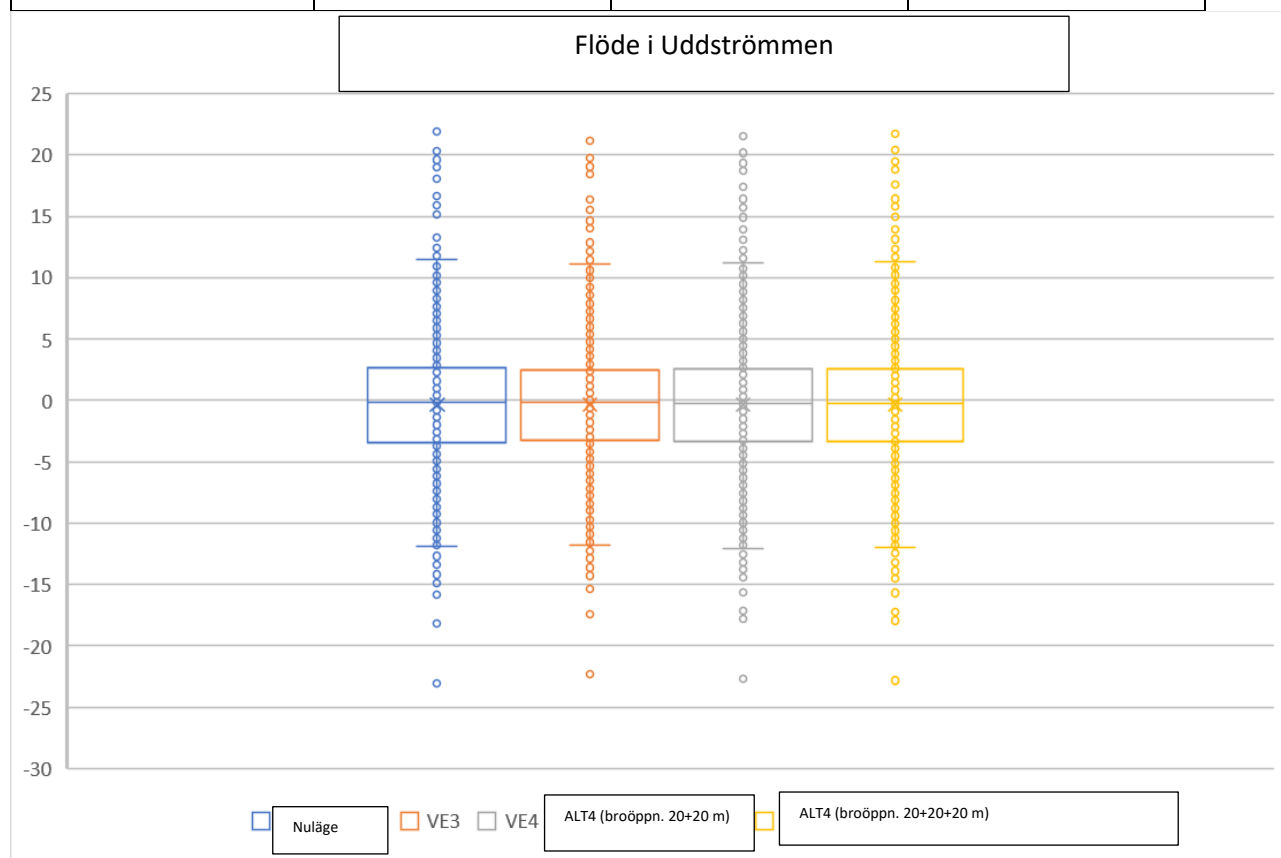


Bild 2. Modellerade flöden i Uddströmmen. Positiva värden beskriver flödet norrut och den negativa flödet söderut.

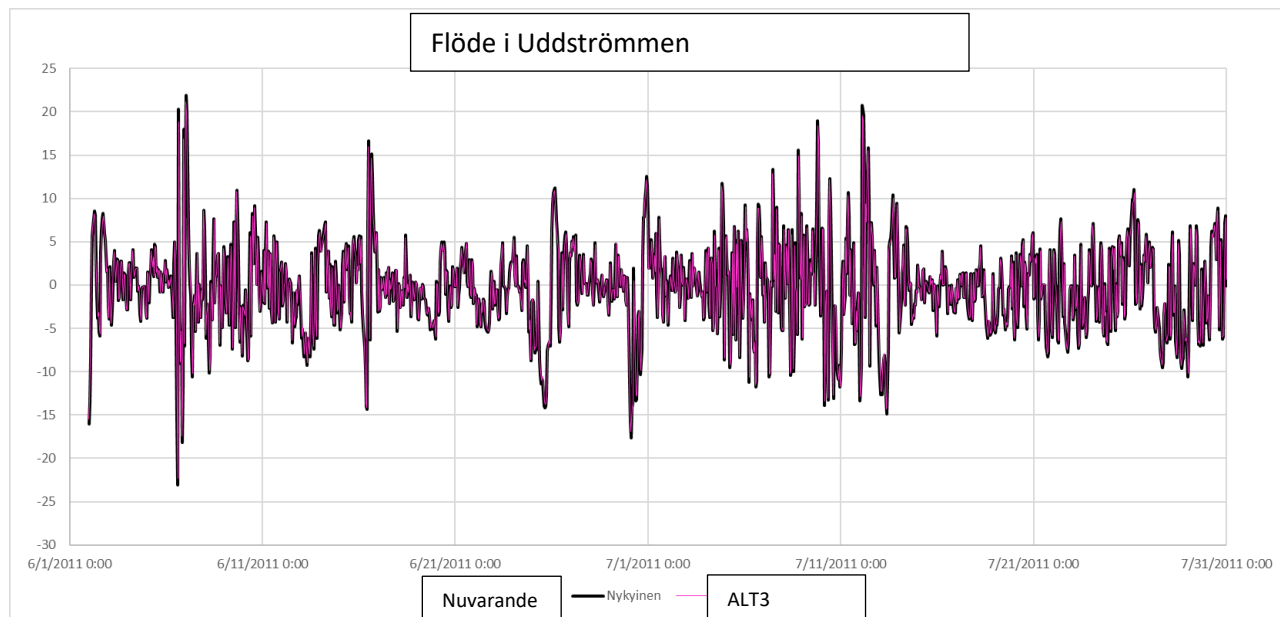


Bild 3. Modellerade flöden i Uddströmmen i nuläget och i projekialternativ 3. Positiva värden beskriver flödet norrut och den negativa flödet söderut. Skillnaden jämfört med nuvarande är mindre i alternativ 4 än i alternativ 3.

De konsekvenser som projekialternativen orsakar för strömningarna och vattenutbytet i vattenområdet i omgivningen av konstruktionerna är ställvis betydande när strömningen koncentreras till broöppningarna. I kapitlet nedan presenteras bilder av de modellerade lokala konsekvenserna. Utdrag ur strömningsmodellen presenteras i en större storlek i bilaga 1 och 2.

3.2.1 Vägalternativ 3

Strömning 20 m³/s

På bilden nedan (**Error! Reference source not found.**) presenteras de modellerade konsekvenserna för strömningshastigheterna jämfört med nuläget i projekialternativ 3 när strömningen är 20 m³/s i sydlig riktning och vattennivån är $N_{2000}+0,04$ m. Strömningssituationen representerar de största strömningarna under den modellerade perioden. Utdrag ur strömningsmodellen för nuläget och projekialternativ 3 visas på bilden nedan (Bild 5).

Strömningshastigheterna ökar i omgivningen av den planerade broöppningen. Det område där strömningshastigheterna ökar med över 0,5 cm/s jämfört med nuläget sträcker sig till 260–360 meters avstånd på broöppningens södra och norra sida. I strömningssituationen ligger strömningshastigheten vid den planerade broöppningen på nivån 4 cm/s i nuläget innan projektet genomförs. Efter att projektet genomförts skulle strömningshastigheten vid den 25 meter breda broöppningen vara 27–48 cm/s.

Den planerade vägbanken förhindrar strömningen i sundet på den nordöstra sidan av ön Lilla Tippagrund, vilket leder till att strömningen styrs alltmer till den norra sidan av Lilla Tippagrund. Strömningshastigheten i området är numera cirka 0,3–1 cm/s och 1–2 cm/s i den kommande situationen.

Den planerade vägbanken minskar strömningshastigheterna och försvagar vattenutbytet i det vattenområde som sluts genom vägbanken. De områden där strömningshastigheterna minskar med över 0,5 cm/s jämfört med nuläget sträcker sig till 800–900 meters avstånd från vägbanken.

Strömningshastigheterna minskar och vattenutbytet försvagas mest på den nordöstra sidan av Lilla Tippagrund. Strömningshastigheten i området är numera cirka 1–3 cm/s och 0,8–0,4 cm/s i den kommande situationen.

Strömning 5 m³/s

På bilden nedan (Bild 6) presenteras de modellerade konsekvenserna för strömningshastigheterna jämfört med nuläget i projekialternativ 3 när strömningen är 5 m³/s i sydlig riktning och vattennivån är N₂₀₀₀+0,10 m. Strömningen 5 m³/s ligger nära den genomsnittliga strömningen under den modellerade perioden. Utdrag ur strömningsmodellen för nuläget och projekialternativ 3 visas på bilden nedan (Bild 7).

Det område i omgivningen av den planerade broöppningen, där strömningshastigheterna ökar med över 0,5 cm/s jämfört med nuläget, sträcker sig till 90–130 meters avstånd på broöppningens södra och norra sida. I strömningssituationen ligger strömningshastigheten vid den planerade broöppningen på nivån 0,9 cm/s i nuläget innan projektet genomförs. Efter att projektet genomförts skulle strömningshastigheten vid den 25 meter breda broöppningen vara 7–12 cm/s.

Den planerade vägbanken minskar strömningshastigheterna och försvagar vattenutbytet i det vattenområde som sluts genom vägbanken. De områden där strömningshastigheterna minskar med över 0,5 cm/s jämfört med nuläget sträcker sig till 50–120 meters avstånd från vägbanken. I det område som sluts genom vägbanken på den nordöstra sidan av Lilla Tippagrund är strömningshastigheten cirka 0,4–1 cm/s i nuläget och 0,01–0,2 cm/s i den kommande situationen.

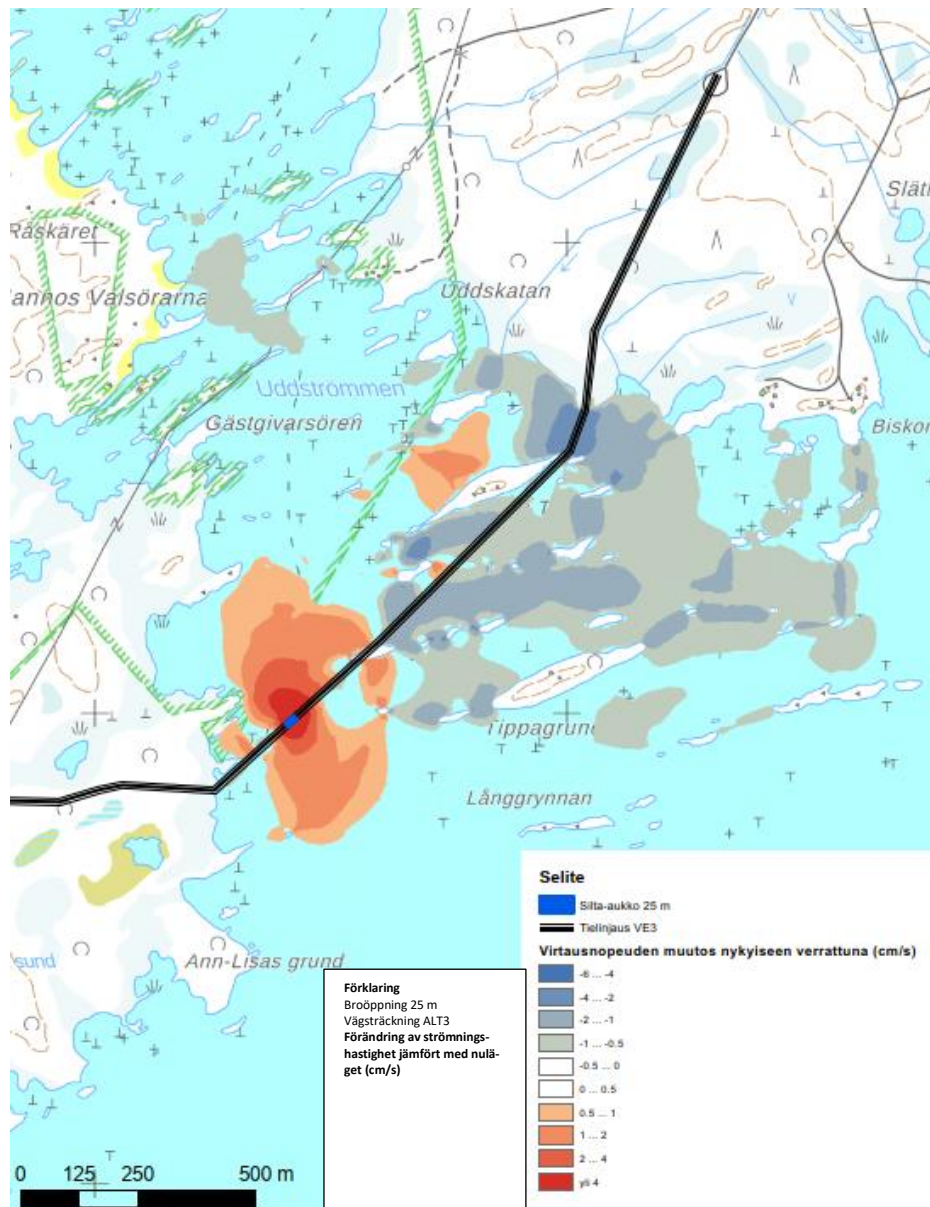


Bild 4. De modellerade förändringarna i strömningshastigheterna jämfört med nuläget i projektalternativ 3 när strömningen är 20 m³/s i sydlig riktning och vattennivån är N2000+0,04 m.

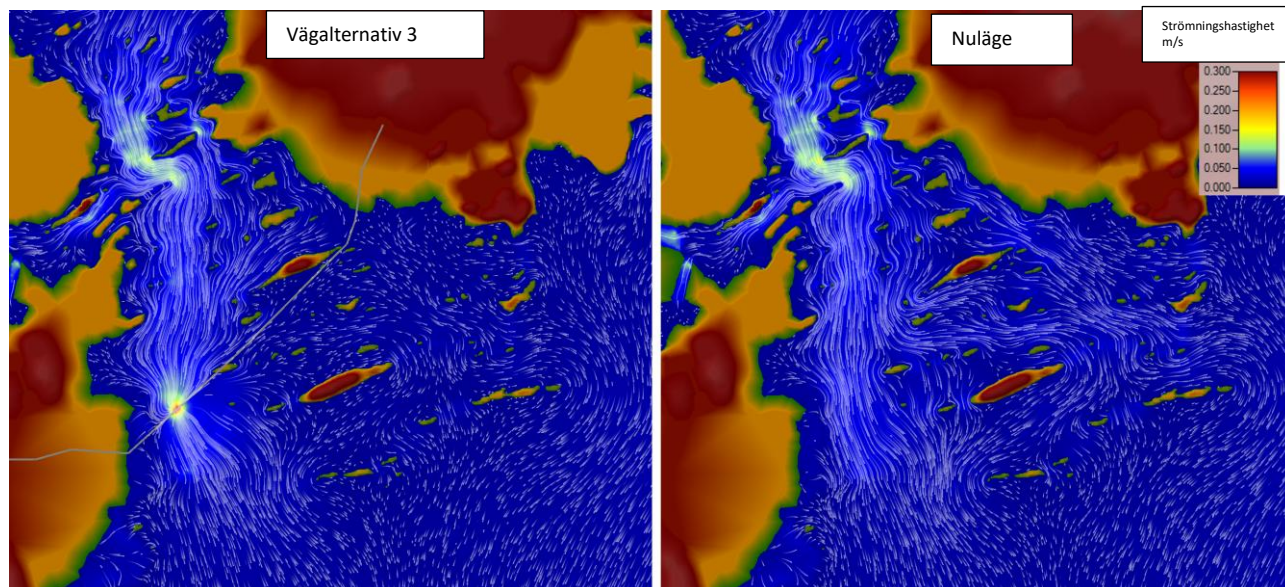


Bild 5. Utdrag ur strömningsmodellerna för vägalternativ 3 och nuläget när strömningen i sydlig riktning är $20 \text{ m}^3/\text{s}$ och vattennivån är $N_{2000}+0,04 \text{ m}$.

Strömning $5 \text{ m}^3/\text{s}$

På bilden nedan (Bild 6) presenteras de modellerade konsekvenserna för strömningshastigheterna jämfört med nuläget i projektalternativ 3 när strömningen är $5 \text{ m}^3/\text{s}$ i sydlig riktning och vattennivån är $N_{2000}+0,10 \text{ m}$. Strömningen $5 \text{ m}^3/\text{s}$ ligger nära den genomsnittliga strömningen under den modellerade perioden. Utdrag ur strömningsmodellen för nuläget och projektalternativ 3 visas på bilden nedan (Bild 7).

Det område i omgivningen av den planerade broöppningen, där strömningshastigheterna ökar med över $0,5 \text{ cm/s}$ jämfört med nuläget, sträcker sig till 90–130 meters avstånd på broöppningens södra och norra sida. I strömningssituationen ligger strömningshastigheten vid den planerade broöppningen på nivån $0,9 \text{ cm/s}$ i nuläget innan projektet genomförs. Efter att projektet genomförts skulle strömningshastigheten vid den 25 meter breda broöppningen vara 7–12 cm/s .

De områden där strömningshastigheterna minskar med över $0,5 \text{ cm/s}$ jämfört med nuläget sträcker sig till 50–120 meters avstånd från vägbanken. I det område som sluts genom vägbanken på den nordöstra sidan av Lilla Tippagrund är strömningshastigheten cirka $0,4\text{--}1 \text{ cm/s}$ i nuläget och $0,01\text{--}0,2 \text{ cm/s}$ i den kommande situationen.

Strömning $13 \text{ m}^3/\text{s}$

Utöver de strömningssituationer som presenteras ovan innehåller bilaga 1 även en presentation av konsekvenser för strömningshastigheterna enligt modelleringsresultaten, och i bilaga 2 finns utdrag ur en strömningsmodell när strömningen är $13 \text{ m}^3/\text{s}$ i nordlig riktning och vattennivån är $N_{2000}+0,06 \text{ m}$.

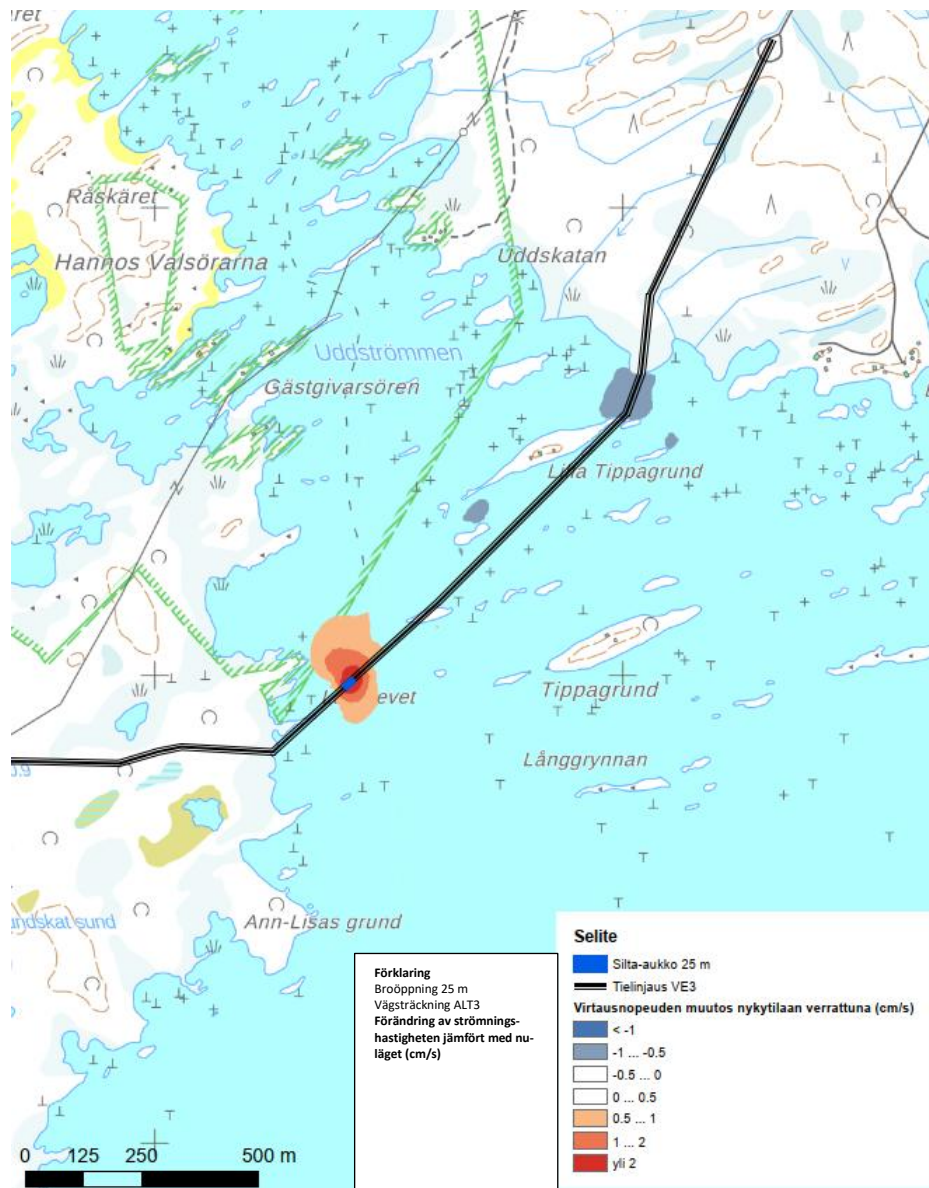


Bild 6. De modellerade förändringarna i strömningshastigheterna jämfört med nuläget i projektalternativ 3 när strömningen är 5 m³/s i nordlig riktning och vattennivån är N2000+0,10 m.

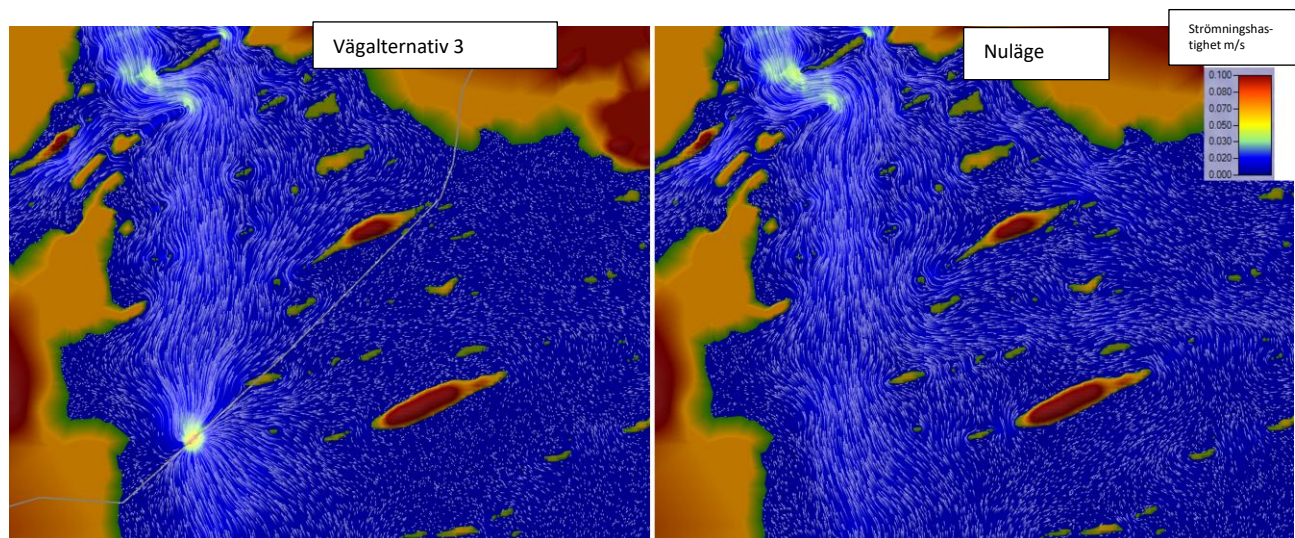


Bild 7. Utdrag ur strömningssmodellerna för vägalternativ 3 och nuläget när strömningen i nordlig riktning är $5 \text{ m}^3/\text{s}$ och vattennivån är $N_{2000}+0,10 \text{ m}$.

3.2.2 Vägalternativ 4

Strömning $21 \text{ m}^3/\text{s}$

På bilden nedan (Bild 8) presenteras de modellerade konsekvenserna för strömningshastigheterna jämfört med nuläget i projektalternativ 4 när strömningen är $21 \text{ m}^3/\text{s}$ i sydlig riktning och vattennivån är $N_{2000}+0,04 \text{ m}$. Strömningssituationen representerar de största strömningarna under den modellerade perioden. Utdrag ur strömningssmodellen för nuläget och projektalternativ 4 visas på bilden nedan (Bild 9 och Bild 10). På de bilder som nämns ovan presenteras situationer där vägbanken har två broöppningar och när det finns tre broöppningar.

I vägalternativ 3, när antalet broöppningar är två, är förändringarna i strömningshastigheterna på den nordöstra och norra sidan av Lilla Tippagrund liknande som beskrivs för alternativ 3 ovan. I alternativ 4, när det finns två eller tre broöppningar, minskar området öster om vägbanken, där strömningshastigheterna minskar, betydligt jämfört med alternativ 3. Installation av en tredje broöppning på den nordöstra sidan av Lilla Tippagrund förbättrar vattenutbytet i vattenområdet även på den västra sidan av vägbanken och minskar projektets influensområde ytterligare i fråga om strömningförändringarna.

I alternativ 4, när det finns totalt två broöppningar i vägbanken, sträcker sig det område på avsnittet mellan Lilla Tippagrund och Tippagrund, där strömningshastigheterna ökar med över $0,5 \text{ cm/s}$ jämfört med nuläget, till 220–360 meters avstånd på den västra och östra sidan av broöppningen. Med tre broöppningar sträcker sig influensområdet till cirka 200–300 meters avstånd. I strömningssituationen ligger strömningshastigheten vid den planerade broöppningen på nivån 2 cm/s i nuläget innan projektet genomförs. Efter att projektet genomförts skulle strömningshastigheten vid den 20 meter breda broöppningen vara $18\text{--}30 \text{ cm/s}$ om det finns två broöppningar i vägbanken och $16\text{--}28 \text{ cm/s}$ om det finns tre broöppningar.

I alternativ 4, när det finns två broöppningar i vägbanken, sträcker sig området i omgivningen av den sydligare broöppningen, där strömningshastigheterna ökar med över $0,5 \text{ cm/s}$ jämfört med nuläget, till 110–160 meters avstånd på broöppningens södra och norra sida. Med tre broöppningar sträcker

sig influensområdet till cirka 100–130 meters avstånd. I strömningssituationen ligger strömningshastigheten vid den planerade broöppningen på nivå 4–5 cm/s i nuläget innan projektet genomförs. Efter att projektet genomförts skulle strömningshastigheten vid den 20 meter breda broöppningen vara 28–49 cm/s om det finns två broöppningar i vägbanken och 25–46 cm/s om det finns tre broöppningar.

I alternativ 4, när det finns tre broöppningar i vägbanken sträcker sig området i omgivningen av den nordligare broöppningen, där strömningshastigheterna ökar med över 0,5 cm/s jämfört med nuläget, till cirka 40 meters avstånd på broöppningens östra och västra sida. I strömningssituationen ligger strömningshastigheten vid den planerade broöppningen på nivå 3 cm/s i nuläget innan projektet genomförs. Efter att projektet genomförts skulle strömningshastigheten vid den 20 meter breda broöppningen vara 12–21 cm/s.

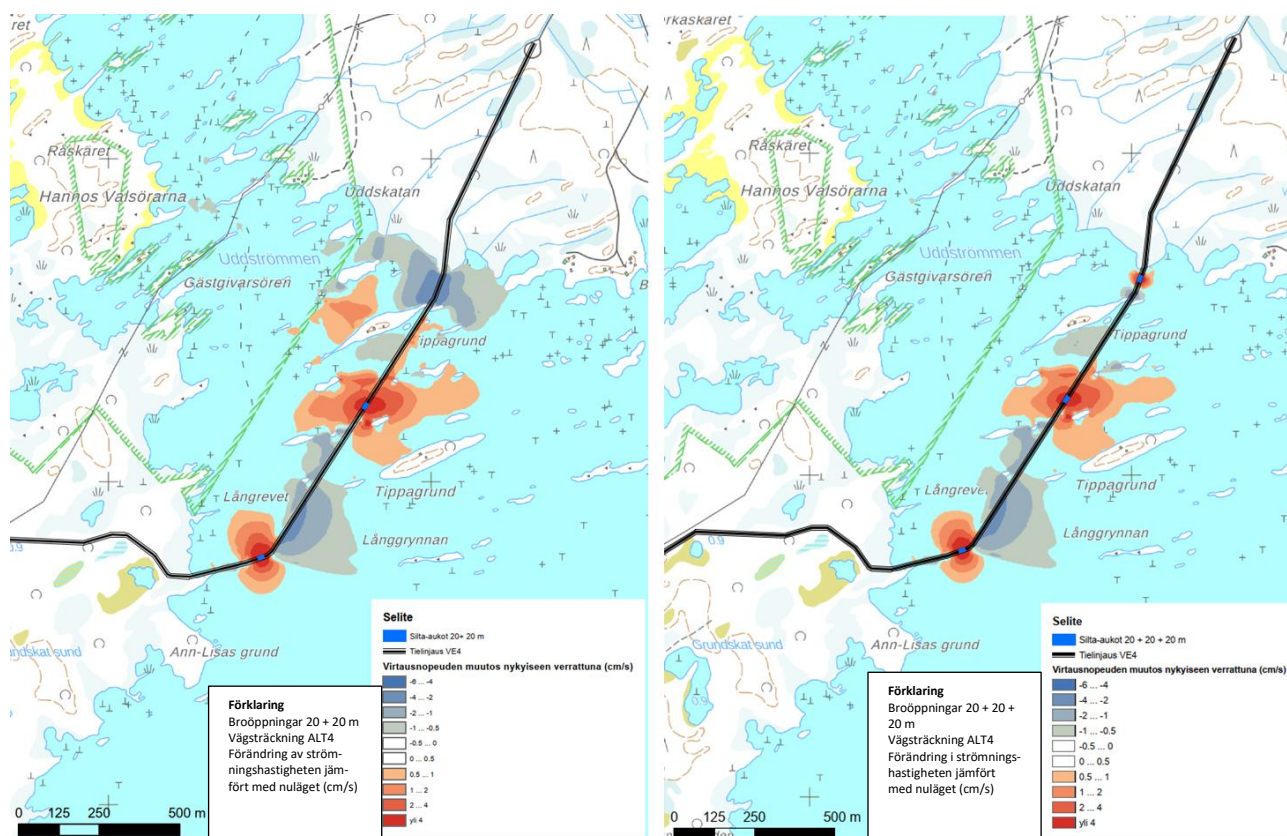


Bild 8. De modellerade förändringarna i strömningshastigheterna jämfört med nuläget i projektalternativ 4 (vänstra bilden 2 öppningar, höger bild 3 öppningar) när strömningen är 21 m³/s i sydlig riktning och vattennivån är N2000+0,04 m.

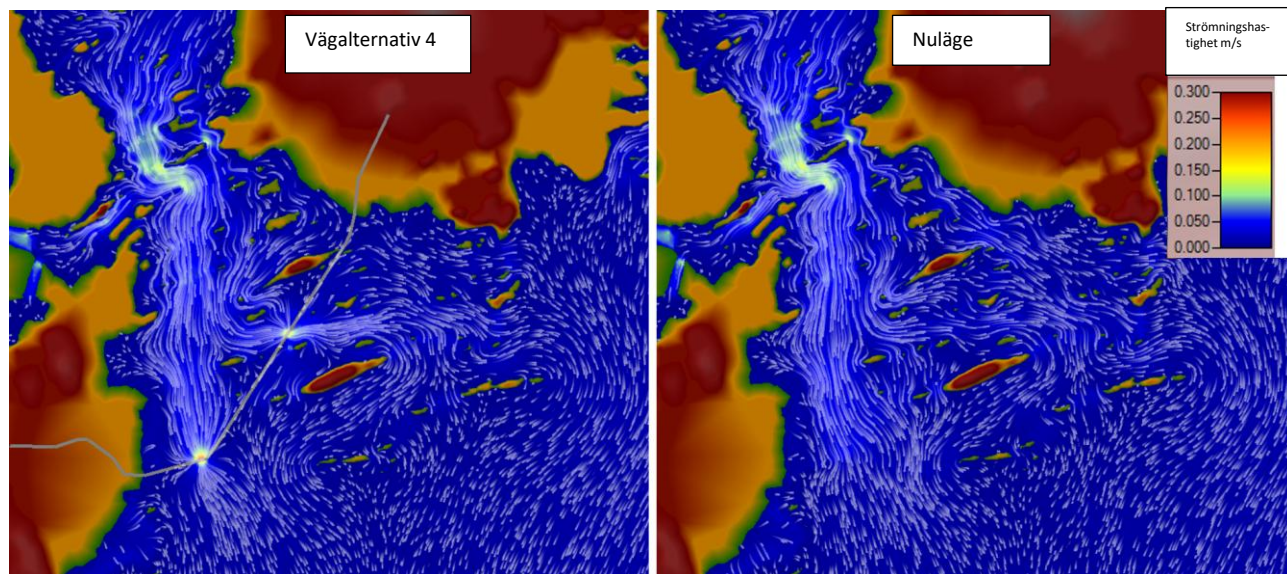


Bild 9. Utdrag ur strömningsmodellerna för vägalternativ 4 (broöppningarna 20 + 20 m) och nuläget när strömningen i sydlig riktning är 21 m³/s och vattennivån är N₂₀₀₀+0,04 m.

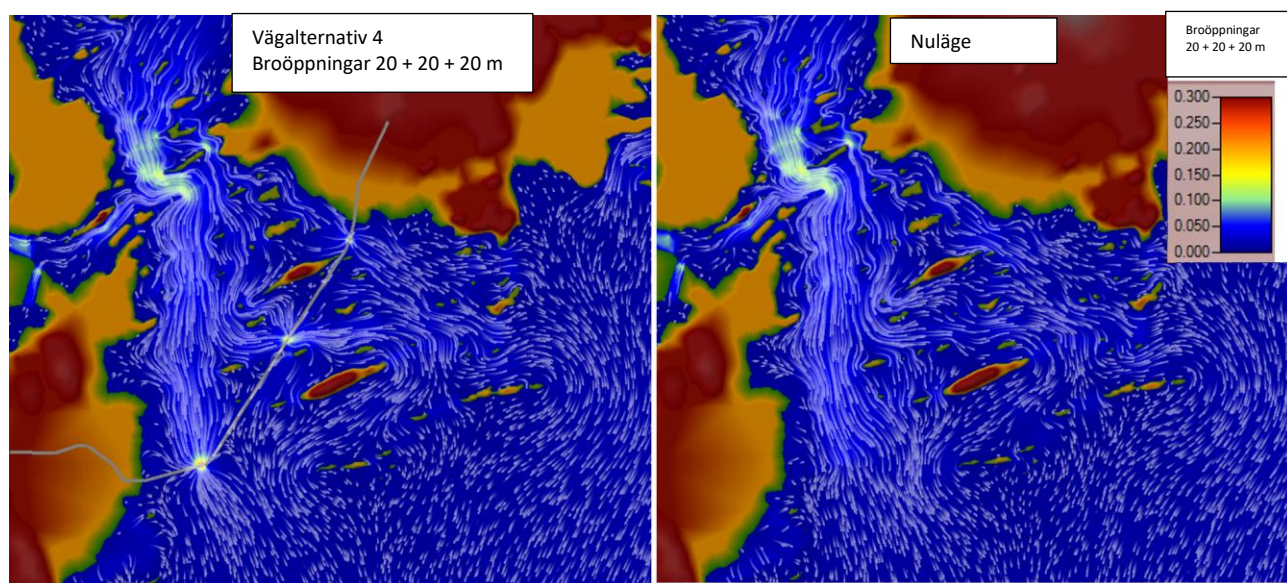


Bild 10. Utdrag ur strömningsmodellerna för vägalternativ 4 (broöppningarna 20 + 20 + 20 m) och nuläget när strömningen i sydlig riktning är 21 m³/s och vattennivån är N₂₀₀₀+0,04 m.

Strömning 5 m³/s

På bilden nedan (Bild 11) presenteras de modellerade konsekvenserna för strömningshastigheterna jämfört med nuläget i projektalternativ 4 när strömningen är 5 m³/s i sydlig riktning och vattennivån är N₂₀₀₀+0,10 m. Strömningen 5 m³/s ligger nära den genomsnittliga strömningen under den modellerade perioden. Utdrag ur strömningsmodellen för nuläget och projektalternativ 4 visas på bilden nedan (Bild 12 och Bild 13). På de bilder som nämns ovan presenteras situationer där vägbanken har två broöppningar och när det finns tre broöppningar.

I omgivningen av den sydligare broöppningen sträcker sig det område, där strömningshastigheterna ökar med över 0,5 cm/s jämfört med nuläget, till 50–80 meters avstånd på broöppningens södra och norra sida när det finns två broöppningar i vägbanken. Med tre broöppningar sträcker sig influensområdet till cirka 40–70 meters avstånd. I strömningssituationen ligger strömningshastigheten vid den planerade broöppningen på nivån 0,5 cm/s i nuläget innan projektet genomförs. Efter att projektet genomförts skulle strömningshastigheten vid den 20 meter breda broöppningen vara 4–8 cm/s om det finns två broöppningar i vägbanken och 4–7 cm/s om det finns tre broöppningar.

I omgivningen av den mittersta broöppningen sträcker sig det område, där strömningshastigheterna ökar med över 0,5 cm/s jämfört med nuläget, till 70–120 meters avstånd på broöppningens västra och östra sida när det finns två broöppningar i vägbanken. Med tre broöppningar sträcker sig influensområdet till cirka 60–100 meters avstånd. I strömningssituationen ligger strömningshastigheten vid den planerade broöppningen på nivån 0,9 cm/s i nuläget innan projektet genomförs. Efter att projektet genomförts skulle strömningshastigheten vid den 20 meter breda broöppningen vara 6–12 cm/s om det finns två broöppningar i vägbanken och 6–11 cm/s om det finns tre broöppningar.

Det område i omgivningen av den nordligare broöppningen, där strömningshastigheterna ökar med över 0,5 cm/s jämfört med nuläget, sträcker sig till 20–30 meters avstånd på broöppningens östra och västra sida. I strömningssituationen ligger strömningshastigheten vid den planerade broöppningen på nivån 0,8 cm/s i nuläget innan projektet genomförs. Efter att projektet genomförts skulle strömningshastigheten vid den 20 meter breda broöppningen vara 3–5 cm/s.

I alternativ 4, när det finns två broöppningar, sträcker sig de områden där strömningshastigheterna minskar med över 0,5 cm/s jämfört med nuläget till 40–60 meters avstånd från vägbanken. I det område som sluts genom vägbanken på den nordöstra sidan av Lilla Tippiagrund är strömningshastigheten cirka 0,4–1 cm/s i nuläget och 0,06–0,2 cm/s i den kommande situationen. Med tre broöppningar begränsas de områden där strömningshastigheterna sjunker med under 0,5 cm/s till vägbankens närhet.

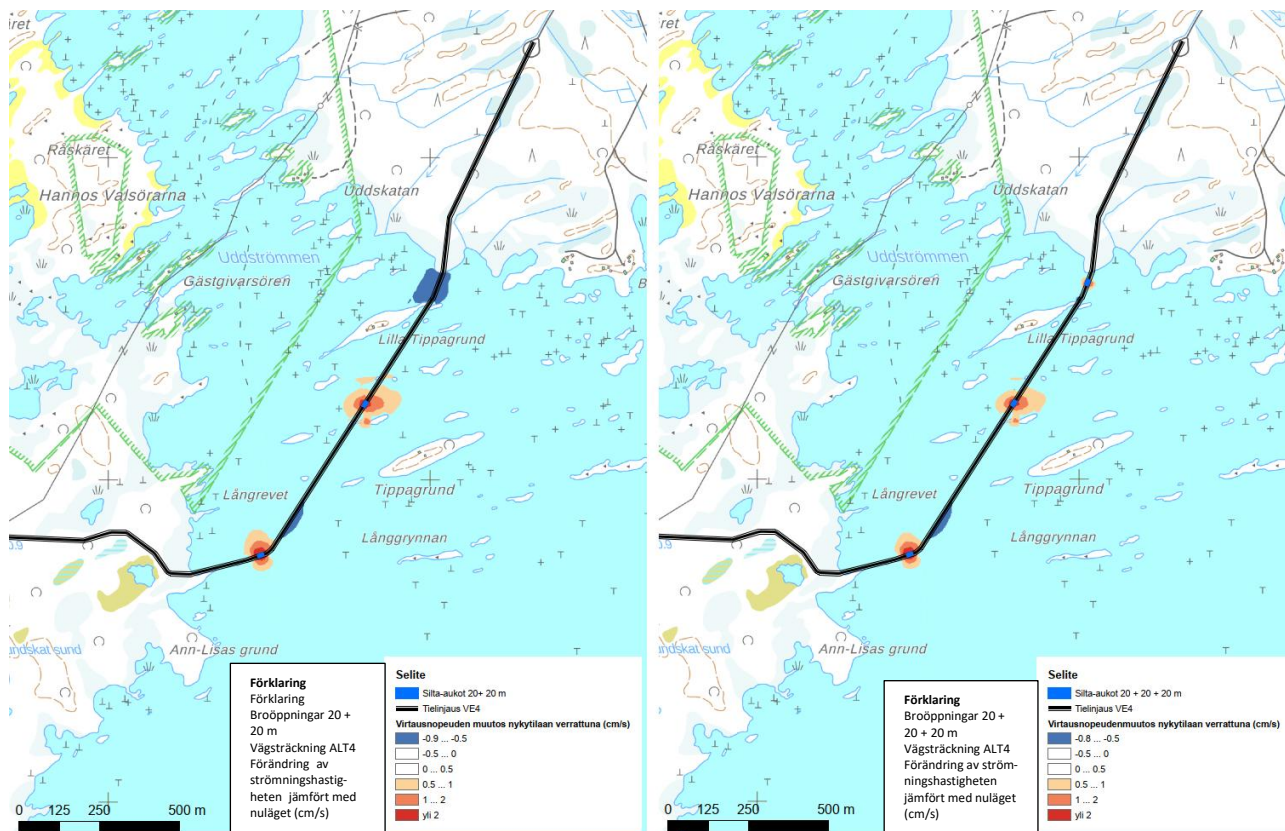


Bild 11. De modellerade förändringarna i strömningshastigheterna jämfört med nuläget i projektalternativ 4 (vänstra bilden 2 öppningar, höger bild 3 öppningar) när strömningen är 5 m³/s i nordlig riktning och vattennivån är N2000+0,10 m.

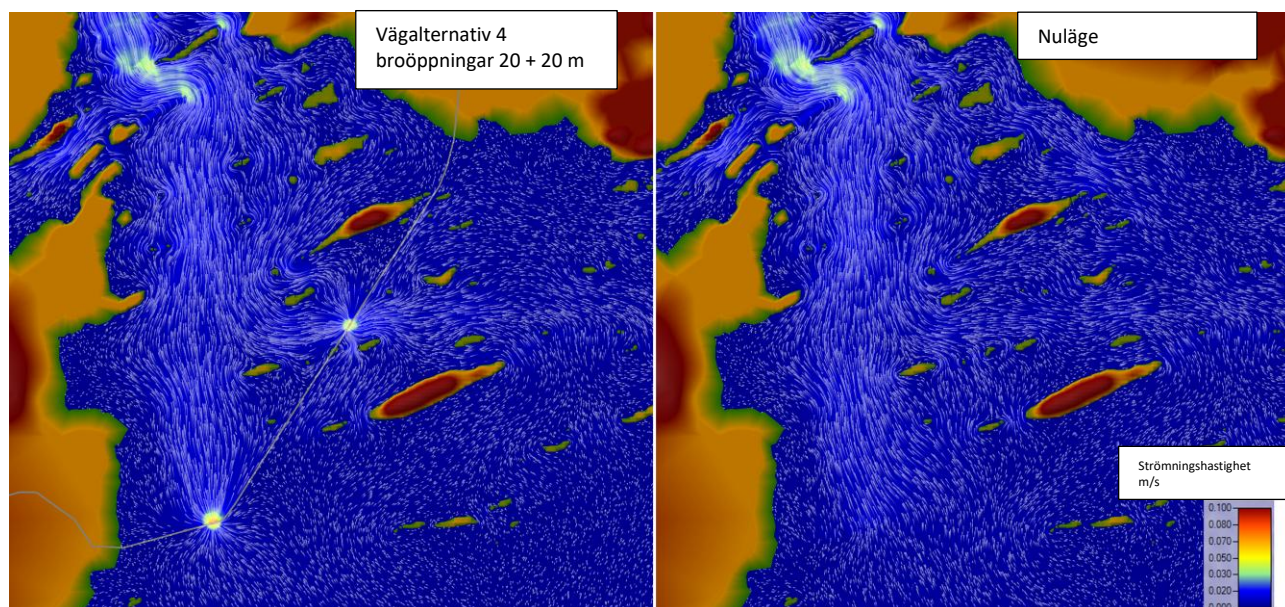


Bild 12. Utdrag ur strömningsmodellerna för vägalternativ 4 (broöppningar 20 + 20 m) och nuläget när strömningen i nordlig riktning är 5 m³/s och vattennivån är N₂₀₀₀+0,10 m.

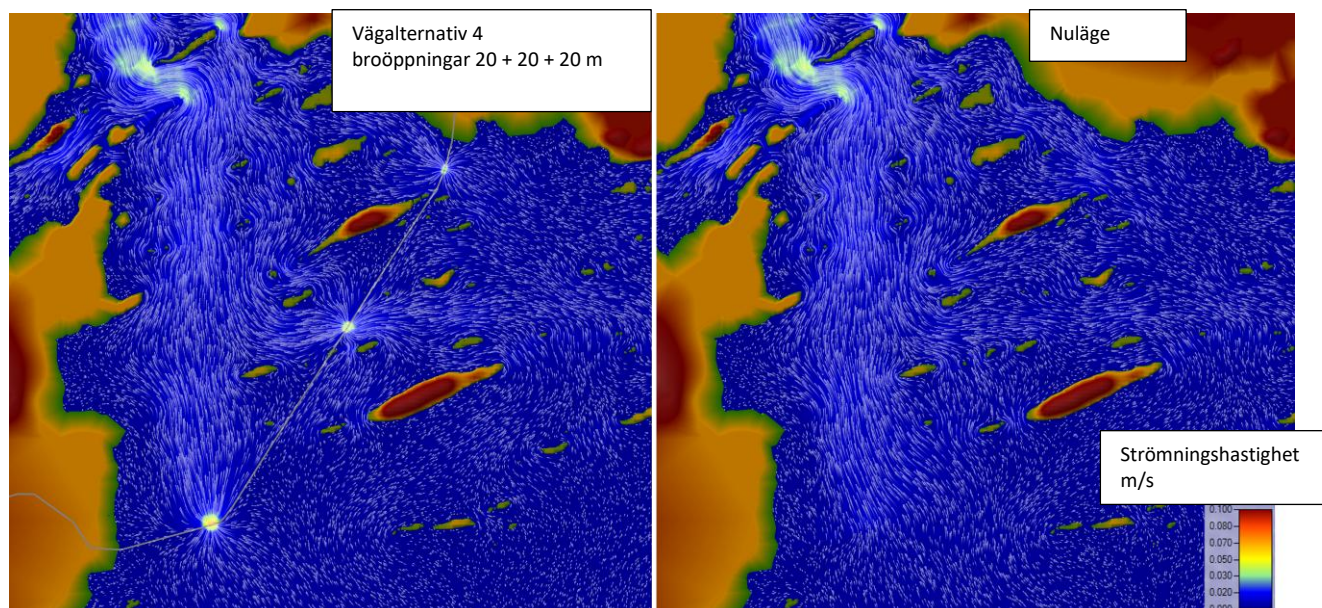


Bild 13. Utdrag ur strömningsmodellerna för vägalternativ 4 (broöppningar 20 + 20 + 20 m) och nuläget när strömningen i nordlig riktning är 5 m³/s och vattennivån är N₂₀₀₀+0,10 m.

3.2.2.1 Vägbankens trummor

Dessutom undersöktes hur installation av trummor påverkar vattenutbytet i en situation där alternativ 4 har två broöppningar (20 + 20 meter). I vägbanken tillades 7 st. trummor med en diameter på 1,5 meter. Enligt modelleringsresultaten var strömningen genom trummorna i de undersökta strömningssituationerna endast cirka 3 procent av den totala strömningen, och trummornas konsekvenser för influensområdets omfattning var lindriga i fråga om strömning.

4 Sammanfattning

I arbetet granskades hur alternativen 3 och 4 till vägbankssträckningen för Vistanvägen (före detta Världsarvsvägen) och de planerade broöppningarna påverkar strömningarna i den norra delen av Revöfjärden och i Uddströmmen på den norra sidan med hjälp av en HEC-RAS 2D-strömningsmodellering.

I projektalternativ 3 och 4 har vägbanken planerats på avsnittet Grundskat–Udden. Rutten går över havsfjärden på den södra sidan av Uddströmmen. Sträckningarna för vägbanken avvek från varandra på så sätt att avståndet till Naturaområdet Kvarkens skärgård blir större i alternativ 4 eftersom rutten går längre söderut än i alternativ 3. I alternativ 3 finns det en 25 meter bred broöppning i vägbanken. I projektalternativ 4 granskades situationer där vägbanken har två 20 meter breda broöppningar och när det finns tre 20 meter breda broöppningar. I alternativ 4 granskades dessutom hur trummor i vägbanken påverkar i en situation där det finns två 20 meter breda broöppningar.

I arbetet gjordes en modellering för perioden 1.6.2011–31.7.2011 och modelleringsresultaten och projektets konsekvenser granskades särskilt i en genomsnittlig strömningssituation under perioden samt under en tid med stor strömning.

Enligt modelleringsresultaten är de konsekvenser som de modellerade vägbanks- och broalternativen orsakar för den totala strömningen i Uddströmmen lindriga. I genomsnitt minskar den totala

strömningen en aning. Under den modellerade perioden orsakade konstruktioner enligt alternativ 3 och 4 inga skillnader i vattennivån mellan den östra och västra sidan av konstruktionen.

De konsekvenser som projekialternativen orsakar för strömningarna och vattenutbytet i vattenområdet i omgivningen av konstruktioner är ställvis betydande när strömningen koncentreras till broöppningarna. Den planerade vägbanken minskar strömningshastigheterna och försvagar vattenutbytet i det vattenområde som sluts genom vägbanken.

Det influensområde där strömningshastigheterna minskar jämfört med nuläget sträcker sig som mest till 900 meters avstånd från vägbanken vid stor strömning i alternativ 3. I alternativ 4 sträcker sig influensområdet som mest till 400 meters avstånd när det finns två broöppningar och till 250 meters avstånd när det finns tre broöppningar. Vid genomsnittliga strömningar sträcker sig det influensområde där strömningshastigheterna minskar som mest till 120 meters avstånd från vägbanken i alternativ 3 och till 60 meters avstånd i alternativ 4 när det finns två broöppningar. När det finns tre broöppningar i alternativ 4 begränsas influensområdet till närheten av vägbanken.

Vid stor strömning i alternativ 3 och 4 med två broöppningar sträcker sig det influensområdet där strömningshastigheterna ökar som mest till cirka 360 meters avstånd från den planerade vägbanken. Om alternativ 4 har tre broöppningar sträcker sig influensområdet till cirka 340 meters avstånd. I en genomsnittlig strömningssituation i alternativ 3 sträcker sig det influensområde där strömningshastigheterna ökar som mest till cirka 130 meters avstånd från broöppningen. I alternativ 4 sträcker sig influensområdet som mest till 120 meters avstånd från broöppningarna när det finns två broöppningar och till cirka 100 meters avstånd när det finns tre broöppningar.