

PM Hydraulisk Utredning

E10 Morjärv – Västra Svartbyn

Kalix och Övertorneå kommuner, Norrbottens län

Vägplan, 2020-02-07

Projektnummer: 10226773

Bilaga 6a



Trafikverket

Postadress: Box 809, 971 25 Luleå

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: PM Hydraulisk utredning, Granskningshandling, E10 Morjärv – Västra
Svarbyn, Kalix och Överkalix kommuner, Norrbottens län

Författare: WSP.

Uppdragsansvarig: Ingela Broback,

Teknikansvarig hydraulik: Pernilla Johansson

Dokumentdatum: 2020-02-07

Version: 1,0

Kontaktperson: Anna Kronman, Trafikverket

Innehåll

1. SAMMANFATTNING	4
2. BAKGRUND	5
2.1. Vattendrag – Avrinningsområden	5
Grundträskån - Mynnar i Morjärvsträsket	5
Kälvån - Mynnar i Morjärvsträsket	5
Kalixälven – Utloppet av Råktjärn	5
3. METODIK	5
3.1. Dimensionerande flöden	5
3.2. Hydraulisk modellering	6
3.3. Indata	6
3.4. Nedströms randvillkor	7
3.5. Modellkalibrering	7
4. RESULTAT	8
4.1. Vattenföring	8
4.2. Modelleringsresultat	9
4.3. Flöden	11
4.4. Återställning Kälvån	11
5. FIGURER OCH BILDER	12
6. BILAGA	16

1. Sammanfattning

- Modellerna för båda vattendragen visar på att nivåerna vid broarna styrs helt av det nedströms randvillkoret. Området är flackt och inga energiförluster finns mellan brolägena och utloppet för respektive vattendrag i Mojärvsträsket.
- För att relatera karakteristiska flöden till representativa nedströmsnivåer har förhållandet mellan flöde i Kälván och Grundträskån relativt flödet i Kalixälven studerats.
- Den hydrauliska modellen har godtagbar noggrannhet med avseende på kalibrering och osäkerheterna i den hydrauliska modellen bedöms vara lägre än övriga osäkerheter.
- Beräkningarna bygger på att vattnet i vattendraget är rent från material som har en dämmande påverkan som t.ex. grenar, is, vass etc.

Nedan finns tabeller med resultat för Grundträskån respektive Kälván. I tabellerna redovisas dimensionerande nivåer och flödes hastigheter beroende på dimensionerande flöde och nedströms villkor.

Dimensionerande flöde Grundträskån	Nedströmsvillkor Karakteristisk nivå Kalixälven	Broläge Grundträskån		
		Flöde (m³/s)	Dimensionerande nivå (m, RH2000)	Flödes hastighet (m/s)
HHQ _{100peak}	HHW ₁₀₀	35,1	32,4	0,35
HHQ ₁₀₀	HHW ₁₀₀	27	32,4	0,27
MHQ	MHW	13	29,3	0,45
MQ	MW	1,1	28,1	< 0,1
MLQ	MW	0,1	28,1	< 0,1
LLQ ₅₀	MW	0,02	28,1	< 0,1
HHQ ₁₀₀	MHW-0,5 m	27	28,8	1,34
MHQ	MW	13	28,1	1,12
MQ	MW-0,5 m	1,1	27,6	0,80

Dimensionerande flöde Kälván	Nedströmsvillkor Karakteristisk nivå Kalixälven	Broläge Kälván		
		Flöde (m³/s)	Dimensionerande nivå (m, RH 2000)	Flödes hastighet (m/s)
HHQ _{100peak}	HHW ₁₀₀	22	32,4	0,15
HHQ ₁₀₀	HHW ₁₀₀	20	32,4	0,14
MHQ	MHW	8,6	29,3	0,3
MQ	MW	0,9	28,1	0,24
MLQ	MW	0,1	28,1	< 0,1
LLQ ₅₀	MW	0,02	28,1	< 0,1
HHQ ₁₀₀	MHW	20	29,4	0,68
MHQ	MW	8,6	28,4	0,94
MQ	MW-0,5 m	0,9	28,0	0,44

2. Bakgrund

Två broar längs E10, bronr: 25-323-1, över Grundträskån, och bronr: 25-324-1, över Kälván ska i samband med att vägen byggs om förnyas. Grundträskbron ligger cirka 24 km norr om Töre och Kälván ligger ytterligare 1 km norrut, båda vattendragen mynnar ut i Morjärvsträsket, Kalixälven, se . Vattnet under broarna flödar från väst till öst. Över Grundträskån ska bron vara kvar i befintligt läge, i Kälván ska den nya bron ligga i ett nytt läge.

För detta ändamål behöver karaktäristiska flöden, vattennivåer samt flödeshastigheter vid broläget beräknas. Utredningen ska också ta hänsyn till planerade stråk för viltpassage.

2.1. Vattendrag – Avrinningsområden

Grundträskån - Mynnar i Morjärvsträsket

Huvudavrinningsområde:	4. Kalixälven
Koordinater (SWEREF99 TM):	847686 m, 7355174 m
Avrinningsområdets storlek:	98,3 km ²
Sjöandel:	0,2 %

Kälván - Mynnar i Morjärvsträsket

Huvudavrinningsområde:	4. Kalixälven
Koordinater (SWEREF99 TM):	849311 m, 7355554 m
Avrinningsområdets storlek:	83 km ²
Sjöandel:	7,2 %

Kalixälven – Utloppet av Råktjärv

Huvudavrinningsområde:	4. Kalixälven
Koordinater (SWEREF99 TM):	851703 m, 7360825 m
Avrinningsområdets storlek:	73,97 km ²
Sjöandel:	19,6 %

3. Metodik

3.1. Dimensionerande flöden

Dimensionerande flöden för Grundträskån och Kälván har tagits fram av SMHI som skriver ”MQ bestäms m.h.a. areell avrinningskarta för perioden 1961 - 2015 och stationsuppgifter från jämförbara områden. HQ100, HQ50, MHQ, MLQ, LQ50 och LQ100 bestäms med hjälp av medelvärdesberäkningar och statistisk analys av tidsserier från lämpliga vattenföringsstationer. Information från platser med jämförbar flödesdynamik och områdets sjöandel mm vägs in i slutresultatet. ”.

När det gäller förändringar i flöden till följd av klimatförändringar, visar SMHIs rapport Framtidsklimat i Norrbottenslän (SMHI, 2015) att enligt scenario RCP-4.5, kommer HQ100 kommer att minska under tidshorisonten fram till år 2098, vilket innebär att dagens beräknade högflöden ej skalats upp. Se bilaga 1, Angående klimatanpassning av flöden, bro 25-323-1 och bro 25-324-1.

Dimensionerade flöden har valts i enlighet med TDOK 2016:0204 Krav Brobyggande, kapitel B.1.1.1: ”En bro med en sammanlagd fri öppning 15 m eller större ska utformas för HHW 100 och HHQ 100.”

För Kalixälven har flödes uppgifter hämtats från den hydrologisk mätstation i Räktfors via SMHIs Vattenweb.

3.2. Hydraulisk modellering

Dimensionerande vattennivåer vid broläget har tagits fram med hjälp av en hydraulisk modell som beräknar vattennivåer längs vattendraget. Beräkningarna utgår ifrån antagande om endimensionell stationär strömning.

Utredningens delmoment genomfördes i följande ordning:

1. Definition av utredningsområdet för datainsamling.
2. Ta fram karakteristiska flöden i utredningsområdet, framförallt med avseende på MLQ, MQ, MHQ samt HHQ100.
3. Upprättande av en digital konceptuell modell av vattendragets geometri utifrån höjddata från Lantmäteriet, kompletterat med inmätningar av vattendragets botten.
4. Bestämning av nedströms randvillkor för karakteristiska flöden.
5. Kalibrering av modellen med hjälp av vattenståndsobservationer.
6. Beräkning av hydrauliska förhållanden för den nya bron för karakteristiska flöden uttryckt i vattennivåer.

Den digitala hydrauliska modellen är upprättad i HEC-RAS 5.0.7 utvecklad av US Department of Defense, Army Corps of Engineers och tillhandahållen till allmänheten för nyttjande sedan 1995.

Beräkningsproceduren i HEC-RAS för stationärt flöde baseras på lösningen av den endimensionella energiekvationen och Mannings ekvation.

Den hydrauliska modellen har byggts upp med hjälp av följande indata: vattendragets geometri, ytans råhet i vattendraget och dess svämplan samt randvillkor (inflöde samt ned- och uppströms randvillkor).

Vattendragets geometri beskrevs med hjälp av RiverGIS 1.0, ett tillägg till mjukvaran QGIS som används för att skapa geometriska indata till HEC-RAS från höjddata. I denna utredning användes QGIS 3.6.2.

Vattendragets geometri definierades i en modell för Grundträskån respektive Kälvån. Modellen över Grundträskån definieras genom 10 tvärsektioner längs en sträcka på omkring 1,5 km. Modellen för Kälvån består av 22 tvärsektioner över en 1,6 km lång sträcka. I Kälvån planeras nya bron i nytt läge, därför finns två bro sektioner definierade för Kälvån. I Figur 2 visas en översikt över området med modellernas geometri från RiverGIS.

3.3. Indata

Som underlag till uppbyggandet av vattendragsmodellerna och beräkningarna har följande material använts:

- Broritningar för befintliga broar
- Inmätningar av åfåran samt vattennivåer 2019-07-18 (GeoVista)
- Inmätning av vattenmärken 2019-09-17 (WSP)

- Grov kalibreringsdata i form av vattennivåer från mätstillfället (GeoVista) samt modellerade och uppmätta flöden från SMHIs Vattenwebb för samma datum.
- Kartunderlag Lantmäteriet (GSD-Höjddata, grid 2+, Ortofoto WMS, Topografisk webbkarta WMS).
- Nivåer för HHQ100 från MSBs Översvämningskartering utmed Kalixälven (2015)

I detta PM används RH2000, samt SWEREF 99 21 45 vid beräkningar och redovisning av vattennivåerna.

3.4. Nedströms randvillkor

Dagen då inmätning av sektionerna gjordes var vattenytans höjd i Mojärvträsket +28,1 m RH2000, flödet var 379 m³/s vilket är 25 % högre flöde än MQ. Denna nivå ansätts som nedströmsnivån MW och kan betraktas som konservativ vid till exempel höjdsättning av viltpassager. Nivå MHW har tagits fram genom inmätning av vattenmärken på befintlig bro över Kälvån, se Figur 3. Märket vid +29,3 m ser ut att vara nivån dit vatten nått mer än någon enstaka gång, därför ansätts MHW till +29,3 m RH2000. För den dimensionerande höjden, nivå för HHW₁₀₀ har nivån + 32,4 m RH2000 hämtats från MSBs Översvämningskartering läng Kalixälven. Då vattenytan är på samma nivå i hela Mojärvträsket vid lågaflöden (MW) och i resultatet för HHW₁₀₀ används samma nedströms nivåer i Grundträskån som vid Kälvån. Nivåer för nedströmstillkoret finns i Tabell 1.

Tabell 1 Nedströms randvillkor, flöden och vattennivåer för nedströms randvillkor i Mojärvträsket, Kalixälven

Karaktäristiskt flöde, Kalixälven	Nedströms randvillkor (m RH2000)
MW	28,1
MHW	29,3
HHW ₁₀₀	32,4

Försök har gjorts att köra MSBs modell för Kalixälven för att generera fler nivåer för nedströms randvillkor. Som första test kördes modellen med flöde och nedströms villkor med värden från 2019-07-18. Resultatet för nivån i Mojärvträsket var 28,7 m RH2000, vilket är 0,6 m över uppmätt värde. I befintlig konfiguration ger beräkningar med MSBs modell konservativa nivåer för låga flöden med stor osäkerhet. Det finns en möjlighet att kalibrera in modellen från MSBs översvämningskartering mot vattennivåer från tillgängliga laserscanningar, detta har inte gjorts.

3.5. Modellkalibrering

Kalibrering av den digitala hydrauliska modellen baseras i första hand på observerade vattennivåer 2019-07-18 kombinerat med modellerade flöden från dessa datum från SMHIs Vattenwebb (S-HYPE). Kalibreringen genomfördes genom att justera råheten i vattendragets botten och på dess svämplan samt genom att justera kontraktions- och expansionskoefficienterna.

I Tabell 2 och Tabell 3 visas de värden som användes för kalibreringen av HEC-RAS-modellen, resultaten samt den kvarstående differensen mellan modellen och kalibreringstillfällena för

Grundträskån respektive Kälån. I Figur 4 och Figur 5: Fallprofil för kalibreringsflöde och observerade höjder för vattennivån i Kälån.

finns fallprofil vid kalibreringsflöde och observerade vattennivåer längs Grundträskån respektive Kälån.

Tabell 2: Flöden och vattennivåer (WL) som användes under kalibreringen av HEC-RAS-modellen för Grundträskån

Kalibreringsflöde	Tvärsektion	Flöde [m ³ /s]	Observerad vattenyta [m]	Modellerad [m]	Differens [m]
Q _{inmätning} 2019-07-18	110,1	0,386	28,13	28,13	0
Q _{inmätning} 2019-07-18	569,1	0,386	28,14	28,13	-0,01
Q _{inmätning} 2019-07-18	1210,1	0,386	28,12	28,13	+0,01
Q _{inmätning} 2019-07-18	1343,7	0,386	28,18	28,13	-0,05
Q _{inmätning} 2019-07-18	1446,6	0,386	28,11	28,13	+0,02

Tabell 3: Flöden och vattennivåer (WL) som användes under kalibreringen av HEC-RAS-modellen för Kälån

Kalibreringsflöde	Tvärsektion	Flöde [m ³ /s]	Observerad vattenyta [m]	Modellerad [m]	Differens [m]
Q _{inmätning} 2019-07-18	30,6	0,571	28,11	28,10	-0,01
Q _{inmätning} 2019-07-18	133,3	0,571	28,14	28,10	-0,04
Q _{inmätning} 2019-07-18	692,3	0,571	28,09	28,10	+0,01
Q _{inmätning} 2019-07-18	813,9	0,571	28,1	28,10	0
Q _{inmätning} 2019-07-18	1290,0	0,571	28,11	28,10	-0,01
Q _{inmätning} 2019-07-18	1463	0,571	28,1	28,10	0
Q _{inmätning} 2019-07-18	1500	0,571	28,11	28,10	-0,01
Q _{inmätning} 2019-07-18	1547	0,571	28,17	28,10	-0,07

Dygnsmedelvärdet för flödet i Kalixälven de dagar då inmätningar gjorts var 379 m³/s (2019-07-18) respektive 339 m³/s (2019-07-19).

Mannings tal, n, sattes till 0,04 (M=25) för vattendragen och 0,07 (M=14,3) för svämmplanen. Kontraktions- och expansionskoefficienterna (d.v.s. förlusterna p.g.a. att vattendragets geometri förändras i flödesriktningen) sattes till 0,1 respektive 0,3 för alla sektioner.

Resultaten är inom acceptabla gränser för vad som kan förväntas vid denna typ av beräkningar. Flödet vid ovan nämnda inmätningstillfällena i juli 2019 var något högre än medelflöde (MQ) i Kalixälven och något lägre än MQ i Grundträskån och Kälån. Några uppgifter från mer extrema flödestillfällen har inte funnits till hands för kalibrering av riktigt höga eller låga vattennivåer.

4. Resultat

4.1. Vattenföring

Karaktäristiska flöden för Grundträskån, Kälvan och Kalixälven presenteras i Tabell 4, Tabell 5 och Tabell 6. Med HHQ_{100} avses det flöde som över en oändligt lång tidsperiod har en genomsnittlig återkomsttid på 100 år. I och med att detta är ett statistiskt mått innebär dock detta att flödet kan inträffa flera gånger under en 100-årsperiod. Flödena i tabellen är dygnsmedelvärden. Momentant kan det under dygnet förekomma ännu högre flöden. Momentanfaktorer för högsta högvattenföringar i Grundträskån och Kälvan bedöms vara ca 1,3 respektive 1,1.

Tabell 4: Karaktäristiska flöden vid broläget i Grundträskån med eller utan momentanfaktorer (1,3).

Dimensionerande flöde	Flöde utan klimatfaktor (m ³ /s)
Momentant HHQ_{100}	35,1
Momentant HHQ_{50}	32,5
HHQ_{100}	27
HHQ_{50}	25
MHQ	13
MQ	1,1
MLQ	0,1
LLQ ₅₀	0,02
$Q_{kalibrering}$, SMHIs Vattenwebb 2019-07-18	0,386

Tabell 5: Karaktäristiska flöden vid broläget i Kälvan med eller utan momentanfaktorer (1,1).

Dimensionerande flöde	Flöde utan klimatfaktor (m ³ /s)
Momentant HHQ_{100}	22
Momentant HHQ_{50}	19,8
HHQ_{100}	20
HHQ_{50}	18
MHQ	8,6
MQ	0,9
MLQ	0,1
LLQ ₅₀	0,02
$Q_{kalibrering}$, SMHIs Vattenwebb 2019-07-18	0,571

Tabell 6: Karaktäristiska flöden i Kalixälven vid Råktfors (SMHIs Vattenwebb, MSB)

Dimensionerande flöde	Flöde utan klimatfaktor (m ³ /s)
HHQ_{100}	2200
HHQ_{50}	1850
MHQ	1420
MQ	303
MLQ	50,6
$Q_{kalibrering}$, SMHIs Vattenwebb 2019-07-18	0,571

HHQ_{100} för Kalixälven är hämtat från MSBs Översvämningskartering, övriga karaktäristiska flöden för Kalixälven är hämtade från SMHIs Vattenwebb.

4.2. Modelleringsresultat

Först gjordes modeller för tre olika broalternativ för respektive vattendrag. De förslagna broarna var framtagna med dimensionerande vattennivåer från gamla broritningar.

Slutsatsen från dessa modelleringar var att bron för Grundträskån måste höjas för att uppfylla kravet för fri brohöjd 0,3 meter över nivån för HHW₁₀₀. För Kälvan fungerade alla föreslagna alternativ det krävdes dock mer utredning kring nivåer för viltpassager och vid vilka flöden dessa behöver vara funktionella, se avsnitt *Flöden och viltpassager* nedan. Efter denna första modellering tog beslut om vilket alternativ som skulle tas vidare och broarnas utformning justerades. Det är resultaten för dessa justerade broutformningar som redovisas nedan.

Modellering av befintliga broar visar att nuvarande bro vid Grundträskån inte uppfyller Trafikverkets riktlinjer då vattendragets beräknade yta överströmmar brons underkant vid HHW₁₀₀.

För att bestämma vilka nedströms villkor i Mojärvsträsket som är mest representativa för olika flöden i Grundträskån respektive Kälvan har variationerna relativt Kalixälven undersökts. Flödet i respektive å plottades över tiden tillsammans med flödet i Kalixälven, se Figur 7 och Figur 6. Flödestoppar i Kälvan sammanfaller oftast med Grundträskån, medan flödestoppen i Kalixälven kommer någon till några dagar senare. Storleken på flöden i Grundträskån respektive Kälvan relativt Kalixälven har jämförts och visar på att när flödet i Grundträskån och Kälvan är i storleksordningen av MHQ är flödet i Kalixälven större än MQ. I Grundträskån finns fyra registrerade tillfällen under perioden 2004-2018 då flödet varit i storleksordningen av HHQ₁₀₀, vid två av fyra tillfällen har flödet i Kalixälven varit lägre andel av MHQ än flödet i Grundträskån varit en andel av HHQ₁₀₀. I tidsserien från Kälvan finns inga flöden nära HHQ₁₀₀ registrerade. Baserat på detta har MHW-0.5 m och MHW använts som nedströms villkor i Grundträskån respektive Kälvan vid HHQ₁₀₀. För MHQ har nedströmsvillkoret i båda vattendragen satts till MW i Kalixälven, vilket är en lägre vattennivå än vad som finns registrerat under åren 2004-2018. För MQ i Grundträskån och Kälvan har nedströmsvillkoret satts till MW-0.5 m. Dessa modelleringar har gjorts för att kontrollera dämning samt beräkna strömhastigheter vid en representativ nivå. De karakteristiska flödena har även modellerats med motsvarande nedströmsvillkor för strömhastigheten och nivå då höga flöden i Kalixälven sammanfaller med Grundträskån och Kälvan.

Vid Grundträskån sker ingen dämning vid beräknade fall, vattennivån vid bron styrs helt av nivån i Mojärvsträsket och flödes hastighet beror på flödet i Grundträskån. Högsta medelströmhastigheten i broläget är runt 1,34 m/s vid MHQ med låg vattennivå. I Tabell 7 visas modellerade nivåer och hastigheter i broläget i Grundträskån vid olika flöden och nivåer i nedströmsvillkoret.

Tabell 7: Dimensionerande flöden, vattennivåer och hastigheter vid broläget för Grundträskån.

Dimensionerande flöde Grundträskån	Nedströmsvillkor Karakteristisk nivå Kalixälven	Broläge Grundträskån		
		Flöde (m ³ /s)	Dimensionerande nivå (m, RH2000)	Flödes hastighet (m/s)
HHQ _{100peak}	HHW ₁₀₀	35,1	32,4	0,35
HHQ ₁₀₀	HHW ₁₀₀	27	32,4	0,27
MHQ	MHW	13	29,3	0,45
MQ	MW	1,1	28,1	< 0,1
MLQ	MW	0,1	28,1	< 0,1
LLQ ₅₀	MW	0,02	28,1	< 0,1
HHQ ₁₀₀	MHW-0,5 m	27	28,8	1,34
MHQ	MW	13	28,1	1,12
MQ	MW-0,5 m	1,1	27,6	0,80

I Kälván finns inga energiförluster längs sträckan vid modelleringar av de karakteristiska flödena med motsvarande nedströms villkor och nivån vid bron styrs helt av nivå i Mojärnsträsket. Högsta medelströmshastigheten i broläget är runt 1 m/s vid MHQ med låg vattennivå. Beräknade vattennivåer och flödes hastigheter för broläget i Kälván finns i Tabell 8.

För MHQ och MQ med låg nedströms vattenyta dämmer sektionerna från den tidigare broläget och uppström något. Test simuleringar har gjorts med breddade sektioner i gamla boläget, se avsnitt *Återställning Kälván* nedan.

Tabell 8 Dimensionerande flöden, vattennivåer och hastigheter vid broläget för Kälván.

Dimensionerande flöde Kälván	Nedströmsvillkor Karaktäristisk nivå Kalixälven	Broläge Kälván		
		Flöde (m³/s)	Dimensionerande nivå (m, RH 2000)	Flödes hastighet (m/s)
HHQ _{100peak}	HHW ₁₀₀	22	32,4	0,15
HHQ ₁₀₀	HHW ₁₀₀	20	32,4	0,14
MHQ	MHW	8,6	29,3	0,3
MQ	MW	0,9	28,1	0,24
MLQ	MW	0,1	28,1	< 0,1
LLQ ₅₀	MW	0,02	28,1	< 0,1
HHQ ₁₀₀	MHW	20	29,4	0,68
MHQ	MW	8,6	28,4	0,94
MQ	MW-0,5 m	0,9	28,0	0,44

4.3. Flöden

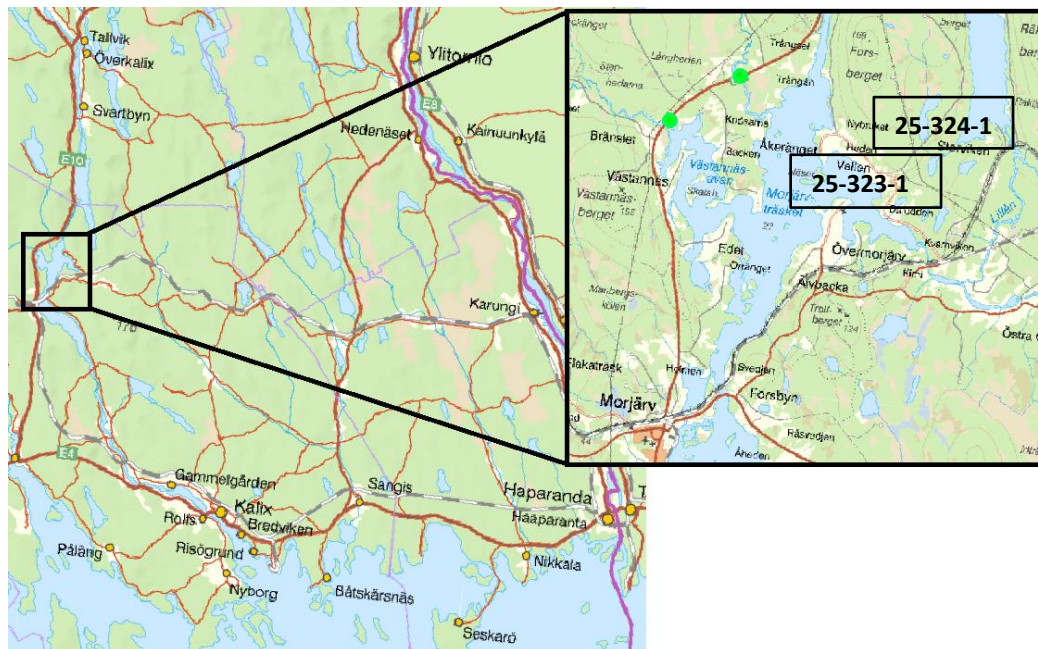
Modelleringarna visar att nivån uppe vid respektive bro styrs av nivån nere i Kalixälven. Vid båda broarna planeras viltpassager som behöver vara funktionella de tider på året då vandring sker. Därför har en analys av flödet i Kalixälven gjorts med avseende på hur stor procent av varje månad som flödena är lägre än MQ, lägre än 2 x MQ och större är 2 x MQ, se Figur 8. Vid konstruktion av broarna har nivån för kalibreringsscenario (2019-07-18) antagits som MQ även om flödet för denna dag var 25 % större än MQ. Diagrammet i Figur 8 visar att under vintermånaderna december, januari, februari och mars är flödet under MQ hela tiden. I april och november är flödet under MQ cirka 90 % av tiden. Under månaderna maj till oktober är flöden högre. I maj och juni är flöden högre än MQ vid mer än 90 % av tiden.

För älgen som rör sig under vintermånaderna borde passager som är funktionella vid MQ vara tillräckligt. För renarna som vill rör sig området året om krävs passager som är högre än nivån för MHQ då de vandrar under hela året.

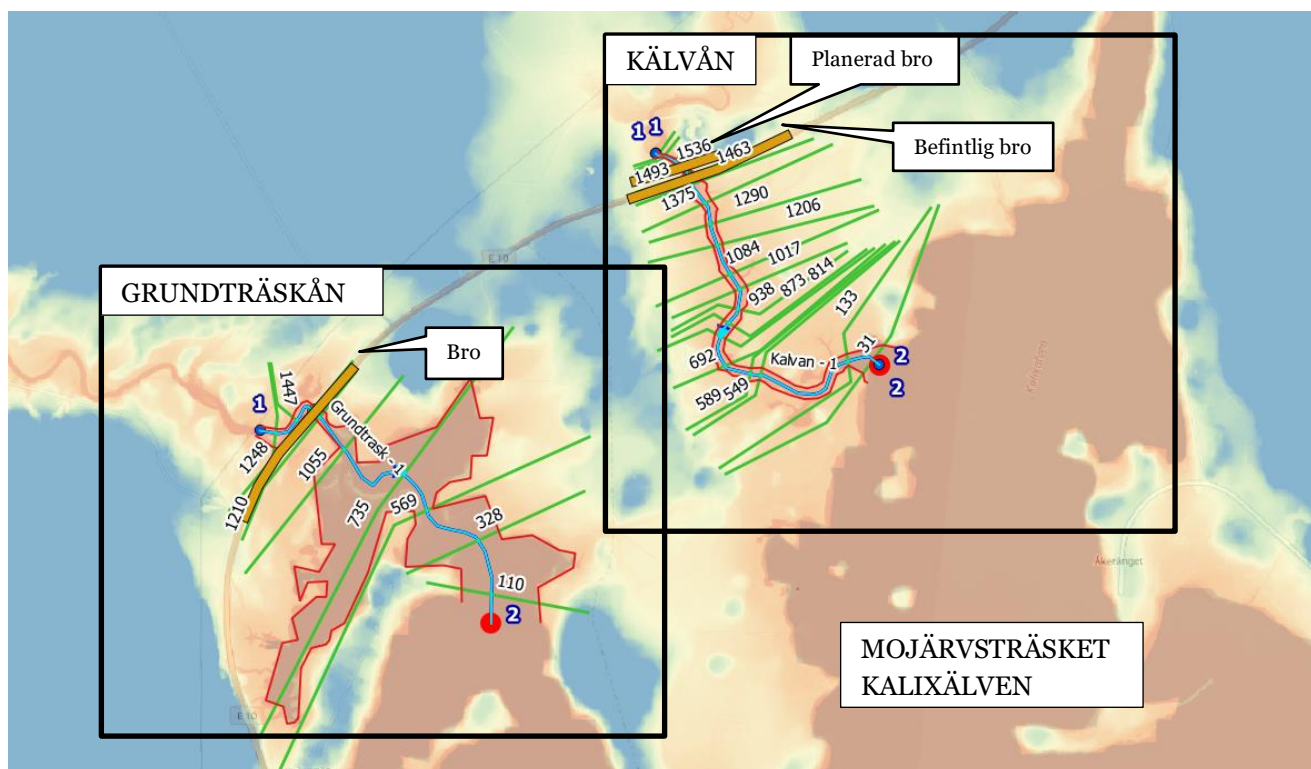
4.4. Återställning Kälván

Vid modellering med låg nedströmsvattenyta dämmer sektionerna vid nuvarande broläge. Test simuleringar har gjorts med att bredda sektionerna i nuvarande broläget med cirka 6 m, vilket tar bort dämning lokalt.

5. Figurer och bilder



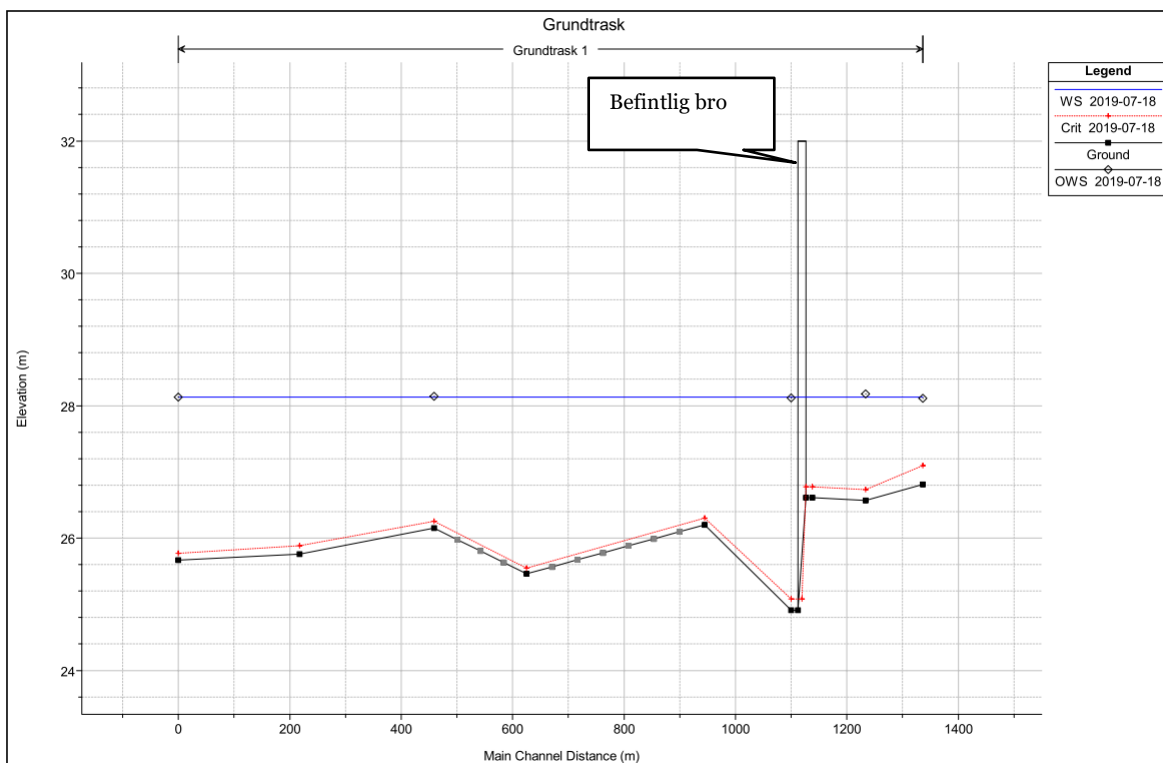
Figur 1: Orienteringskarta



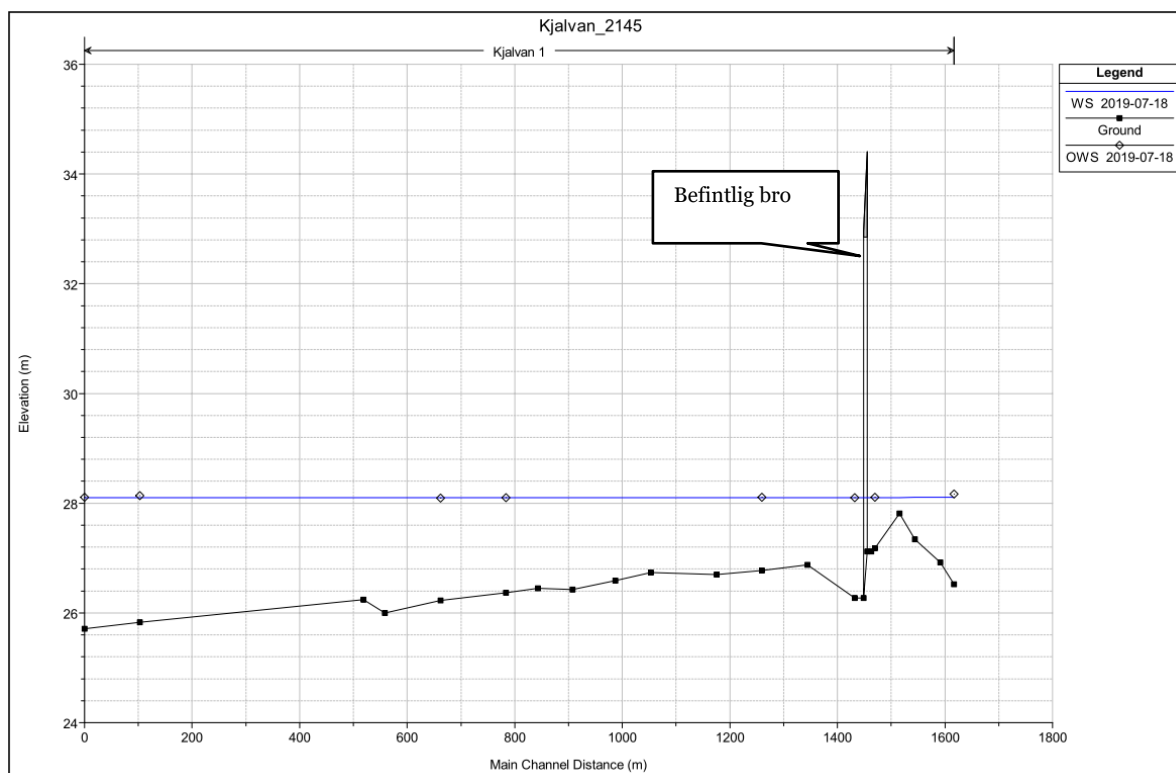
Figur 2: Utredningsområdet med modellens geometri



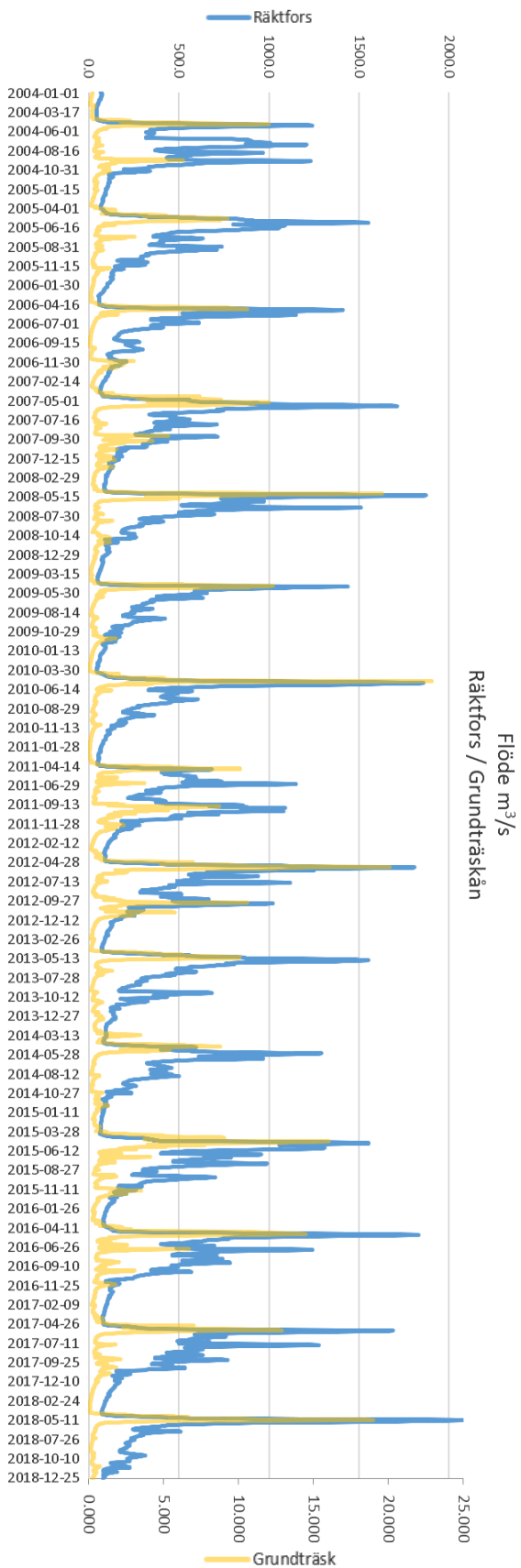
Figur 3: Inmätta vattenmärken på befintlig bro över Kälvån, inmätning gjord 2019-09-17.



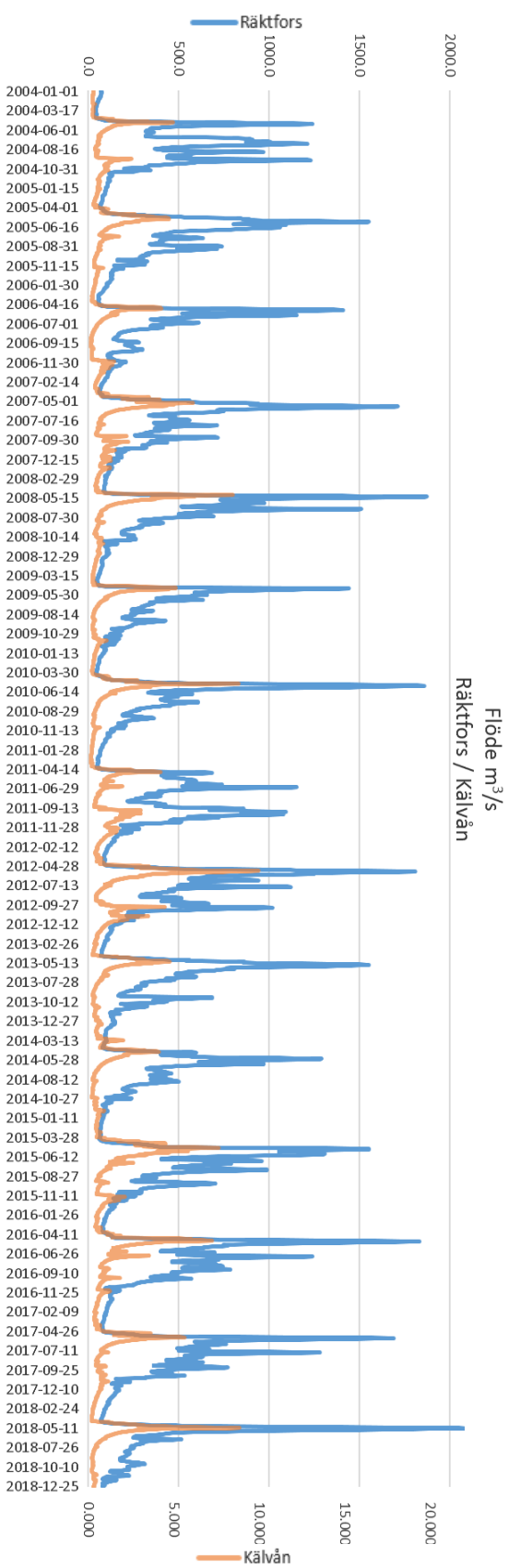
Figur 4: Fallprofil för kalibreringsflöde och observerade höjder för vattennivån i Grundträskån.



Figur 5: Fallprofil för kalibreringsflöde och observerade höjder för vattennivån i Kälvan.

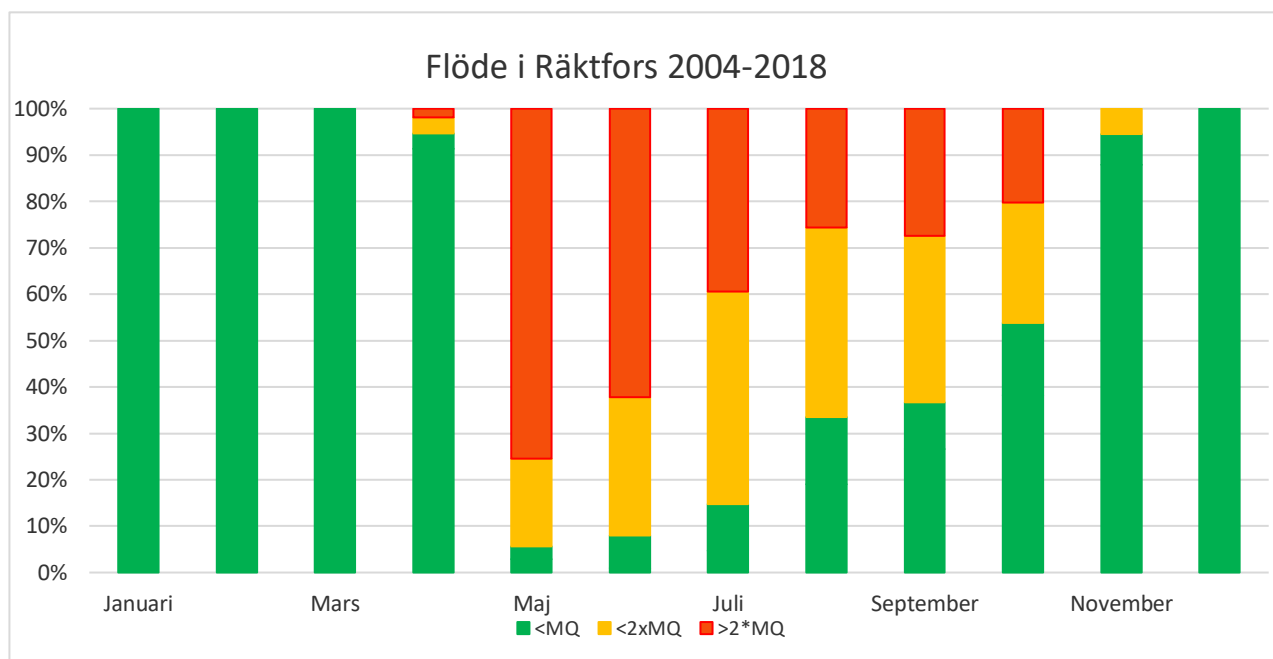


Figur 7 Flödesserie för åren 2004-2018 i Grundträskån samt Råktfors,



Figur 6 Flödesserie för åren 2004-2018 i Råktfors samt Kälvsån,

Kälvsån



Figur 8 Diagram som visar hur stor procent av varje månad som flödet i Råktfors är inom de olika intervallen; lägre än MQ, lägre än kalibreringsflödet (2019-07-18), lägre än 2x MQ samt större än 2 x MQ

6. Bilaga

1. Angående klimatanpassning av flöden, E10 Morjärv – Västra Svartbyn, Kalix och Överkalix kommuner, Norrbottens län



Trafikverket, 972 42 Luleå. Besöksadress: Sundsbacken 4.

TELEFON: 0771-921 921, TEXTTELEFON: 010-123 50 00

Bilaga 1

Angående klimatanpassning av flöden

E10 Morjärv – Västra Svartbyn

Kalix och Övertorneå kommuner, Norrbottens län

Vägplan- 2020-02-07

Projektnummer: 10226773



Trafikverket

Postadress: Box 809, 971 25 Luleå

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Bilaga 1 Angående klimatanpassning av flöden, Granskningshandling,
E10 Morjärv – Västra Svarbyn, Kalix och Övertorneå kommuner, Norrbottens län

Författare: WSP.

Uppdragsansvarig: Ingela Broback,

Teknikansvarig hydraulik: Pernilla Johansson

Dokumentdatum: 2020-02-07

Version: 1,0

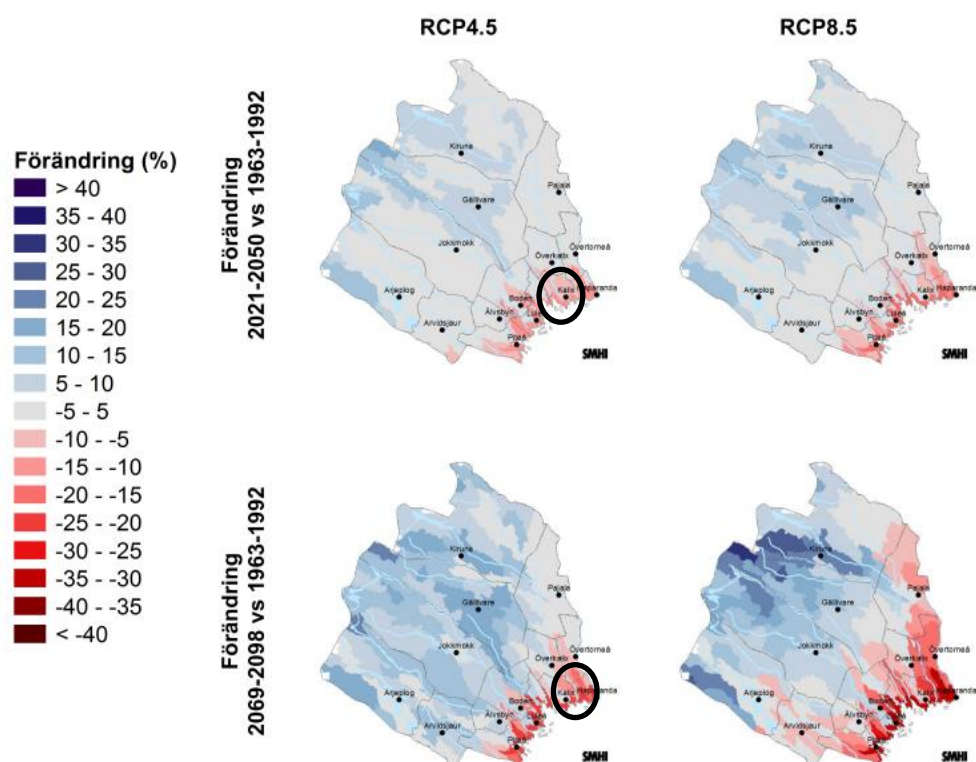
Kontaktperson: Anna Kronman, Trafikverket

Klimatanpassning av flöden är gjord utifrån SMHIs (2015) för området relevanta rapport "Framtidsklimat i Norrbottens län" (SMHI 2015,), för utsläppsscenarioet RCP4.5.

För berört område för Kälvvån och Grundträskån ser prognosen för förändring av HQ100 ut enligt nedan bifogad bild. RCP-4.5 visar på en ökning minskning av höglöden med 10-15% under tidshorisonten fram till år 2098, vilket innebär att ingen anpassning av dagens beräknade höglöden gjorts.

6.3 Förändrad total 100-årstillrinning

Kartorna visar den procentuella förändringen jämfört med medelvärdet för referensperioden. Indexet avser total dygnsmedeltillrinning med återkomsttid 100 år och kan vara till hjälp vid bedömningar av översvämningsrisker längs sjöar och vattendrag.



Kartorna uppvisar stora likheter med 10-årstillrinningen med minskande 100-årstillrinning för de flesta vattendragen i sydöstra delarna av länet samt en ökning i fjällen.



Trafikverket, 972 42 Luleå. Besöksadress: Sundsbacken 4.

TELEFON: 0771-921 921, TEXTTELEFON: 010-123 50 00