

RAPPORT

Risakanalys för yt- och grundvatten

Rv 50 Nykyrka – Brattebro backe

Motala kommun, Östergötlands län och Askersunds kommun, Örebro län

2017-01-18, rev 2017-02-07

Vägplan, projektnummer: 138382



Dokumenttitel: Riskanalys för yt- och grundvatten, Rv 50 Nykyrka – Brattebro backe
Skapat av: AnneMarie Briel, ÅF Infrastructure AB
Dokumentdatum: 2017-01-18, Rev 2017-02-07
Dokumenttyp: Rapport
Projektnummer: 138382
Version: 1.1
Utgivare: Trafikverket
Kontaktperson: Jonas Danielsson
Uppdragsansvarig: Mikael Edström, ÅF Infrastructure AB
Distributör: Trafikverket, Box 1140, 631 80 Eskilstuna, telefon: 0771-921 921

Sammanfattning

Trafikverket planerar att bygga ut Riksväg (Rv) 50 från Nykyrka till Brattebro med en ny sträckning. I samband med projekteringen har ÅF fått i uppdrag att ta fram en riskanalys för yt- och grundvatten vilket har utförts i enlighet med Trafikverkets handbok "Yt- och grundvattenskydd, Publikation 2013:135".

Längs Rv 50 har följande riskobjekt och konfliktsträckor relaterade till yt- och grundvatten identifierats. Kilometersättningen är baserad på nya sträckningen av Rv 50 och är avsett för orientering av de bilagda kartorna (Bilaga 1 och 2).

Resultaten från riskanalysen kan läsas i Tabell 1 för dagsläget och Tabell 2 för den nya sträckningen av Rv 50. Resultaten från den nya sträckningen tyder på att fokus borde i första hand läggas på sträckan mellan kilometer ca 16/450 och 17/050 (G6 – ny sträckning). Inom den sträckan ligger även den naturligt meandrande öringbäcken Laxbäcken (Y9) med en nyckelbiotop och ett biotopskyddsområde. Kontakt mellan G6 och Y9 kan finnas och rinnvägen till Vättern är relativt kort.

Dessutom har också kontakten med Forsaåsen (G5 mellan ca 14/600 – 15/450) tilldelats riskklass 2-3. Kontakt kan även finnas mellan G5 och Y8 som har höga naturvärden såsom en nyckelbiotop vid utloppet i Vättern.

Y7 rinner mestadels parallellt med nya sträckningen för Rv 50 och är ett tillflöde till öringbäcken Odensbergsbäcken. Riskklass 3-4 har tilldelats vilket betyder att åtgärder är viktiga att vidtas.

Ur ett långsiktigt perspektiv bör alla riskobjekt beaktas.

Tabell 1 Riskobjekt för Rv 50 i dagsläget. "G" står för grundvattenobjekt och "Y" för ytvattenobjekt.

ID	Riskobjekt	Kilometer-sättning	Sannolik-hets-klass	Värde-klass	Sårbarhets-klass	Kon-sekvens-klass	Risk-klass
G1	G1	ca 5/100 - 6/520	3	1	4	3	2
G2	G2	ca 7/150 - 8/150	3	2	4	3	2
G3	G3	ca 8/150 - 10/500	3	1-2	3	2-3	1-2
G4	G4	ca 11/200 - 13/350	3-4	2	4	3	2-3
G5	Forsaåsen	ca 13/550 - 16/300	4	2-3	4	3-4	3-4
G6	G6	ca 16/600 - 18/000	3	1-2	4	3	2
Y1	Kavlebäcken	5/950 - 6/050	2	5	5	5	3
Y2	Tillflöde 1 till Kalvsjön gren av Kavlebäcken men kallas Kalvsjöbäcken	7/080 - 7/280	2	4-5	5	5	3

Fortsättning Tabell 1 Riskobjekt för Rv 50 i dagsläget. "G" står för grundvattenobjekt och "Y" för ytvattenobjekt.

ID	Riskobjekt	Kilometer-sättning	Sannolik-hets-klass	Värde-klass	Sårbarhets-klass	Kon-sekvens-klass	Risk-klass
Y3	Tillflöde 2 till Kalvsjön gren av Kavlebäcken men kallas Kalvsjöbäcken	7/740 – 7/900	2	4-5	5	5	3
Y4	Tillflöde till Svandammen, nedströms: tillflöde till Odensbergsbäcken	9/810 – 10/080	2	4-5	5	5	3
Y5	Utflöde Svandammen; längs med RV 50, Tillflöde Odensbergsbäcken	ca 10/800 – 11/280	2-3	4-5	3	4	2-3
Y6	Odensbergsbäcken, Utflöde Stavsjön	ca 11/000 – 11/180	2	5	4-5	5	3
Y7	Tillflöde till Råboviken	ca 13/650 – 13/750	2	4	5	5	3
Y8	Tillflöde till Norrviken	ca 15/100 – 15/200	2	5	5	5	3
Y9	Laxbäcken	ca 16/880 – 17/000	2	5	5	5	3
Y10	Forsaån, utflöde Kvarndammen	ca 17/100 – 17/280	2	5	5	5	3
Y11	Tillflöde till Forsaviken	ca 17/680 – 17/880	2	4	5	5	3
Y12	Kvarnsjöbäcken tillflöde till Södra Kärraviken	ca 18/580 – 18/690	2	4	5	5	3
Y13	Tillflöde till Hilleviken/Södra Kärraviken; längs med vägen	ca 19/880 – 20/736	3	4	5	5	4

Tabell 2 Riskobjekt för nya sträckningen av Rv 50 för år 2023. "G" står för grundvattenobjekt och "Y" för ytvattenobjekt.

ID	Riskobjekt	Kilometer-sättning	Sannolik-hets-klass	Värde-klass	Sårbarhets-klass	Kon-sekvens-klass	Risk-klass
G1	G1	ca 5/100 - 6/520	3	1	4	3	2
G2	G2	ca 7/150 - 8/150	3	2	4	3	2
G3	G3	ca 8/150 - 10/500	3	1-2	3	2-3	1-2
G4	G4	ca 11/500 - 13/000	3	1-2	4	3	2
G5	Kontakt med Forsaåsen	ca 14/600 - 15/450	3	2-3	4	3-4	2-3
G6	Forsaåsen	ca 16/450 - 17/050	3	2-3	4	3-4	2-3
G7	Kontakt med Forsaåsen	ca 17/050 - 17/500	2-3	2	4	3	2
Y1	Kavlebäcken	5/950 - 6/050	2	5	4	5	3
Y2	Tillflöde 1 till Kalvsjön gren av Kavlebäcken men kallas Kalvsjöbäcken	7/080 - 7/280	2	4-5	4	4-5	2-3
Y3	Tillflöde 2 till Kalvsjön gren av Kavlebäcken men kallas Kalvsjöbäcken	7/740 - 7/900	2	4-5	4	4--5	2-3
Y4	Tillflöde till Svandammen	9/810 - 10/080	2	4-5	4	4-5	2-3
Y5	Utflöde Svandammen; längs med nya sträckningen av Rv 50, Tillflöde Odensbergsbäcken	10/800 - 11/320	2	4-5	3-4	4-5	2-3
Y6	Odensbergsbäcken, Utflöde Stavsjön	ca 10/920 - 11/320	2	5	3-4	4-5	2-3
Y7	Tillflöde till Västanvik/ Odensbergsbäcken (två passager)	11/700 - 11/820, 12/660 - 12/760; (11/950 - 12/450) inom vattenskyddsområdet där vattendraget går längs med nya sträckningen av Rv 50	3	5	3-4	4-5	3-4

Fortsättning Tabell 2 Riskobjekt för nya sträckningen av Rv 50 för år 2023. "G" står för grundvattenobjekt och "Y" för ytvattenobjekt.

ID	Riskobjekt	Kilometer-sättning	Sannolik-hets-klass	Värde-klass	Sårbarhets-klass	Kon-sekvens-klass	Risk-klass
Y8	Tillflöde till Norrviken	14/940 – 15/190	2	5	4	5	3
Y9	Laxbäcken	17/010 – 17/115	2	5	4	5	3
Y10	Forsaån, tillflöde till Kvarndammen	17/360 – 17/500	2	5	4	5	3
Y11	Tillflöde till Forsaviken	18/125 – 18/235	2	4	2	3	2
Y12	Kvarnsjöbäcken, tillflöde till Södra Kärraviken	18/550 – 18/650	2	4	4	4	2
Y13	Tillflöde till Hilleviken/Södra Kärraviken; längs med vägen	20/255 – 20/736	2-3	4	4	4	2-3

Innehåll

Sammanfattning	2
1 Uppdrag	9
2 Metod för riskanalys	9
3 Riskobjekt	9
4 Riskanalys	12
4.1 Drivmedel och godstransport väg	12
4.2 Grundvatten i dagsläget	13
4.2.1 G1 Grundmagasin i isälvssediment (ca 5/950 – 6/050) i dagsläget	13
4.2.2 G2 Grundvattenmagasin i isälvssediment (ca 7/150 – 8/150) i dagsläget	15
4.2.3 G3 Grundvattenmagasin i isälvssediment (ca 8/150 – 10/500) i dagsläget	16
4.2.4 G4 Grundvattenmagasin i isälvssediment (ca 11/200 – 13/350) i dagsläget	18
4.2.5 G5 – Forsaåsen - Grundvattenförekomst i isälvssediment (ca 13/550 – 16/300) i dagsläget	19
4.2.6 G6 – Grundvattenmagasin i isälvssediment (ca 16/600 – 18/000) i dagsläget	20
4.2.7 Konsekvens och Riskmatris för grundvatten i dagsläget	23
4.3 Grundvatten Ny vägsträckning	24
4.3.1 G1 Grundvattenmagasin i isälvssediment (ca 5/100 – 6/520) efter utbyggnad av Rv 50	24
4.3.2 G2 Grundvattenmagasin i isälvssediment (ca 7/150 – 8/150) efter utbyggnad av Rv 50	25
4.3.3 G3 Grundvattenmagasin i isälvssediment (ca 8/150 – 10/500) efter utbyggnad av Rv 50	27
4.3.4 G4 Grundvattenmagasin i isälvssediment (ca 11/500 – 13/000) utmed nya sträckningen av Rv 50	28
4.3.5 G5 – Kontakt med Forsaåsen - Grundvattenmagasin i isälvssediment (ca 14/600 – 15/450) utmed nya sträckningen av Rv 50	30
4.3.6 G6 – Forsaåsen - Grundvattenförekomst i isälvssediment (ca 16/450 – 17/050) utmed nya sträckningen av Rv 50 (enligt VISS)	31
4.3.7 G7 – Grundvattenmagasin i isälvssediment (ca 17/050 – 17/500) utmed nya sträckningen av Rv 50	33
4.3.8 Konsekvens och Riskmatris för grundvatten för den nya sträckningen av Rv 50	35
4.4 Ytvatten dagsläget	36
4.4.1 Y1 – Kavlebäcken - Ytvattendrag (ca 5/950 – 6/050) i dagsläget	36
4.4.2 Y2 – Tillflöde 1 till Kalvsjön - Ytvattendrag (ca 7/080 – 7/280) i dagsläget	37

4.4.3	Y3 – Tillflöde 2 till Kalvsjön - Ytvattendrag (ca 7/740 – 7/900) i dagsläget	39
4.4.4	Y4 – Tillflöde till Svandammen - Ytvattendrag (ca 9/810 – 10/080) i dagsläget	40
4.4.5	Y5 – Utflöde Svandammen - Ytvattendrag (ca 10/800 - 11/280) i dagsläget	42
4.4.6	Y6 – Odensbergsbäcken - Ytvattendrag (ca 11/000 – 11/180) i dagsläget	43
4.4.7	Y7 – Tillflöde till Råboviken - Ytvattendrag (ca 13/650 – 13/750) i dagsläget	44
4.4.8	Y8 – Tillflöde till Norrviken - Ytvattendrag (ca 15/100 – 15/200) i dagsläget	46
4.4.9	Y9 – Laxbäcken - Ytvattendrag (ca 16/880 – 17/000) i dagsläget	47
4.4.10	Y10 – Forsaån - Ytvattenförekomst (ca 17/100 – 17/280) i dagsläget	48
4.4.11	Y11 – Tillflöde till Forsaviken - Ytvattendrag (ca 17/680 – 17/880) i dagsläget	49
4.4.12	Y12 – Kvarnsjöbäcken - Ytvattendrag (ca 18/580 – 18/690) i dagsläget	51
4.4.13	Y13 – Tillflöde till Hilleviken/Södra Kärraviken - Ytvattendrag (ca 19/880 – 20/736) i dagsläget	52
4.4.14	Konsekvens och Riskmatris för ytvatten för dagsläget.....	54
4.5	Ytvatten Nysträckning.....	55
4.5.1	Y1 – Kavlebäcken - Ytvattendrag (ca 5/950 – 6/050) i dagsläget.....	55
4.5.2	Y2 – Tillflöde 1 till Kalvsjön - Ytvattenförekomst (ca 7/080 – 7/280) i dagsläget.....	56
4.5.3	Y3 – Tillflöde 2 till Kalvsjön - Ytvattendrag (ca 7/740 – 7/900) i dagsläget	58
4.5.4	Y4 – Tillflöde till Svandammen - Ytvattendrag (ca 9/810 – 10/080) i dagsläget	59
4.5.5	Y5 – Utflöde Svandammen - Ytvattendrag (ca 10/800 - 11/250) i dagsläget	61
4.5.6	Y6 – Odensbergsbäcken - Ytvattendrag (ca 11/050 – 11/320) i dagsläget	62
4.5.7	Y7 – Tillflöde till Odensbergsbäcken - Ytvattendrag (ca 11/700 – 12/760) i dagsläget	64
4.5.8	Y8 – Tillflöde till Norrviken - Ytvattendrag (ca 14/940 – 15/190) i dagsläget	65
4.5.9	Y9 – Laxbäcken - Ytvattendrag (ca 17/010 – 17/115) i dagsläget	66
4.5.10	Y10 – Forsaån - Ytvattendrag (ca 17/360 – 17/500) i dagsläget.....	67
4.5.11	Y11 – Tillflöde till Forsaviken - Ytvattendrag (ca 17/680 – 17/880) i dagsläget	69
4.5.12	Y12 – Kvarnsjöbäcken - Ytvattendrag (ca 18/550 – 18/650) i dagsläget	70
4.5.13	Y13 – Tillflöde till Hilleviken/Södra Kärraviken - Ytvattendrag (ca 20/255 – 20/736) i dagsläget	71

4.5.14	Konsekvens och Riskmatris för ytvatten för den nya sträckningen av Rv 50	73
4.5.15	Referenser	74

Bilaga 1: Jordsartskarta

Bilaga 2: Ytvatten

1 Uppdrag

Riksväg 50 (Rv 50) tillhör en av de viktigaste transportlänkarna i landet och är ett utpekat stråk som ingår i det nationella huvudvägnätet för långväga godstransporter, NVN-1. Den södra delen från E4 vid Mjölby och upp till Borlänge ingår i det nationella stamvägnätet.

Ambitionen med NVN-1 är att attrahera tung trafik och att kvaliteten i nätet för olika aspekter ska vara bättre än på alternativa vägar.

Sträckan mellan Nykyrka och Brattebro backe är idag en flaskhals i omkringliggande mötesseparerade eller planerade mötesseparerande vägstråk. Begränsad framkomlighet och trafiksäkerhetsproblem uppstår på grund av det höga trafikarbetet på vägen.

Projektmålen är att Rv 50 ska ha en hög transportkvalitet, en hög trafiksäkerhet samt att skyddet för Vättern som dricksvattentäkt ska stärkas. En ny sträckning har valts mellan Nykyrka och Brattebro backe.

I samband med projekteringen har ÅF fått i uppdrag att ta fram en riskanalys för yt- och grundvatten för ovanstående nämnd sträcka för att kunna tillämpa passande åtgärder för skyddet av yt- och grundvattnet.

2 Metod för riskanalys

Skyddet av viktiga naturresurser som yt- och grundvattentillgångar har hög prioritet. Enligt vattendirektivet får inget vatten, varken ytvatten, grundvatten eller kustvatten, försämrats med avseende på kvalitet, kvantitet eller ekologi. Det övergripande målet är en god vattenstatus, bevarad och förbättrad vattenkvalitet samt att säkra en långsiktig vattenförsörjning. För vattenförekomster utpekade inom vattenförvaltningen som riskerar att bli förorenade ska åtgärder vidtas.

Föroreningskällor som utgör risk för vattenmiljön vid anläggning och drift av vägar är dels relaterade till dag- och dränagevatten, t.ex. förorenat av bilavgaser, däckslitage, oljespill, vägbaneslitage samt salt vid halkbekämpning och dels utsläpp i samband med olyckor eller vid spill där miljöfarliga ämnen kan kontaminera yt- eller grundvatten.

Denna riskanalys har utförts enligt Trafikverkets handbok "Yt- och grundvattenskydd, Publikation 2013:135" där det går att läsa mer detaljerat om metoden som tillämpats här.

Enligt 2013:135 kan riskanalysen utföras i tre olika nivåer. Nivå 1 är "minimal översiktlig analys", nivå 2 är "utökad skrivbordsanalys" och nivå 3 är "fördjupad objektsvis analys". Här har en riskanalys enligt nivå 2 utförts för både Rv 50 i dagsläget och för den nya sträckningen av Rv 50.

3 Riskobjekt

Alla riskobjekt längs Rv 50 mellan Nykyrka och Brattebro för dagsläget och nysträckningen är listade i tabell 3 respektive tabell 4. Ett grundvattenrelaterat riskobjekt är ett område med konduktivt material som t.ex. isälvsediment och ett

ytvattenrelaterat riskobjekt t.ex. ett vattendrag eller en sjö som kan drabbas av olyckor på Rv 50.

Nedströms Rv 50 ligger sjöarna Kalvsjön och Vättern som är slutliga recipienter för alla riskobjekt som har nämnts ovan (i sammanfattningen). Alla nämnda ytvatten ingår i Vätterns vattenskyddsområde.

Endast Vättern utgör en statusbedömd så kallad ytvattenförekomst, utpekad inom vattenförvaltningen, inget av de nämnda vattendragen.

Vid Nykyrka, precis söder om projektområdet, passerar Rv 50 över grundvattenförekomsten SE649660-145151. Den östra delen av projektområdet, dock inte själva vägområdet, tangerar grundvattenförekomsten Hallsbergsåsen vid Godegårdsområdet (SE651381-145973).

Forsaåsen, Stora Forsaområdet (SE651211-145255) är den enda statusbedömda grundvattenförekomsten som väg 50 korsar inom själva projektområdet.

I bilaga 1 - 2 visas kartmaterial som är relaterat till yt- och grundvatten i form av en jordartskarta tillsammans med hydrogeologiska bedömningar av uttagsmöjligheter ur grundvattenmagasin samt en karta med yt- och grundvattentillgångar, vattenskyddsområden och skyddade ytor relaterade till naturvärden.

Tabell 3 Riskobjekt för Rv 50 i dagsläget. Kilometersättningen baseras på den nya sträckningen och är till för orientering på kartmaterialet. "G" står för grundvattenobjekt och "Y" för ytvattenobjekt.

ID	Riskobjekt	Kilometersättning
G1	G1	ca 5/100 - 6/520
G2	G2	ca 7/150 - 8/150
G3	G3	ca 8/150 - 10/500
G4	G4	ca 11/200 - 13/350
G5	Forsaåsen	ca 13/550 - 16/300
G6	G6	ca 16/600 - 18/000
Y1	Kavlebäcken	5/950 - 6/050
Y2	Tillflöde 1 till Kalvsjön gren av Kavlebäcken men kallas Kalvsjöbäcken	7/080 - 7/280
Y3	Tillflöde 2 till Kalvsjön gren av Kavlebäcken men kallas Kalvsjöbäcken	7/740 - 7/900
Y4	Tillflöde till Svandammen, nedströms: tillflöde till Odensbergsbäcken	9/810 - 10/080
Y5	Utflöde Svandammen; längs med RV 50, Tillflöde Odensbergsbäcken	ca 10/800 - 11/280
Y6	Odensbergsbäcken, Utflöde Stavsjön	ca 11/000 - 11/180
Y7	Tillflöde till Råboviken	ca 13/650 - 13/750
Y8	Tillflöde till Norrviken	ca 15/100 - 15/200
Y9	Laxbäcken	ca 16/880 - 17/000
Y10	Forsaån, utflöde Kvarndammen	ca 17/100 - 17/280
Y11	Tillflöde till Forsaviken	ca 17/680 - 17/880
Y12	Kvarnsjöbäcken tillflöde till Södra Kärraviken	ca 18/580 - 18/690

Y13	Tillflöde till Hilleviken/Södra Kärraviken; längs med vägen	ca 19/880 – 20/736
-----	--	--------------------

Tabell 4 Riskobjekt för Rv 50 för år 2023. "G" står för grundvattenobjekt och "Y" för ytvattenobjekt.

ID	Riskobjekt	Kilometersättning
G1	G1	ca 5/100 - 6/520
G2	G2	ca 7/150 - 8/150
G3	G3	ca 8/150 - 10/500
G4	G4	ca 11/500 - 13/000
G5	Kontakt med Forsaåsen	ca 14/600 - 15/450
G6	Forsaåsen	ca 16/450 - 17/050
G7	Kontakt med Forsaåsen	17/050 - 17/500
Y1	Kavlebäcken	5/950 – 6/050
Y2	Tillflöde 1 till Kalvsjön gren av Kavlebäcken men kallas Kalvsjöbäcken	7/080 – 7/280
Y3	Tillflöde 2 till Kalvsjön gren av Kavlebäcken men kallas Kalvsjöbäcken	7/740 – 7/900
Y4	Tillflöde till Svandammen	9/810 – 10/080
Y5	Utflöde Svandammen; längs med nya sträckningen av Rv 50, Tillflöde Odenbergsbäcken	10/800 – 11/320
Y6	Odenbergsbäcken, Utflöde Stavsjön	ca 10/920 – 11/320
Y7	Tillflöde till Västanvik/ Odenbergsbäcken (två passager)	11/700 – 11/820, 12/660 – 12/760; (11/950 – 12/450) inom vattenskyddsområdet där vattendraget går längs med nya sträckningen av Rv 50
Y8	Tillflöde till Norrviken	14/940 – 15/190
Y9	Laxbäcken	17/010 – 17/115
Y10	Forsaån, tillflöde till Kvarndammen	17/360 – 17/500
Y11	Tillflöde till Forsaviken	18/125 – 18/235
Y12	Kvarnsjöbäcken, tillflöde till Södra Kärraviken	18/550 – 18/650
Y13	Tillflöde till Hilleviken/Södra Kärraviken; längs med vägen	20/255 – 20/736

4 Riskanalys

Risikanalyserna har utförts enligt 2013:135. Delarna som har tillämpats är "Drivmedel och godstransporter väg". Analysen har utgått från hur riskerna ser ut i dagsläget och hur de förändras vid utbyggnad av vägen och nya sträckningen. Det har föreslagits var åtgärder kan leda till en lägre sårbarhetsklass och således eventuellt till en lägre riskklass.

Rv 50 går i dagsläget över flera kullar och har ett körfält i nordlig och sydlig riktning, vilket har lett till att sträckan är olycksbenägen. För risikanalyserna i dagsläget har kilometersättningen för nya sträckningen av Rv 50 använts för att ge en bättre orientering i kartmaterialet. Följande rapport baseras på flera antaganden. På grund av detta föreslås en mer ingående analys för några riskobjekt.

Status för den berörda grundvattenförekomsten har beskrivits enligt miljö kvalitetsnormer 2016 genom VISS. Dock vid årsskiftet 2016/2017 fattade vattendelegationerna i Sverige, bl. a. Södra Östersjön, ett nytt beslut om miljö kvalitetsnormerna.

4.1 Drivmedel och godstransport väg

Eftersom utläckage av miljöskadliga ämnen vid olyckor med tung trafik bedöms vara den största risken för förorening av en yt- eller grundvattentillgång enligt 2013:135 beaktar de tillämpade beräkningarna i den här risikanalyserna endast olyckor där tunga fordon är involverade.

Risikanalyserna görs utifrån dagens trafikmängd för Rv 50 i dagsläget och utifrån trafikmängden som är prognostiserad för öppningsåret 2023 för nya sträckningen av Rv 50.

En allmän formel för sannolikheten P_0 per år för en trafikolycka lyder:

$$P_0 = N * Q * L * 365 * F \quad (1)$$

Där:

N: antalet tunga fordon per dygn (ÅDT)

Q: olyckskvot (antal olyckor/fordonskilometer)

L: längd för berörd vägsträcka (konfliktsträcka) (km)

F: antal fordon per olycka

Sannolikheten för att det sker ett utläckage av miljöfarligt ämne vid olycka kallas för P_u och sätts till 0,03 enligt 2013:135. Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne benämns P_{ou} och beräknas med nedanstående formel:

$$P_{ou} = P_0 * P_u \quad (2)$$

och återkomsttiden a i år ges av:

$$a = \frac{1}{P_{ou}} \quad (3)$$

Enligt 2013:135 ska uppgifter där antalet händelser understiger ca 20 betraktas som statistisk osäkert. P_{ou} justeras därför inte i den här riskanalysen eftersom 17 olyckor med lastbil har skett inom 10 år, mellan 2005 – 2015 och har registrerats enligt STRADA:s olycksstatistik (databas med samtliga polisrapporterade olyckor och personskador). En halvering av P_{ou} anses därför inte vara lämplig.

4.2 Grundvatten i dagsläget

Ett grundvattenmagasin kan inte betraktas isolerat. Jordlager såsom isälvssediment har ofta god kontakt med vattendragen och framstår som en viktig del av tillrinningen för de sistnämnda. Alla vattendragen som projektet korsar är del av Vätterns vattenskyddsområde. Vättern används bland annat för yrkesfiske och ger dricksvatten åt 16 kommuner.

Färgerna som använts för att beskriva riskklassen är relaterade till riskmatriserna som hittas under kapitel 4.2.7 och 4.3.8.

4.2.1 G1 Grundmagasin i isälvssediment (ca 5/950 – 6/050) i dagsläget

4.2.1.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för dagsläget på aktuell vägdel: 1315 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 1,4 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1315 * 10^{-6} * 1,4 * 365 * 1,5 = 1,0$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 1,0 * 0,03 = 0,03$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,03} = 33 \text{ år}$$

En återkomsttid på 33 år motsvarar sannolikhetsklass 3 enligt 2013:135.

4.2.1.2 Värde

Grundvattenmagasinet i sandigt-grusigt isälvssediment G1 (grön färg på jordartskartan, Bilaga 1) är inte karterat enligt SGUs grundvattenkarta och har inga abonnenter idag. Dock anses det utifrån befintligt material, såsom jordartskartan, att denna förekomst skulle kunna vara ett framtida magasin för vattenförsörjning av enskilda hus. Dessutom har isälvssedimentet mycket troligt en god förbindelse med vattendrag. Här är det Kavlebäcken, en öringbäck, som rinner igenom den nämnda formationen.

Strömningsriktningen bedöms följa terrängen och därmed Kavlebäcken västerut mot Vättern som är recipienten.

Föroreningar som drabbar östra sidan av Rv 50 (uppströms) kan däckas upp mot vägen, vilket kan vara en fördel då föroreningarna då inte sprids till Vättern, om inte olyckan sker direkt vid Kavlebäcken. Koncentrationen blir då hög där olyckan sker och kan sprida sig längs med vägen.

När man beaktar alla ovan nämnda delar bedöms grundvattenförekomsten i isälvssediment G1 tillhöra värdeklass 1.

4.2.1.3 Sårbarhet

Det bedöms att det finns gynnsamma förhållanden för att sanering ska kunna inledas av räddningstjänsten inom en timme efter en olycka. Rv 50 har i dagsläget mycket trafik vilket kan förlänga utryckningstiden för räddningstjänsten från Motala. Det föreligger dessutom uppenbart sårbara jordartsförhållanden eftersom Rv 50 skär igenom exponerat grusigt-sandigt material.

Enligt 2013:135 kräver sårbarhetsklassningen av vattenförekomster i regel platsundersökningar och betraktas därför konservativt.

Sårbarhetsklassen sätts därmed till 4.

4.2.1.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 4 och en värdeklass på 1 erhålls konsekvensklass 3.

4.2.1.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 3 och en konsekvensklass på 3 erhålls riskklass 2. Detta innebär en förhöjd risk (gult).

Förhöjd risk betyder enligt 2013:135 att konsekvenserna av en skadehändelse inte är försumbara, för de flesta tänkbara händelser är dock förutsättningarna för lyckad sanering mycket goda. Mindre riskreducerande och förebyggande åtgärder kan vara motiverade.

Den här riskbedömningen är baserad på många antaganden. Underlag såsom grundvattennivåerna i området saknas. En djupare undersökning av detta riskobjekt i en riskanalys enligt nivå 3 där mer fokus läggs på grundvattennivå, grundvattendelare, jordlagerföljden och strömningsriktning kan möjligtvis leda till en reducering av riskklassen.

4.2.2 G2 Grundvattenmagasin i isälvssediment (ca 7/150 – 8/150) i dagsläget

4.2.2.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för dagsläget på aktuell vägdel: 1315 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 1,0 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1315 \cdot 10^{-6} \cdot 1,0 \cdot 365 \cdot 1,5 = 0,7$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,7 \cdot 0,03 = 0,02$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,02} = 46 \text{ år}$$

En återkomsttid på 46 år motsvarar sannolikhetsklass 3 enligt 2013:135.

4.2.2.2 Värde

Grundvattenmagasinet i sandigt-grusigt isälvssediment G2 (grön färg på jordartskartan, Bilaga 1) är inte karterat enligt SGUs grundvattenkarta och har i dagsläget 3 enskilda brunnar som skulle kunna påverkas vid en olycka på Rv 50.

Isälvssedimentet följer ett tillflöde till närliggande Kalvsjön som i sin tur avvattnas till Kavlebäcken, en bäck med Vätternöring. Här finns troligtvis en god förbindelse mellan grund- och ytvatten och föroreningar kan spridas. Båda nämnda ytvatten ingår i Vätterns vattenskyddsområde.

När man beaktar alla ovan nämnda delar bedöms grundvattenmagasinet i isälvssediment G2 tillhöra värdeklass 2.

4.2.2.3 Sårbarhet

Förhållandet att sanering kan inledas av räddningstjänsten inom 1 timme efter olycka bedöms som gynnsamt. Rv 50 har dock i dagsläget bristande framkomlighet vilket kan förlänga utryckningstiden för räddningstjänsten från Motala.

Det föreligger uppenbart sårbara jordartsförhållanden då Rv 50 sträcker sig igenom exponerat grusigt-sandigt material. Som nämnt ovan har grundvattenmagasinet antagligen kontakt med Kalvsjön och Kavlebäcken som riskerar att förorenas till följd av en olycka på den här vägsträckan.

Enligt 2013:135 kräver sårbarhetsklassningen av vattenförekomster i regel platsundersökningar och betraktas därför konservativt.

Sårbarhetsklassen sätts därmed till 4.

Vissa föroreningar kan tänkas sedimentera i Kalvsjön och inte transporteras vidare. Andra kan dock transporteras vidare genom utloppet och troligtvis inte genom grundvattenflöde. Detta eftersom organiska jordarter som har egenskapen att binda till sig och fastlägga vissa föroreningar dominerar vid utloppet. På grund av detta kan nedströms liggande öringbäcken Kavlebäcken och vidare spridning till Vättern genom åtgärder vid utloppet av Kalvsjön troligtvis förhindras vid en nödsituation. Även andra åtgärder kan leda till en sänkning av sårbarhetsklassen.

4.2.2.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 4 och en värdeklass på 2 erhålls konsekvensklass 3.

4.2.2.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 3 och en konsekvensklass på 3 erhålls riskklass 2. Detta innebär en förhöjd risk (gult).

Förhöjd risk betyder enligt 2013:135 att konsekvenserna av en skadehändelse inte är försumbara, för de flesta tänkbara händelser är dock förutsättningarna för lyckad sanering mycket goda. Mindre riskreducerande och förebyggande åtgärder kan vara motiverade.

Den här riskbedömningen är baserad på många antaganden. Underlag såsom grundvattennivåerna i området saknas. En djupare undersökning av detta riskobjekt i en riskanalys enligt nivå 3 där mer fokus läggs på grundvattennivå, grundvattendelare, jordlagerföljden och strömningsriktning kan möjligtvis leda till en reduktion av riskklassen.

4.2.3 G3 Grundvattenmagasin i isälvsediment (ca 8/150 – 10/500) i dagsläget

4.2.3.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för dagsläget på aktuell vägdel: 1280 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 2,4 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1280 * 10^{-6} * 2,4 * 365 * 1,5 = 1,7$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 1,7 * 0,03 = 0,05$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,05} = 20 \text{ år}$$

En återkomsttid på 20 år motsvarar sannolikhetsklass 3-4 enligt 2013:135. Här väljs dock klass 3 eftersom inte alla delar av sträckan skär G3.

4.2.3.2 Värde

Grundvattenmagasinet G3 i isälvsediment (grön färg på jordartskartan, Bilaga 1) och postglacial sand (orange färg på jordartskartan, Bilaga 1) ligger till väster om Rv 50. Vägen korsar formationen mellan ca 9/790 – 10/500. Båda jordarterna är genomsläppliga och kan ha en god förbindelse med varandra. I området ligger 6 brunnar som skulle kunna påverkas vid inträffande av en olycka på Rv 50. Flödesriktningen bedöms följa formationen med isälvsediment mot Kalvsjön (parallell till Rv 50) och kan därför komma i kontakt med både ett tillflöde till Kalvsjön och själva Kalvsjön som i sin tur avvattnas till Kavlebäcken, en bäck med vätternöring. De nämnda ytvattnen ingår i Vätterns vattenskyddsområde.

När man beaktar alla ovan nämnda delar bedöms grundvattenmagasinet i isälvsediment G3 ligga mellan värdeklass 1-2.

4.2.3.3 Sårbarhet

Förhållanden att sanering kan inledas av räddningstjänsten inom 1 timme efter olyckan bedöms som gynnsamma. Rv 50 har dock i dagsläget bristande framkomlighet, vilket kan förlänga utryckningstiden för räddningstjänsten från Motala.

Det föreligger uppenbart sårbara jordartsförhållanden mellan ca 9/790 – 10/500 där Rv 50 skär exponerat postglacial sandigt-grusigt material. Som nämnts ovan har grundvattenmagasinet antagligen en god kontakt med nedströmsliggande formation av isälvsediment och ytvattnet, genom ett tillflöde till Kalvsjön och Kavlebäcken som riskerar att förorenas till följd av en olycka på den här vägsträckan. Om en olycka sker mellan ca 8/150 och 9/790 kan nederbörd göra att föroreningen transporteras på markytan och infiltreras när det når ett konduktivt material. Flödesriktningen bedöms efter terrängen vara mot G3.

Enligt 2013:135 kräver sårbarhetsklassningen av vattenförekomster i regel platsundersökningar och betraktas därför konservativt.

Vägen skär inte hela formationen av material med god infiltrationsförmåga. Sårbarhetsklassen sätts därmed till 3.

Vissa föroreningar kan tänkas sedimentera i Kalvsjön och inte transporteras vidare. Andra kan dock transporteras vidare genom utloppet men troligtvis inte genom grundvattenflöde. Detta eftersom organiska jordarter som har egenskapen att binda till sig och fastlägga vissa föroreningar dominerar vid utloppet. På grund av detta kan nedströms liggande öringbäcken Kavlebäcken och vidare spridning till Vättern genom åtgärder vid utloppet av Kalvsjön troligtvis förhindras vid en nödsituation. Även andra åtgärder kan leda till en sänkning av sårbarhetsklassen.

4.2.3.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 3 och en värdeklass på 1-2 erhålls konsekvensklass 2-3.

4.2.3.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 3 och en konsekvensklass på 2-3 erhålls riskklass 1-2. Detta innebär en risk mellan låg risk (grönt) förhöjd risk (gult).

Låg risk betyder enligt 2013:135 att det föreligger en låg sannolikhet för skadehändelser, och/eller nödvändiga saneringsinsatser vid utsläpp tar små resurser i anspråk. Förebyggande åtgärder är inte motiverade.

Förhöjd risk betyder enligt 2013:135 att konsekvenserna av en skadehändelse inte är försumbara, för de flesta tänkbara händelser är dock förutsättningarna för lyckad sanering mycket goda. Smärre riskreducerande förebyggande åtgärder kan vara motiverade.

4.2.4 G4 Grundvattenmagasin i isälvsediment (ca 11/200 – 13/350) i dagsläget

4.2.4.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för dagsläget på aktuell vägdel: 1250 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 2,5 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1250 * 10^{-6} * 2,5 * 365 * 1,5 = 1,7$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 1,7 * 0,03 = 0,05$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,05} = 19 \text{ år}$$

En återkomsttid på 19 år motsvarar sannolikhetsklass 3-4 enligt 2013:135.

4.2.4.2 Värde

G4 är ett grundvattenmagasin i isälvsediment (grön färg på jordartskartan, Bilaga 1) och postglacial sand (orange färg på jordartskartan, Bilaga 1). Rv 50 skär denna geologiska formation längs den beskrivna sträckan. Båda jordarter representerar ett genomsläppligt material som kan ha en god förbindelse med varandra. I området ligger 8 brunnar som skulle kunna påverkas vid en olycka på Rv 50.

När man beaktar alla ovan nämnda delar bedöms grundvattenförekomsten G4 tillhöra värdeklass 2.

4.2.4.3 Sårbarhet

Förhållanden att sanering kan inledas av räddningstjänsten inom 1 timme efter olyckan bedöms som gynnsamma. Rv 50 har dock i dagsläget bristande framkomlighet vilket kan förlänga utryckningstiden för räddningstjänsten från Motala.

Det föreligger uppenbart sårbara jordartsförhållanden eftersom Rv 50 skär exponerat isälvsediment och sandigt-grusigt postglacialt material direkt och som troligtvis har bra kontakt och bildar ett relativt stort magasin.

Enligt 2013:135 kräver sårbarhetsklassningen av vattenförekomster i regel platsundersökningar och betraktas därför konservativt.

Sårbarhetsklassen sätts sammanfattat till 4.

4.2.4.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 4 och en värdeklass på 2 erhålls konsekvensklass 3.

4.2.4.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 3-4 och en konsekvensklass på 3 erhålls riskklass 2-3. Detta innebär en förhöjd risk (gult) till måttlig risk (orange).

Förhöjd risk betyder enligt 2013:135 att konsekvenserna av en skadehändelse inte är försumbara, för de flesta tänkbara händelser är dock förutsättningarna för lyckad sanering mycket goda. Smärre riskreducerande förebyggande åtgärder kan vara motiverade.

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.2.5 G5 – Forsaåsen - Grundvattenförekomst i isälvsediment (ca 13/550 – 16/300) i dagsläget

4.2.5.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för dagsläget på aktuell vägdel: 1250 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 2,8 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1250 * 10^{-6} * 2,8 * 365 * 1,5 = 1,9$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 1,9 * 0,03 = 0,06$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,06} = 17 \text{ år}$$

En återkomsttid på 17 år motsvarar sannolikhetsklass 4 enligt 2013:135.

4.2.5.2 Värde

Forsaåsen (G5) är en grundvattenförekomst i isälvsediment (grön färg på jordartskartan, Bilaga 1). Rv 50 skär den geologiska formationen utmed hela beskrivna sträckan. Enligt VISS klassas Forsaåsen som *grundvatten med god kvantitativ och god kemisk status*. SGU har karterat formationen till att ha en uttagskapacitet på 5 – 25 l/s. I området ligger 9 brunnar som skulle kunna påverkas vid en olycka på Rv 50. Vid ca 15/000 kan det mycket troligt finnas en kontakt med tillflödet till Norrviken (i denna riskanalys nämnt som Y8) som avvattnar området till Vättern. En nyckelbiotop är karterad vid utloppet av Y8 (Bilaga 2). De nämnda ytvattenförekomsterna ingår i Vätterns vattenskyddsområde.

När man beaktar alla ovan nämnda delar bedöms Forsaåsen G5 ligga mellan värdeklass 2-3.

4.2.5.3 Sårbarhet

Förhållanden att sanering kan inledas av räddningstjänsten inom 1 timme efter olyckan bedöms som gynnsamma. Rv 50 har dock i dagsläget bristande framkomlighet vilket kan förlänga utryckningstiden för räddningstjänsten från Motala.

Det föreligger uppenbart sårbara jordartsförhållanden eftersom Rv 50 skär exponerat isälvsediment direkt. Som nämnts ovan har formationen antagligen en god kontakt med ytvattnet genom tillflödet till Norrviken (Y8) som ingår i vattenskyddsområdet. Dessutom går sträckningen av Rv 50 dels mycket nära Vättern som riskerar att förorenas till följd av en olycka, dessutom kan Forsaåsen komma att användas som dricksvattenresurs i framtiden och bör således inte förorenas.

Enligt 2013:135 kräver sårbarhetsklassningen av vattenförekomster i regel platsundersökningar och betraktas därför konservativt.

Sårbarhetsklassen sätts sammanfattat till 4.

4.2.5.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 4 och en värdeklass på 2-3 erhålls konsekvensklass 3-4.

4.2.5.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 4 och en konsekvensklass på 3-4 erhålls riskklass 3-4. Detta innebär en risk mellan måttlig risk (orange) och hög risk (röd).

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

Hög risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inträffar återkommande och konsekvenserna av att ett utsläpp skulle nå och påverka skyddsobjekt är mycket stora. Här är riskreducerande åtgärder motiverade och reglering av trafiken bör övervägas.

4.2.6 G6 – Grundvattenmagasin i isälvsediment (ca 16/600 – 18/000) i dagsläget

4.2.6.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för dagsläget på aktuell vägdel: 1250 st tunga fordon.
Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
L: vägsträckan är i detta fall ca 1,3 km.
F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1250 \cdot 10^{-6} \cdot 1,3 \cdot 365 \cdot 1,5 = 0,9$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,9 \cdot 0,03 = 0,03$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,03} = 37 \text{ år}$$

En återkomsttid på 37 år motsvarar sannolikhetsklass 3 enligt 2013:135.

4.2.6.2 Värde

G6 är ett grundvattenmagasin i postglacial sand och grus (orange färg på jordartskartan, Bilaga 1). Rv 50 skär geologiska formationen över hela beskrivna sträckan. Postglacial sand och grus har såsom isälvsediment en hög infiltrationsförmåga. I området ligger 7 brunnar som skulle kunna påverkas vid en olycka på Rv 50. Det kan finnas en kontakt med både Laxbäcken (i denna riskanalys nämnt som Y9) och Forsaån (Y10) som avvattnar området till Vättern. En nyckelbiotop är karterad vid Laxbäcken och det finns strandskydd utmed vattendraget Forsaån (Bilaga 2). De nämnda vattendragen ingår dessutom i Vätterns vattenskyddsområde och är lekområden för öring.

Området är dock inte karterat som grundvattentäkt enligt SGU.

När man beaktar alla ovan nämnda delar bedöms Forsaåsen G6 ligga mellan värdeklass 1-2.

4.2.6.3 Sårbarhet

Förhållanden att sanering kan inledas av räddningstjänsten inom 1 timme efter olyckan bedöms som gynnsamma. Rv 50 drabbas dock i dagsläget av mycket trafik vilket kan förlänga utryckningstiden för räddningstjänsten från Motala.

Det föreligger uppenbar sårbara jordartsförhållandena eftersom Rv 50 skär exponerat postglacial sandigt-grusigt material direkt. Som nämnt ovan har grundvattenförekomsten antagligen god kontakt med ytvattnet såsom Laxbäcken och Forsaåsen. Dessutom är avståndet från Rv 50 till Vättern bara ca 70m vilket innebär att Vättern riskerar förorenas till följd av en olycka.

Enligt 2013:135 kräver sårbarhetsklassning av vattenförekomster i regel platsundersökningar och betraktas därför konservativt.

Sårbarhetsklassen sätts sammanfattat till 4.

4.2.6.4 Konsekvens

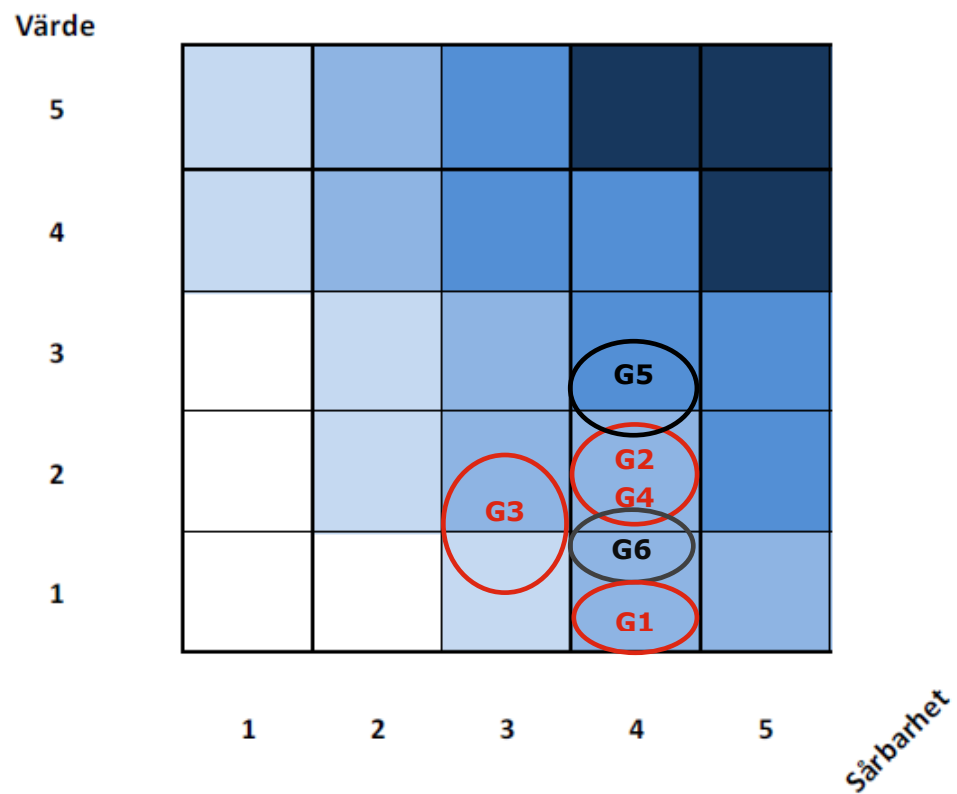
Med en sårbarhetsklass på 4 och en värdeklass på 1-2 erhålls konsekvensklass 3.

4.2.6.5 Risk

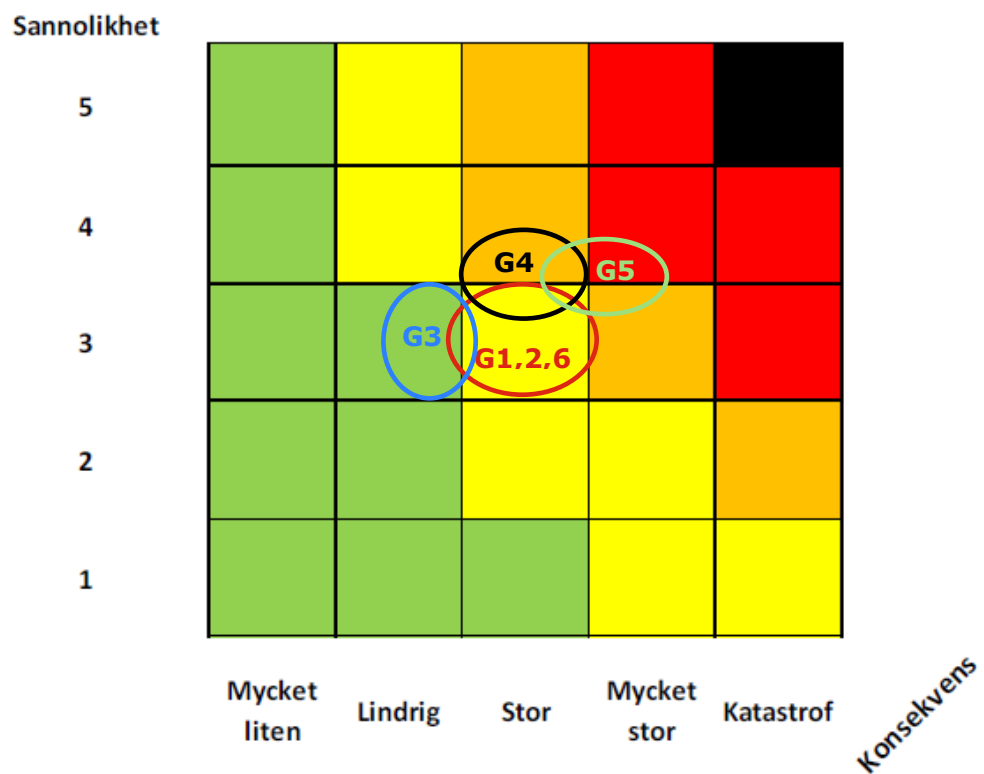
Med en sannolikhetsklass på 3 och en konsekvensklass på 3 erhålls riskklass 2. Detta innebär en förhöjd risk (gult).

Förhöjd risk betyder enligt 2013:135 att konsekvenserna av en skadehändelse inte är försumbara, för de flesta tänkbara händelser är dock förutsättningarna för lyckad sanering mycket goda. Mindre riskreducerande och förebyggande åtgärder kan vara motiverade.

4.2.7 Konsekvens och Riskmatris för grundvatten i dagsläget



Figur 1. Konsekvensklassmatris för G1-G6 för dagsläget.



Figur 2. Riskmatris för G1-G6 för dagsläget.

4.3 Grundvatten Ny vägsträckning

Projektområdet är tänkt att utvecklas i framtiden och bostadsområden kan etableras kring Rv 50 i dagsläget. Därför är alla här beskrivna grundvattenmagasin, men speciellt Forsaåsen, av speciellt intresse ur en dricksvattensynpunkt. Därmed bör man vid värde- och sårbarhetsklassningen ha i åtanke att fler abonnenter kan drabbas vid olyckor där farliga ämnen förorenar grundvattnet i ett område med grusiga och sandiga jordarter.

Ett grundvattenmagasin kan inte betraktas isolerat. Jordlager såsom isälvssediment har ofta god kontakt med vattendragen och framstår som en viktig del av tillrinningen för sistnämnda. Alla vattendrag som projektet korsar är del av Vätterns vattenskyddsområde och Natura2000 område som ger dricksvatten åt 16 kommuner.

4.3.1 G1 Grundvattenmagasin i isälvssediment (ca 5/100 – 6/520) efter utbyggnad av Rv 50

4.3.1.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för år 2023 på aktuell vägdel: 1315 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 1,4 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1315 \cdot 10^{-6} \cdot 1,4 \cdot 365 \cdot 1,5 = 1,0$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 1,0 \cdot 0,03 = 0,03$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,03} = 33 \text{ år}$$

En återkomsttid på 33 år motsvarar sannolikhetsklass 3 enligt 2013:135.

4.3.1.2 Värde

Grundvattenmagasinet i sandigt-grusigt isälvssediment G1 (grön färg på jordartskartan, Bilaga 1) är inte karterat enligt SGUs grundvattenkarta och har inga abonnenter idag. Dock anses det utifrån befintlig material såsom jordartskartan att denna förekomst skulle kunna vara ett framtida magasin för vattenförsörjning av enskilda hus. Dessutom har isälvssediment mycket troligt en god förbindelse till vattendrag. Här är det Kavlebacken, en öringbäck, som rinner igenom den nämnda formationen.

Strömningsriktningen bedöms följa terrängen och därmed Kavlebäcken västerut mot Vättern som är recipienten.

Föroreningar som drabbar östra sidan av Rv 50 (uppströms) kan däckas upp mot vägen, vilket kan vara en fördel då föroreningarna då inte sprids till Vättern, om inte olyckan sker direkt vid Kavlebäcken. Koncentrationen blir då hög där olyckan sker och kan sprida sig längs med vägen.

När man beaktar alla ovan nämnda delar bedöms grundvattenmagasinet i isälvsediment G1 tillhöra värdeklass 1.

4.3.1.3 Sårbarhet

Förhållanden att sanering kan inledas av räddningstjänsten inom 1 timme efter olyckan bedöms som gynnsamma.

Det föreligger uppenbart sårbara jordartsförhållanden eftersom Rv 50 skär igenom exponerat grusigt-sandigt material.

Enligt 2013:135 kräver sårbarhetsklassningen av vattenförekomster i regel platsundersökningar och betraktas därför konservativt.

Sårbarhetsklassen sätts därmed till 4.

4.3.1.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 4 och en värdeklass på 1 erhålls konsekvensklass 3.

4.3.1.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 3 och en konsekvensklass på 3 erhålls riskklass 2. Detta innebär en förhöjd risk (gult).

Förhöjd risk betyder enligt 2013:135 att konsekvenserna av en skadehändelse inte är försumbara, för de flesta tänkbara händelser är dock förutsättningarna för lyckad sanering mycket goda. Mindre riskreducerande och förebyggande åtgärder kan vara motiverade.

Den här riskbedömningen är baserad på många antaganden. Underlag såsom grundvattennivåerna i området saknas. En djupare undersökning av detta riskobjekt i en riskanalys enligt nivå 3 där mer fokus läggs på grundvattennivå, grundvattendelare, jordlagerföljden och strömningsriktning kan möjligtvis leda till en reducering av riskklassen.

4.3.2 G2 Grundvattenmagasin i isälvsediment (ca 7/150 – 8/150) efter utbyggnad av Rv 50

4.3.2.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för år 2023 på aktuell vägdel: 1315 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 1,0 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1315 * 10^{-6} * 1,0 * 365 * 1,5 = 0,7$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,7 * 0,03 = 0,02$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,02} = 46 \text{ år}$$

En återkomsttid på 46 år motsvarar sannolikhetsklass 3 enligt 2013:135.

4.3.2.2 Värde

Grundvattenmagasinet i sandigt-grusigt isälvsediment G2 (grön färg på jordartskartan, Bilaga 1) är inte karterat enligt SGUs grundvattenkarta och har i dagsläget 3 enskilda brunnar som skulle kunna påverkas vid en olycka på Rv 50.

Isälvsedimentet följer ett tillflöde till närliggande Kalvsjön som i sin tur avvattnas till Kavlebäcken, en bäck med Vätternöring. Här finns troligtvis en god förbindelse mellan grund- och ytvatten och föroreningar kan spridas. De nämnda ytvattnen ingår i Vätterns vattenskyddsområde.

När man beaktar alla ovan nämnda delar bedöms grundvattenmagasinet i isälvsediment G2 tillhöra värdeklass 2.

4.3.2.3 Sårbarhet

Förhållanden att sanering kan inledas av räddningstjänsten inom 1 timme efter olyckan bedöms som gynnsamma.

Det föreligger uppenbar sårbart jordartsförhållanden då Rv 50 sträcker sig igenom exponerat grusigt-sandigt material. Som nämnt ovan har grundvattenmagasinet antagligen kontakt med Kalvsjön och Kavlebäcken som riskerar att förorenas till följd av en olycka på den här vägsträckan.

Enligt 2013:135 kräver sårbarhetsklassningen av vattenförekomster i regel platsundersökningar och betraktas därför konservativt.

Sårbarhetsklassen sätts därmed till 4.

Vissa föroreningar kan tänkas sedimentera i Kalvsjön och inte transporteras vidare. Andra kan dock transporteras vidare genom utloppet och troligtvis inte genom grundvattenflöde. Detta eftersom organiska jordarter som har egenskapen att binda till sig och fastlägga vissa föroreningar dominerar vid utloppet. På grund av detta kan nedströms liggande öringbäcken Kavlebäcken och vidare spridning till Vättern genom åtgärder vid utloppet av Kalvsjön troligtvis förhindras vid en nödsituation. Även andra åtgärder kan leda till en sänkning av sårbarhetsklassen.

4.3.2.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 4 och en värdeklass på 2 erhålls konsekvensklass 3-4.

4.3.2.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 3 och en konsekvensklass på 3 erhålls riskklass 2. Detta innebär en förhöjd risk (gult).

Förhöjd risk betyder enligt 2013:135 att konsekvenserna av en skadehändelse inte är försumbara, för de flesta tänkbara händelser är dock förutsättningarna för lyckad sanering mycket goda. Mindre riskreducerande och förebyggande åtgärder kan vara motiverade.

Den här riskbedömningen är baserad på många antaganden. Underlag såsom grundvattennivåerna i området saknas. En djupare undersökning av detta riskobjekt i en riskanalys enligt nivå 3 där mer fokus läggs på grundvattennivå, grundvattendelare, jordlagerföljden och strömningsriktning kan möjligtvis leda till en reducering av riskklassen.

4.3.3 G3 Grundvattenmagasin i isälvsediment (ca 8/150 – 10/500) efter utbyggnad av Rv 50

4.3.3.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för år 2023 på aktuell vägdel: 1280 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 2,4 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1280 \cdot 10^{-6} \cdot 2,4 \cdot 365 \cdot 1,5 = 1,7$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 1,7 \cdot 0,03 = 0,05$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,05} = 20 \text{ år}$$

En återkomsttid på 20 år motsvarar sannolikhetsklass 3-4 enligt 2013:135. Här väljs dock klass 3 eftersom inte alla delar av sträckan skär G3.

4.3.3.2 Värde

Grundvattenmagasinet G3 i isälvsediment (grön färg på jordartskartan, Bilaga 1) och postglacial sand (orange färg på jordartskartan, Bilaga 1) ligger väster om Rv 50. Vägen korsar formationen mellan ca 9/790 – 10/500. Båda jordarterna är genomsläppliga och kan ha en god förbindelse med varandra. I området ligger 6 brunnar som skulle kunna påverkas vid en inträffande olycka på Rv 50. Flödesriktningen bedöms följa formationen med isälvsediment mot Kalvsjön (parallell till Rv 50) och kan därför komma i kontakt med både ett tillflöde till Kalvsjön och

själva Kalvsjön som i sin tur avvattnas till Kavlebäcken, en bäck med vätternöring. De nämnda ytvattenförekomsterna ingår i Vätterns vattenskyddsområde.

När man beaktar alla ovan nämnda delar bedöms grundvattenförekomsten i isälvsediment G3 ligga mellan värdeklass 1-2.

4.3.3.3 Sårbarhet

Förhållanden att sanering kan inledas av räddningstjänsten inom 1 timme efter olyckan bedöms som gynnsamma.

Det föreligger uppenbart sårbara jordartsförhållanden mellan ca 9/790 – 10/500 där Rv 50 skär exponerat postglacial sandigt-grusigt material. Som nämnt ovan har grundvattenmagasinet antagligen en god kontakt med nedströmsliggande formation av isälvsediment och ytvattnet, genom ett tillflöde till Kalvsjön, Kalvsjön och Kavlebäcken som riskerar att förorenas till följd av en olycka på den här vägsträckan. Om en olycka sker mellan ca 8/150 och 9/790 kan nederbörd göra att föroreningen transporteras på markytan och infiltreras när det når ett konduktivt material. Flödesriktningen bedöms efter terrängen vara mot G3.

Enligt 2013:135 kräver sårbarhetsklassningen av vattenförekomster i regel platsundersökningar och betraktas därför konservativt.

Vägen skär inte hela formationen av material med god infiltrationsförmåga. Sårbarhetsklassen sätts därmed till 3.

Vissa föroreningar kan tänkas sedimentera i Kalvsjön och inte transporteras vidare. Andra med kan dock transporteras vidare genom utloppet och troligtvis inte genom grundvattenflöde. Detta eftersom organiska jordarter som har egenskapen att binda till sig och fastlägga vissa föroreningar dominerar vid utloppet. På grund av detta kan nedströms liggande öringbäcken Kavlebäcken och vidare spridning till Vättern genom åtgärder vid utloppet av Kalvsjön troligtvis förhindras vid en nödsituation. Även andra åtgärder kan leda till en sänkning av sårbarhetsklassen.

4.3.3.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 3 och en värdeklass på 1-2 erhålls konsekvensklass 2-3.

4.3.3.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 3 och en konsekvensklass på 2-3 erhålls riskklass 1-2. Detta innebär en risk mellan låg risk (grönt) förhöjd risk (gult).

Låg risk betyder enligt 2013:135 att det föreligger en låg sannolikhet för skadehändelser, och/eller nödvändiga saneringsinsatser vid utsläpp tar små resurser i anspråk. Förebyggande åtgärder är inte motiverade.

Förhöjd risk betyder enligt 2013:135 att konsekvenserna av en skadehändelse inte är försumbara, för de flesta tänkbara händelser är dock förutsättningarna för lyckad sanering mycket goda. Smärre riskreducerande förebyggande åtgärder kan vara motiverade.

4.3.4 G4 Grundvattenmagasin i isälvsediment (ca 11/500 – 13/000) utmed nya sträckningen av Rv 50

4.3.4.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för år 2023 på aktuell vägdel: 1250 st tunga fordon.
 Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
 L: vägsträckan är i detta fall ca 1,5 km.
 F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1250 \cdot 10^{-6} \cdot 1,5 \cdot 365 \cdot 1,5 = 1,0$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 1,0 \cdot 0,03 = 0,03$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,03} = 32 \text{ år}$$

En återkomsttid på 32 år motsvarar sannolikhetsklass 3 enligt 2013:135.

4.3.4.2 Värde

G4 är ett grundvattenmagasin i isälvsediment (grön färg på jordartskartan, Bilaga 1) och postglacial sand (orange färg på jordartskartan, Bilaga 1). Rv 50 skär denna geologiska formation längs den beskrivna sträckan. Båda jordarter representerar ett genomsläppligt material som kan ha en god förbindelse med varandra. I området ligger 8 brunnar som skulle kunna påverkas vid en olycka på Rv 50.

När man beaktar alla ovan nämnda delar bedöms grundvattenförekomsten G4 ligga mellan värdeklass 1-2.

4.3.4.3 Sårbarhet

Förhållanden att sanering kan inledas av räddningstjänsten inom 1 timme efter olyckan bedöms som gynnsamma.

Det föreligger uppenbart sårbara jordartsförhållanden eftersom Rv 50 skär exponerat isälvsediment och sandigt-grusigt postglacialt material direkt och som troligtvis har bra kontakt och bildar ett relativt stort magasin.

Enligt 2013:135 kräver sårbarhetsklassningen av vattenförekomster i regel platsundersökningar och betraktas därför konservativt.

Sårbarhetsklassen sätts sammanfattat till 4.

4.3.4.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 4 och en värdeklass på 1-2 erhålls konsekvensklass 3.

4.3.4.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 3 och en konsekvensklass på 3 erhålls riskklass 2. Detta innebär en förhöjd risk (gult).

Förhöjd risk betyder enligt 2013:135 att konsekvenserna av en skadehändelse inte är försumbara, för de flesta tänkbara händelser är dock förutsättningarna för lyckad

sanering mycket goda. Mindre riskreducerande och förebyggande åtgärder kan vara motiverade.

4.3.5 G5 – Kontakt med Forsaåsen - Grundvattenmagasin i isälvsediment (ca 14/600 – 15/450) utmed nya sträckningen av Rv 50

4.3.5.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för år 2023 på aktuell vägdel: 1200 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,9 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1200 * 10^{-6} * 0,9 * 365 * 1,5 = 0,6$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,6 * 0,03 = 0,02$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,02} = 56 \text{ år}$$

En återkomsttid på 56 år motsvarar sannolikhetsklass 3 enligt 2013:135.

4.3.5.2 Värde

G5 är en grundvattenförekomst i isälvsediment (grön färg på jordartskartan, Bilaga 1) som har mycket troligt en god kontakt med Forsaåsen karterat enligt VISS. Rv 50 skär geologiska formationen mellan ca 15/100 och 15/450. Mellan 14/600 och 15/100 ligger formationen en bit väster om nya sträckningen av Rv 50, men mycket nära. Enligt VISS klassas Forsaåsen som *grundvatten med god kvantitativ och kemisk status*. SGU har karterat formationen till att ha en uttagskapacitet på 5 – 25 l/s. Flödesriktningen bedöms följa tillflödet till Norrviken (i denna riskanalys nämnt som Y8) som avvattnar området till Vättern. En nyckelbiotop är karterad vid utloppet av Y8 (Bilaga 2). De nämnda ytvattenförekomsterna ingår i Vätterns vattenskyddsområde.

När man beaktar alla ovan nämnda delar bedöms Forsaåsen G5 ligga mellan värdeklass 2-3.

4.3.5.3 Sårbarhet

Förhållanden att sanering kan inledas av räddningstjänsten inom 1 timme efter olyckan bedöms som gynnsamma.

Det föreligger uppenbart sårbara jordartsförhållanden eftersom Rv 50 skär exponerat isälvsediment direkt utmed en del av sträckan. Andra delen ligger mycket nära och antas att inte skyddas tillräckligt av moränlagret. Som nämnt ovan har formationen dessutom troligtvis kontakt med både grundvattenmagasinet Forsaåsen och ytvattnet såsom tillflödet till Norrviken (Y8), en vik av Vättern. Nämda ytvatten ingår i vattenskyddsområdet. Forsaåsen planeras även att användas mer intensivt som dricksvattenresurs i framtiden och bör således inte förorenas.

Enligt 2013:135 kräver sårbarhetsklassningen av vattenförekomster i regel platsundersökningar och betraktas därför konservativt.

Sårbarhetsklassen sätts sammanfattat till 4.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan.

4.3.5.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 4 och en värdeklass på 2-3 erhålls konsekvensklass 3-4.

4.3.5.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 3 och en konsekvensklass på 3-4 erhålls riskklass 2-3. Detta innebär en förhöjd risk (gult) till måttlig risk (orange).

Förhöjd risk betyder enligt 2013:135 att konsekvenserna av en skadehändelse inte är försumbara, för de flesta tänkbara händelser är dock förutsättningarna för lyckad sanering mycket goda. Smärre riskreducerande förebyggande åtgärder kan vara motiverade.

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.3.6 G6 – Forsaåsen - Grundvattenförekomst i isälvsediment (ca 16/450 – 17/050) utmed nya sträckningen av Rv 50 (enligt VISS)

4.3.6.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för år 2023 på aktuell vägdel: 1200 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,6 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1200 * 10^{-6} * 0,6 * 365 * 1,5 = 0,4$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,4 * 0,03 = 0,01$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,01} = 85 \text{ år}$$

En återkomsttid på 85 år motsvarar sannolikhetsklass 3 enligt 2013:135.

4.3.6.2 Värde

Forsaåsen (G6) är en grundvattenförekomst i isälvsediment (grön färg på jordartskartan, Bilaga 1). Rv 50 skär den geologiska formationen utmed hela beskrivna sträckan. Enligt VISS klassas Forsaåsen som *grundvatten med god kvantitativ och kemisk status*. SGU har karterat formationen till att ha en uttagskapacitet på 5 – 25 l/s. I området ligger 9 brunnar som skulle kunna påverkas vid en inträffande olycka på Rv 50. Vid ca 15/000 kan det finnas kontakt med Laxbäcken (en öringbäck i denna riskanalys nämnt som Y9). En nyckelbiotop är karterad utmed hela rinnvägen av Laxbäcken till utloppet i Vättern (Bilaga 2). De nämnda ytvattenförekomsterna ingår i Vätterns vattenskyddsområde.

När man beaktar alla ovan nämnda delar bedöms Forsaåsen G6 ligga mellan värdeklass 2-3.

4.3.6.3 Sårbarhet

Förhållanden att saneringen kan inledas av räddningstjänsten inom 1 timme efter olyckan bedöms som gynnsamma.

Det föreligger uppenbart sårbara jordartsförhållanden eftersom Rv 50 skär exponerat isälvsediment direkt. Som nämnt ovan har formationen antagligen kontakt med ytvattnet såsom Laxbäcken (Y9). Dessutom utgör Forsaåsen en dricksvattenresurs för framtiden och bör således inte förorenas.

Enligt 2013:135 kräver sårbarhetsklassningen av vattenförekomster i regel platsundersökningar och betraktas därför konservativt.

Sårbarhetsklassen sätts sammanfattat till 4.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan.

4.3.6.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 4 och en värdeklass på 2-3 erhålls konsekvensklass 3-4.

4.3.6.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 3 och en konsekvensklass på 3-4 erhålls riskklass 2-3. Detta innebär en förhöjd risk (gult) till måttlig risk (orange).

Förhöjd risk betyder enligt 2013:135 att konsekvenserna av en skadehändelse inte är försumbara, för de flesta tänkbara händelser är dock förutsättningarna för lyckad sanering mycket goda. Smärre riskreducerande förebyggande åtgärder kan vara motiverade.

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.3.7 G7 – Grundvattenmagasin i isälvsediment (ca 17/050 – 17/500) utmed nya sträckningen av Rv 50

4.3.7.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för år 2023 på aktuell vägdel: 1200 st tunga fordon.

Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.

L: vägsträckan är i detta fall ca 0,5 km.

F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1200 \cdot 10^{-6} \cdot 0,5 \cdot 365 \cdot 1,5 = 0,3$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,3 \cdot 0,03 = 0,01$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,01} = 101 \text{ år}$$

En återkomsttid på 101 år motsvarar sannolikhetsklass 2-3 enligt 2013:135.

4.3.7.2 Värde

G7 är ett grundvattenmagasin i isälvsediment (grön färg på jordartskartan, Bilaga 1). I området ligger 8 brunnar som skulle kunna påverkas vid en olycka på Rv 50. Flödesriktningen bedöms följa terrängen och gå mot Forsaån (i denna riskanalys nämnt som Y10, ca 17/420 Bilaga 2) som avvattnar detta område till Vättern. Det finns strandskydd utmed Forsaånslopp och den är ett lekområde för öring. De nämnda ytvattenförekomsterna ingår i Vätterns vattenskyddsområde. En kontakt till Forsaåsen antas inte bestå när terrängen (höjddkurvor) och jordarter betraktas på kartorna i Bilaga 1 och 2.

När man beaktar alla ovan nämnda delar bedöms G7 tillhöra värdeklass 2.

4.3.7.3 Sårbarhet

Förhållanden att sanering kan inledas av räddningstjänsten inom 1 timme efter olyckan bedöms som gynnsamma.

Det föreligger uppenbart sårbara jordartsförhållanden eftersom Rv 50 skär exponerat isälvsediment direkt. Som nämnts ovan har formationen dessutom möjligen kontakt med Forsaån (Y10) som ingår i Vätterns vattenskyddsområde.

Enligt 2013:135 kräver sårbarhetsklassningen av vattenförekomster i regel platsundersökningar och betraktas därför konservativt.

Sårbarhetsklassen sätts sammanfattat till 4.

Sårbarheten kan dock förändras om en kontakt till Forsaåsen mot förmodan består. Med användning av lämpliga åtgärder skulle dock sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan.

4.3.7.4 Konsekvens

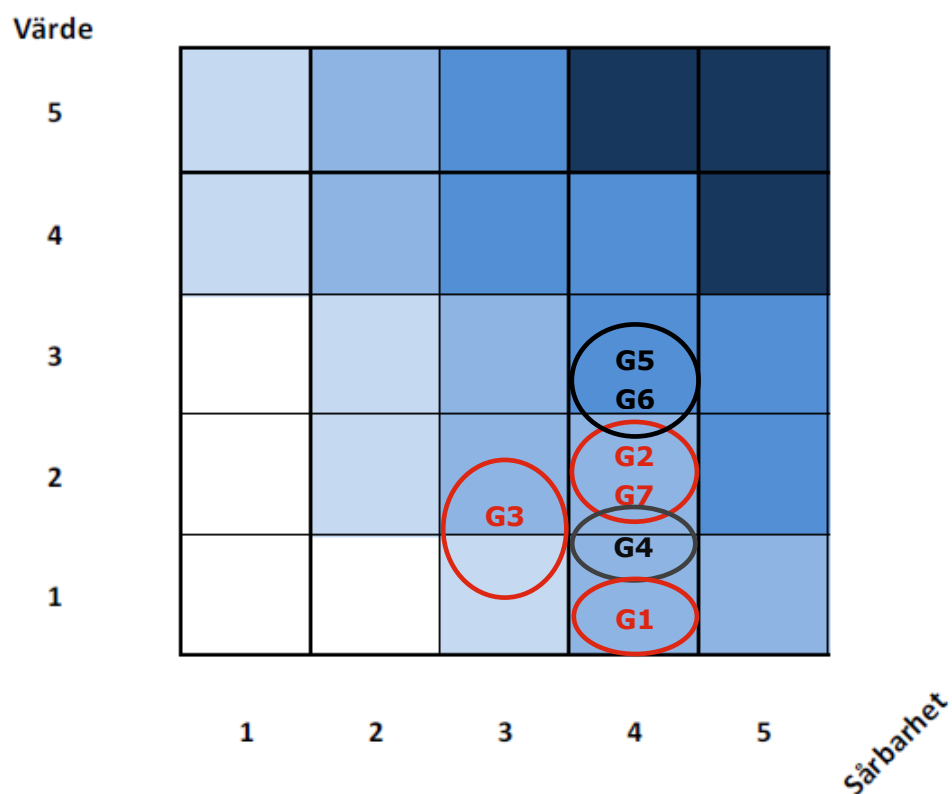
Med en sårbarhetsklass på 4 och en värdeklass på 2 erhålls konsekvensklass 3.

4.3.7.5 Risk

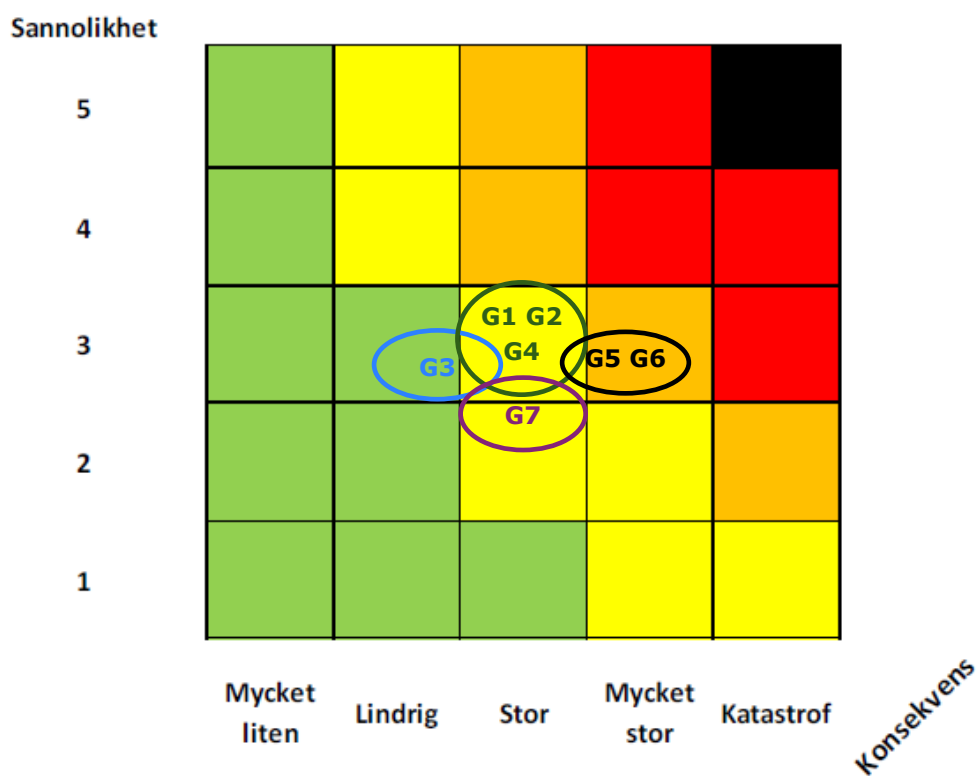
Med en sannolikhetsklass på 2-3 och en konsekvensklass på 3 erhålls riskklass 2. Detta innebär en förhöjd risk (gult).

Förhöjd risk betyder enligt 2013:135 att konsekvenserna av en skadehändelse inte är försumbara, för de flesta tänkbara händelser är dock förutsättningarna för lyckad sanering mycket goda. Mindre riskreducerande och förebyggande åtgärder kan vara motiverade.

4.3.8 Konsekvens och Riskmatris för grundvatten för den nya sträckningen av Rv 50



Figur 3. Konsekvensklassmatris för G1-G7 för nya sträckningen av Rv 50.



Figur 4. Riskmatris för G1-G7 för nya sträckningen av Rv 50.

4.4 Ytvatten dagsläget

Rv 50 passerar inte Vättern i dagsläget eller i den nya sträckningen. Dock tillhör alla vattendrag som passerar Vätterns vattenskyddsområde. Vättern är ett riksintresse för naturvård, för yrkesfisket och för turism och rörligt friluftsliv, ett Natura2000 område samt dricksvattenresurs för 16 kommuner.

Någorlunda korta avstånd från konfliktsträckan till Vättern finns längs med studieområdet. Därmed kan möjliga skadliga ämnen från trafikolyckor transporteras med ytvattnet och slutligen hamna i Vättern. Sjön Vättern är stor och omsättningstiden är ca 60 år vilket bedöms som en lång omsättningstid.

Vattenföringen i alla vattendrag som Rv 50 korsar idag och i framtiden är relativt låg, därför förväntas utspädningen vara låg vid olycksfall. Inga av här analyserade vattendrag är klassade i VISS. Dock är de kända för att vara eller är potentiella lekområden för öring.

Rinntider från konfliktsträckan till Vättern har beräknats i överensstämmelse med 2013:135 där strömningshastigheten för direkt hydraulisk förbindelse såsom vattendrag/avvattningsdiken, ledningar och motsvarande ansätts till 1m/s.

Färgerna som använts för att beskriva riskklassen är relaterade till riskmatriserna som hittas under kapitel 4.4.14 och 4.5.14.

4.4.1 Y1 – Kavlebäcken - Ytvattendrag (ca 5/950 – 6/050) i dagsläget

4.4.1.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för dagsläget på aktuell vägdel: 1315 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,1 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1315 * 10^{-6} * 0,1 * 365 * 1,5 = 0,1$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,1 * 0,03 = 0,002$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,002} = 463 \text{ år}$$

En återkomsttid på 463 år motsvarar sannolikhetsklass 2 enligt 2013:135.

4.4.1.2 Värde

Kavlebäcken (Y1; se Bilaga 2) är en känd öringbäck och är statligt utpekad som ett nationellt värdefullt vattendrag från Länsstyrelsen i Östergötlands län. Recipienten är

Vättern som har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern. Konfliktsträckan sträcker sig över Vätterns vattenskyddsområde.

Värdeklass bedöms som 5. Ett särskilt värdefullt vatten som utgör en fundamental förutsättning för en utpekad och särskilt skyddad ekologisk miljö.

4.4.1.3 Sårbarhet

Det föreligger uppenbart sårbara förhållanden om en olycka med utsläpp av miljöfarliga ämnen sker direkt vid korsningen av vattendraget. Avståndet till Vättern är ca 900 m och rinntiden således ca 15 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms till ca 30 min. Här har en buffert på 15 min använts på grund av dagslägets svåra trafiksituation och därmed dess möjliga framkomlighetsproblem.

Sårbarhetsklassen sätts sammanfattat till 5.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan.

4.4.1.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 5 och en värdeklass på 5 erhålls konsekvensklass 5.

4.4.1.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 2 och en konsekvensklass på 5 erhålls riskklass 3. Detta innebär en måttlig risk (orange).

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.4.2 Y2 – Tillflöde 1 till Kalvsjön - Ytvattendrag (ca 7/080 – 7/280) i dagsläget

4.4.2.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för dagsläget på aktuell vägdel: 1315 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,2 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1315 \cdot 10^{-6} \cdot 0,2 \cdot 365 \cdot 1,5 = 0,1$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,1 \cdot 0,03 = 0,004$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,004} = 231 \text{ år}$$

En återkomsttid på 231 år motsvarar sannolikhetsklass 2 enligt 2013:135.

4.4.2.2 Värde

Y2 är en gren av Kavlebäcken och kallas för Kalvsjöbäcken (Y1) eftersom Y2 utgör ett tillflöde till Kalvsjön (se Bilaga 2). Kavlebäcken är ett känt lekområde för öring och är statligt utpekad som nationellt värdefullt vattendrag från Länsstyrelsen i Östergötlands län. Recipienten är Vättern som har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern. Allt nämnt ytvatten ingår i Vätterns vattenskyddsområde.

Värdeklass bedöms som 4-5. Ett mycket värdefull vatten (klass 4) som är av betydelse för en utpekad och särskild skyddad ekologisk miljö. Dessutom utgör ett tillflöde till ett särskilt värdefullt vatten (klass 5) med en fundamental förutsättning för en utpekad och särskild skyddad ekologisk miljö.

4.4.2.3 Sårbarhet

Det föreligger uppenbart sårbara förhållanden om en olycka med utsläpp av miljöfarliga ämnen sker direkt vid korsningen av vattendraget. Avståndet till närmsta sjö (Kalvsjön) är ca 30 m och rinntiden således < 1 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms till ca 30 min. Här har en buffert på 15 min använts på grund av dagslägets svåra trafiksituation och därmed dess möjliga framkomlighetsproblem.

Kalvsjön riskerar att drabbas långsiktigt eftersom åtgärder av räddningstjänsten inte kan utföras innan sjön når. Beroende på ämnet kan föroreningen sedimentera i sjön och vara svår att rena. Ämnen kan även infiltrera i isälvsedimentet (grundvattentäkt) som angränsar sjön.

De flesta olyckor på Rv 50 i dagsläget har medfört läckage av oljeprodukter såsom bensen, diesel och motorolja. Dessa har en mindre densitet än vatten och flyter på ytan. Kalvsjön kan således fördröja vidaretransportering av dessa ämnen men huvudflödet kommer föra vidare dessa ämnen via Kavlebäcken till Vättern. En analys enligt nivå 3 bör inkludera omsättningstiden av Kalvsjön och vidare spridning av ett potentiellt farligt ämne vidare till Vättern.

Sårbarhetsklassen sätts sammanfattat på 5.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan. För att skydda t.ex. den nedströms liggande öringbäcken Kavlebäcken och vidarespridning till Vättern kan åtgärder sättas in vid utloppet av Kalvsjön vid akuta olycksfall.

4.4.2.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 5 och en värdeklass på 4-5 erhålls konsekvensklass 5.

4.4.2.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 2 och en konsekvensklass på 5 erhålls riskklass 3. Detta innebär en måttlig risk (orange).

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande

förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.4.3 Y3 – Tillflöde 2 till Kalvsjön - Ytvattendrag (ca 7/740 – 7/900) i dagsläget

4.4.3.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för dagsläget på aktuell vägdal: 1315 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,16 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1315 \cdot 10^{-6} \cdot 0,16 \cdot 365 \cdot 1,5 = 0,12$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,12 \cdot 0,03 = 0,003$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,003} = 289 \text{ år}$$

En återkomsttid på 298 år motsvarar sannolikhetsklass 2 enligt 2013:135.

4.4.3.2 Värde

Y3 är en gren av Kavlebäcken och kallas för Kalvsjöbäcken (Y1) eftersom Y3 utgör ett tillflöde till Kalvsjön (se Bilaga 2). Kavlebäcken är ett känt lekområde för öring och är statligt utpekad som nationellt värdefullt vattendrag från Länsstyrelsen i Östergötlands län. Recipienten är Vättern som har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern. Allt nämnt ytvatten ingår i Vätterns vattenskyddsområde.

Värdeklass bedöms som 4-5. Ett mycket värdefull vatten (klass 4) som är av betydelse för en utpekad och särskild skyddad ekologisk miljö. Dessutom utgör ett tillflöde till ett särskilt värdefullt vatten (klass 5) med en fundamental förutsättning för en utpekad och särskilt skyddad ekologisk miljö.

4.4.3.3 Sårbarhet

Det föreligger uppenbart sårbara förhållanden om en olycka med utsläpp av miljöfarliga ämnen sker direkt vid korsningen av vattendraget. Avståndet till närmsta sjön (Kalvsjön) är ca 500 m och rinntiden således ca 8 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms till ca 30 min. Här har en buffert på 15 min använts på

grund av dagslägets svåra trafiksituation och därmed dess möjliga framkomlighetsproblem.

Kalvsjön riskerar att drabbas långsiktigt eftersom åtgärder av räddningstjänsten inte kan utföras innan sjön når. Beroende på ämnet kan föroreningen sedimentera i sjön och vara svår att rena. Ämnena kan även infiltrera i isälvsedimentet (grundvattentäkt) som angränsar sjön.

De flesta olyckor på Rv 50 i dagsläget har medfört läckage av oljeprodukter såsom bensin, diesel och motorolja. Dessa har en mindre densitet än vatten och flyter på ytan. Kalvsjön kan således fördröja vidaretransportering av dessa ämnen men huvudflödet kommer föra vidare dessa ämnen via Kavlebäcken till Vättern. En analys enligt nivå 3 bör inkludera omsättningstiden av Kalvsjön och vidare spridning av ett potentiellt farligt ämne vidare till Vättern.

Sårbarhetsklassen sätts sammanfattat på 5.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan. För att skydda t.ex. den nedströms liggande öringbäcken Kavlebäcken och vidarespridning till Vättern kan åtgärder sättas in vid utloppet av Kalvsjön vid akuta olycksfall.

4.4.3.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 5 och en värdeklass på 4-5 erhålls konsekvensklass 5.

4.4.3.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 2 och en konsekvensklass på 5 erhålls riskklass 3. Detta innebär en måttlig risk (orange).

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.4.4 Y4 – Tillflöde till Svandammen - Ytvattendrag (ca 9/810 – 10/080) i dagsläget

4.4.4.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för dagsläget på aktuell vägdel: 1280 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,27 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{0U}) för G1:

$$P_0 = 1280 \cdot 10^{-6} \cdot 0,27 \cdot 365 \cdot 1,5 = 0,19$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,19 * 0,03 = 0,006$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,006} = 176 \text{ år}$$

En återkomsttid på 176 år motsvarar sannolikhetsklass 2 enligt 2013:135.

4.4.4.2 Värde

Tillflödet till Svandammen (Y4; se Bilaga 2) har inga särskilda naturvärden men ingår i Vätterns vattenskyddsområde och flödar in i Odensbergsbäcken som är en öringbäck (se Bilaga 2). Recipienten Vättern har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern. Konfliktsträckan sträcker sig över Vätterns vattenskyddsområde.

Värdeklass bedöms som 4-5. Ett mycket värdefullt vatten (klass 4) som är av betydelse för en utpekad och särskild skyddad ekologisk miljö. Denna utgör ett tillflöde till ett särskilt värdefullt vatten (klass 5) med en fundamental förutsättning för en utpekad och särskild skyddad ekologisk miljö.

4.4.4.3 Sårbarhet

Det föreligger uppenbart sårbara förhållanden om en olycka med utsläpp av miljöfarliga ämnen händer direkt vid korsningen av vattendraget. Avståndet till Svandammen är ca 300 m och rinntiden således ca 5 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms som ca 30 min. Här har en buffert på 15 min använts på grund av dagslägets svåra trafiksituation och därmed dess möjliga framkomlighetsproblem.

Vid Svandammen kan föroreningen beroende på ämnet sjunka till botten av det uppdammade vatten där det kan vara svårt att rena. De flesta olyckor på Rv 50 i dagsläget har medfört läckage av oljeprodukter såsom bensin, diesel och motorolja. Dessa har en mindre densitet än vatten och flyter på ytan. Svandammen kan således fördröja vidaretransportering av dessa ämnen men huvudflödet kommer föra vidare dessa ämnen via Odensbergsbäcken till Vättern. En analys enligt nivå 3 skulle kunna inkludera utskovskapaciteten av Svandammen och tiden det tar att stänga utskovet, samt dämningssgränsen och maximal tillåten vattennivå för att eventuellt använda dammen för att förhindra vidare spridning av potentiella farliga ämnen till Vättern.

Sårbarhetsklassen sätts sammanfattat på 5.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan. För att skydda t.ex. nedströms liggande öringbäck Odensbergsbäcken och förhindra vidarespridning till Vättern kan åtgärder sättas in vid Svandammen vid akuta olycksfall.

4.4.4.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 5 och en värdeklass på 4-5 erhålls konsekvensklass 5.

4.4.4.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 2 och en konsekvensklass på 5 erhålls riskklass 3. Detta innebär en måttlig risk (orange).

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.4.5 Y5 – Utflöde Svandammen - Ytvattendrag (ca 10/800 - 11/280) i dagsläget

4.4.5.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för dagsläget på aktuell vägdel: 1250 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,5 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1250 * 10^{-6} * 0,5 * 365 * 1,5 = 0,34$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,34 * 0,03 = 0,01$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,01} = 97 \text{ år}$$

En återkomsttid på 97 år motsvarar sannolikhetsklass 3 enligt 2013:135. Eftersom riskobjektet ligger väster om Rv 50 i dagsläget har här klass 2-3 valts.

4.4.5.2 Värde

Utflödet från Svandammen (Y5; se Bilaga 2) ingår i Vätterns vattenskyddsområde och flödar in i Odensbergsbäcken som är en öringbäck. Recipienten Vättern har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern.

Värdeklass bedöms som 4-5. Ett mycket värdefull vatten (klass 4) som är av betydelse för en utpekad och särskild skyddad ekologisk miljö. Denna utgör ett tillflöde till ett särskilt värdefullt vatten (klass 5) som utgör en fundamental förutsättning för en utpekad och särskild skyddad ekologisk miljö.

4.4.5.3 Sårbarhet

Det föreligger mindre sårbara förhållanden. Sträckningen av Rv 50 i dagsläget skär inte vattendraget utan ligger ca 100m från denna. Dock lutar terrängen mot Y5 och således kan förorenas om en olycka inträffar samtidigt som ett större nederbördsevent. Avståndet till Vättern är ca 2,9 km och rinntiden således ca 48 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms till ca 30 min. Här har en buffert på 15

min använts på grund av dagslägets svåra trafiksituation och därmed dess möjliga framkomlighetsproblem.

Föroreningar kan dock nå öringbäcken Odensbergsbäcken relativt snabbt.

Sårbarhetsklassen sätts sammanfattat till 3.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för det här riskobjektet för att skydda nedströms liggande öringbäck Odensbergsbäcken och förhindra vidarespridning till Vättern.

4.4.5.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 3 och en värdeklass på 4-5 erhålls konsekvensklass 4.

4.4.5.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 2-3 och en konsekvensklass på 4 erhålls riskklass 2-3. Detta innebär en risk mellan förhöjd risk (gult) och måttlig risk (orange).

Förhöjd risk betyder enligt 2013:135 att konsekvenserna av en skadehändelse inte är försumbara, för de flesta tänkbara händelser är dock förutsättningarna för lyckad sanering mycket goda. Smärre riskreducerande förebyggande åtgärder kan vara motiverade.

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.4.6 Y6 – Odensbergsbäcken - Ytvattendrag (ca 11/000 – 11/180) i dagsläget

4.4.6.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för dagsläget på aktuell vägdal: 1250 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,1 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1250 * 10^{-6} * 0,1 * 365 * 1,5 = 0,07$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,07 * 0,03 = 0,002$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,002} = 487 \text{ år}$$

En återkomsttid på 487 år motsvarar sannolikhetsklass 2 enligt 2013:135.

4.4.6.2 Värde

Odensbergsbäcken (Y6; se Bilaga 2) är en känd öringbäck. Biotopvård och åtgärder såsom fiskutsättningar har skett enligt Åtgärdsplan Vätternbäckarna. Recipienten är Vättern som har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern. Konfliktsträckan sträcker sig över Vätterns vattenskyddsområde.

Värdeklass bedöms som 5. Ett särskilt värdefullt vatten som utgör en fundamental förutsättning för en utpekad och särskilt skyddad ekologisk miljö.

4.4.6.3 Sårbarhet

Det föreligger uppenbart sårbara förhållanden om en olycka med utsläpp av miljöfarliga ämnen händer direkt vid korsningen av vattendraget. Avståndet till Vättern är

ca 2,2 km och rinntiden således ca 37 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms som ca 32 min. Här har en buffert på 15 min använts på grund av dagslägets svåra trafiksituation och därmed dess möjliga framkomlighetsproblem.

Även om rinntiden till Vättern är längre än utryckningstiden sätts sårbarhetsklassen sammanfattat till 4-5 eftersom Odensbergsbäcken redan har ett högt värde.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan.

4.4.6.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 4-5 och en värdeklass på 5 erhålls konsekvensklass 5.

4.4.6.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 2 och en konsekvensklass på 5 erhålls riskklass 3. Detta innebär en måttlig risk (orange).

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.4.7 Y7 – Tillflöde till Råboviken - Ytvattendrag (ca 13/650 – 13/750) i dagsläget

4.4.7.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_o) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för dagsläget på aktuell vägdal: 1250 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,1 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{Ou}) för G1:

$$P_0 = 1250 * 10^{-6} * 0,1 * 365 * 1,5 = 0,07$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{Ou} = 0,07 * 0,03 = 0,002$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,002} = 487 \text{ år}$$

En återkomsttid på 487 år motsvarar sannolikhetsklass 2 enligt 2013:135.

4.4.7.2 Värde

Y7 (se Bilaga 2) flödar in till Råboviken, en vik till Vättern som har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern. Konfliktsträckan sträcker sig över Vätterns vattenskyddsområde.

Värdeklass bedöms som 4. Ett mycket värdefullt vatten som är av betydelse för en utpekad och särskilt skyddad ekologisk miljö.

4.4.7.3 Sårbarhet

Det föreligger uppenbart sårbara förhållanden om en olycka med utsläpp av miljöfarliga ämnen sker direkt vid korsningen av vattendraget. Avståndet till Vättern är ca 800 m och rinntiden således ca 13 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms till ca 34 min. Här har en buffert på 15 min använts på grund av dagslägets svåra trafiksituation och därmed dess möjliga framkomlighetsproblem.

Utryckningstiden överskrider rinntiden till Vättern och sårbarhetsklassen sätts sammanfattat till 5.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan.

4.4.7.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 5 och en värdeklass på 4 erhålls konsekvensklass 5.

4.4.7.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 2 och en konsekvensklass på 5 erhålls riskklass 3. Detta innebär en måttlig risk (orange).

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.4.8 Y8 – Tillflöde till Norrviken - Ytvattendrag (ca 15/100 – 15/200) i dagsläget

4.4.8.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för dagsläget på aktuell vägdel: 1250 st tunga fordon.

Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.

L: vägsträckan är i detta fall ca 0,1 km.

F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{Ou}) för G1:

$$P_0 = 1250 * 10^{-6} * 0,1 * 365 * 1,5 = 0,07$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{Ou} = 0,07 * 0,03 = 0,002$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,002} = 487 \text{ år}$$

En återkomsttid på 487 år motsvarar sannolikhetsklass 2 enligt 2013:135.

4.4.8.2 Värde

Y8 (se Bilaga 2) flödar in till Norrviken, en Vätternvik som har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern. Konfliktsträckan sträcker sig över Vätterns vattenskyddsområde och angränsar även en nyckelbiotop.

Värdeklass bedöms som 5. Ett särskilt värdefullt vatten som utgör en fundamental förutsättning för en utpekad och särskilt skyddad ekologisk miljö.

4.4.8.3 Sårbarhet

Det föreligger uppenbart sårbara förhållanden om en olycka med utsläpp av miljöfarliga ämnen sker direkt vid korsningen av vattendraget. Avståndet till Vättern är ca 280 m och rinntiden således ca 5 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms som ca 36 min. Här har en buffert på 15 min använts på grund av dagslägets svåra trafiksituation och därmed dess möjliga framkomlighetsproblem. Dessutom är Rv 50 i omedelbar kontakt med en nyckelbiotop.

Utryckningstiden överskrider väsentligt rinntiden till Vättern och sårbarhetsklassen sätts sammanfattat till 5.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan.

4.4.8.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 5 och en värdeklass på 5 erhålls konsekvensklass 5.

4.4.8.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 2 och en konsekvensklass på 5 erhålls riskklass 3. Detta innebär en måttlig risk (orange).

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.4.9 Y9 – Laxbäcken - Ytvattendrag (ca 16/880 – 17/000) i dagsläget

4.4.9.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för dagsläget på aktuell vägdal: 1250 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,2 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1250 \cdot 10^{-6} \cdot 0,2 \cdot 365 \cdot 1,5 = 0,14$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,14 \cdot 0,03 = 0,004$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,004} = 244 \text{ år}$$

En återkomsttid på 244 år motsvarar sannolikhetsklass 2 enligt 2013:135.

4.4.9.2 Värde

Laxbäcken (Y9; se Bilaga 2) är en känd öringbäck där recipienten är Vättern som har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern. Konfliktsträckan sträcker sig över Vätterns vattenskyddsområde och korsar även en nyckelbiotop och biotopskyddsområde. Dessutom är Laxbäcken ett naturligt meandrande vattendrag.

Värdeklass bedöms som 5. Ett särskilt värdefullt vatten som utgör en fundamental förutsättning för en utpekad och särskilt skyddad ekologisk miljö.

4.4.9.3 Sårbarhet

Det föreligger uppenbart sårbara förhållanden om en olycka med utsläpp av miljöfarliga ämnen sker direkt vid korsningen av vattendraget. Avståndet till Vättern är ca 300 m och rinntiden således ca 5 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms till ca 37 min. Här har en buffert på 15 min använts på grund av dagslägets svåra trafiksituation och därmed dess möjliga framkomlighetsproblem.

Utryckningstiden överskrider rinntiden till Vättern betydligt och sårbarhetsklassen sätts sammanfattat till 5.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan.

4.4.9.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 5 och en värdeklass på 5 erhålls konsekvensklass 5.

4.4.9.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 2 och en konsekvensklass på 5 erhålls riskklass 3. Detta innebär en måttlig risk (orange).

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.4.10 Y10 – Forsaån - Ytvattenförekomst (ca 17/100 – 17/280) i dagsläget

4.4.10.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för dagsläget på aktuell vägdal: 1250 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,2 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{Ou}) för G1:

$$P_0 = 1250 \cdot 10^{-6} \cdot 0,2 \cdot 365 \cdot 1,5 = 0,14$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{Ou} = 0,14 \cdot 0,03 = 0,004$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,004} = 244 \text{ år}$$

En återkomsttid på 244 år motsvarar sannolikhetsklass 2 enligt 2013:135.

4.4.10.2 Värde

Forsaån (Y10; se Bilaga 2) är en känd öringbäck där recipienten är Vättern som har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern. Konfliktsträckan sträcker sig över Vätterns vattenskyddsområde och ett strandskyddsområde. Dessutom är Forsaån ett naturligt meandrande vattendrag och öringen som kan passera Kvarndammen igenom en fiskväg.

Värdeklass bedöms som 5. Ett särskilt värdefullt vatten som utgör en fundamental förutsättning för en utpekad och särskilt skyddad ekologisk miljö.

4.4.10.3 Sårbarhet

Det föreligger uppenbart sårbara förhållanden om en olycka med utsläpp av miljöfarliga ämnen sker direkt vid korsningen av vattendraget. Avståndet till Vättern är ca 60 m och rinntiden således ca 1 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms till ca 37 min. Här har en buffert på 15 min använts på grund av dagslägets svåra trafiksituation och därmed dess möjliga framkomlighetsproblem.

Utryckningstiden överskrider rinntiden till Vättern betydlig och sårbarhetsklassen sätts sammanfattat till 5.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan.

4.4.10.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 5 och en värdeklass på 5 erhålls konsekvensklass 5.

4.4.10.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 2 och en konsekvensklass på 5 erhålls riskklass 3. Detta innebär en måttlig risk (orange).

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.4.11 Y11 – Tillflöde till Forsaviken - Ytvattendrag (ca 17/680 – 17/880) i dagsläget

4.4.11.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_o) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för dagsläget på aktuell vägdel: 1250 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,17 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1250 * 10^{-6} * 0,17 * 365 * 1,5 = 0,12$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,12 * 0,03 = 0,003$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,003} = 287 \text{ år}$$

En återkomsttid på 287 år motsvarar sannolikhetsklass 2 enligt 2013:135.

4.4.11.2 Värde

Riskobjektet Y11 (se Bilaga 2) flödar in till Vättern som har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern. Konfliktsträckan sträcker sig över Vätterns vattenskyddsområde.

Värdeklass bedöms som 4. Ett mycket värdefullt vatten som är av betydelse för en utpekad och särskilt skyddad ekologisk miljö.

4.4.11.3 Sårbarhet

Det föreligger uppenbart sårbara förhållanden om en olycka med utsläpp av miljöfarliga ämnen sker direkt vid korsningen av vattendraget. Avståndet till Vättern är ca 220 m och rinntiden således ca 4 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms till ca 37 min. Här har en buffert på 15 min använts på grund av dagslägets svåra trafiksituation och därmed dess möjliga framkomlighetsproblem.

Utryckningstiden överskrider rinntiden till Vättern betydligt och sårbarhetsklassen sätts sammanfattat till 5.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan.

4.4.11.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 5 och en värdeklass på 4 erhålls konsekvensklass 5.

4.4.11.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 2 och en konsekvensklass på 5 erhålls riskklass 3. Detta innebär en måttlig risk (orange).

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.4.12 Y12 – Kvarnsjöbäcken - Ytvattendrag (ca 18/580 – 18/690) i dagsläget

4.4.12.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för dagsläget på aktuell vägdel: 1250 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,12 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1250 \cdot 10^{-6} \cdot 0,12 \cdot 365 \cdot 1,5 = 0,08$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,08 \cdot 0,03 = 0,002$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,002} = 406 \text{ år}$$

En återkomsttid på 406 år motsvarar sannolikhetsklass 2 enligt 2013:135.

4.4.12.2 Värde

Recipienten av Kvarnsjöbäcken (Y12; se Bilaga 2) är Vättern som har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern. Konfliktsträckan sträcker sig över Vätterns vattenskyddsområde.

Värdeklass bedöms som 4. Ett mycket värdefullt vatten som är av betydelse för en utpekad och särskilt skyddad ekologisk miljö.

4.4.12.3 Sårbarhet

Det föreligger uppenbar sårbart förhållanden om en olycka med utsläpp av miljöfarliga ämnen sker direkt vid korsningen av vattendraget. Avståndet till Vättern är ca 450 m och rinntiden således ca 8 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms till ca 38 min. Här har en buffert på 15 min använts på grund av dagslägets svåra trafiksituation och därmed dess möjliga framkomlighetsproblem.

Utryckningstiden överskrider rinntiden till Vättern betydlig och sårbarhetsklassen sätts sammanfattat till 5.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan.

4.4.12.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 5 och en värdeklass på 4 erhålls konsekvensklass 5.

4.4.12.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 2 och en konsekvensklass på 5 erhålls riskklass 3. Detta innebär en måttlig risk (orange).

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.4.13 Y13 – Tillflöde till Hilleviken/Södra Kärraviken - Ytvattendrag (ca 19/880 – 20/736) i dagsläget

4.4.13.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för dagsläget på aktuell vägdal: 1250 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,86 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1250 \cdot 10^{-6} \cdot 0,86 \cdot 365 \cdot 1,5 = 0,59$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,59 \cdot 0,03 = 0,018$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,018} = 57 \text{ år}$$

En återkomsttid på 57 år motsvarar sannolikhetsklass 3 enligt 2013:135.

4.4.13.2 Värde

Y13 (se Bilaga 2) flödar in till Hilleviken/Södra Kärrviken, en Vätternvik som har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern. Konfliktsträckan sträcker sig över Vätterns vattenskyddsområde.

Inga särskilda biotoper korsas, men i mynningsområdet till Vättern ligger en sumpskog och utloppet till Vättern nära ett naturreservat.

Värdeklass bedöms som 4. Ett mycket värdefullt vatten som är av betydelse för en utpekad och särskilt skyddad ekologisk miljö.

4.4.13.3 Sårbarhet

Det föreligger uppenbart sårbara förhållanden om en olycka med utsläpp av miljöfarliga ämnen sker direkt vid korsningen av vattendraget. Avståndet till Vättern är ca 1,12 km och rinntiden således min 19 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms till ca 39 min. Här har en buffert på 15 min tillagts på grund av den i dagsläget svåra trafiksituationen och därmed möjliga framkomlighetsproblem.

Utryckningstiden överskrider rinntiden till Vättern och sårbarhetsklassen sätts sammanfattat till 5.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan.

4.4.13.4 Konsekvens

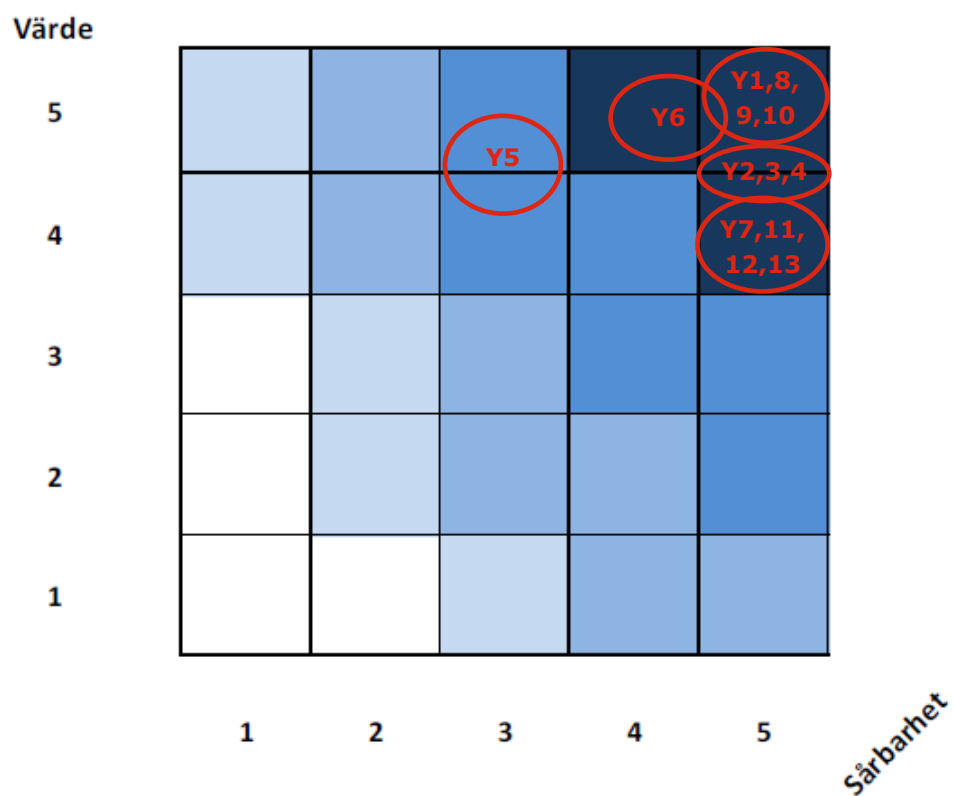
Med en sårbarhetsklass på 5 och en värdeklass på 4 erhålls konsekvensklass 5.

4.4.13.5 Risk

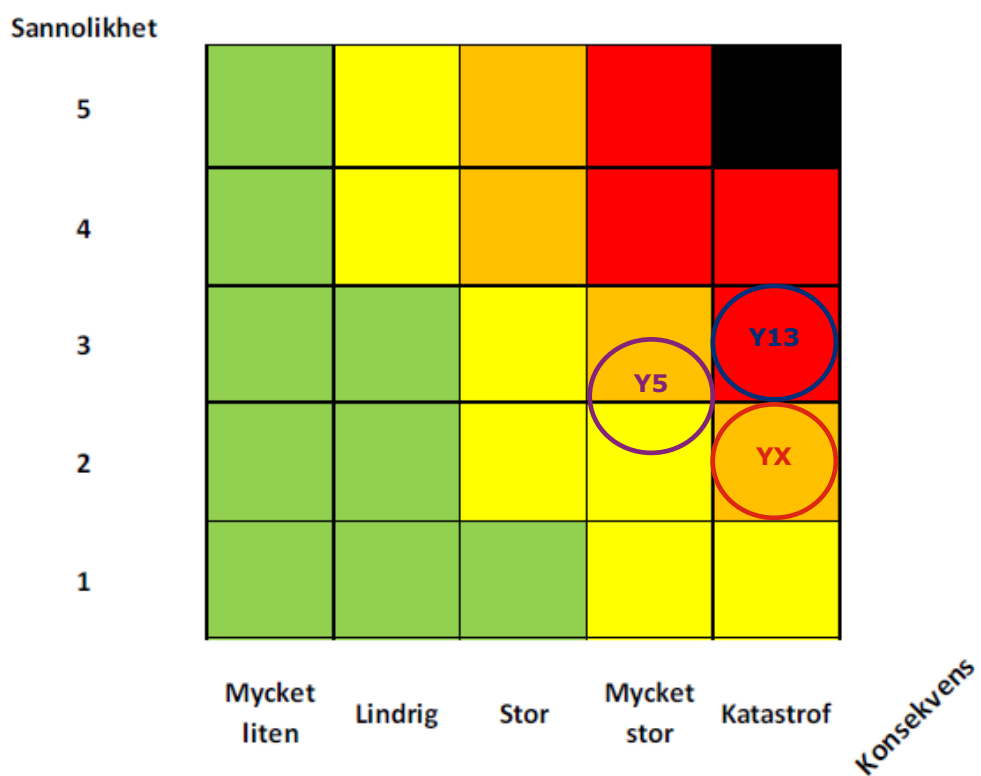
Med en sannolikhetsklass på 3 och en konsekvensklass på 5 erhålls riskklass 4. Detta innebär en hög risk (röd).

Hög risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inträffar återkommande och konsekvenserna om ett utsläpp skulle nå och påverka skyddsobjekt är mycket stora. Här är riskreducerande åtgärder motiverade och reglering av trafiken bör övervägas.

4.4.14 Konsekvens och Riskmatris för ytvatten för dagsläget



Figur 5. Konsekvensklassmatris för Y1-Y13 för dagsläget.



Figur 6. Riskmatris för Y1-Y13 för dagsläget. YX står för Y1,2,3,4,6,7,8,9,10,12.

4.5 Ytvatten Nysträckning

Till skillnaden mot sårbarhetsbedömningen i dagsläget har bufferten för uttryckningstiden reducerats med 10 minuter eftersom framkomligheten för räddningstjänsten efter utbyggnationen till två körfält i en riktning bedöms som bättre.

4.5.1 Y1 – Kavlebäcken - Ytvattendrag (ca 5/950 – 6/050) i dagsläget

4.5.1.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för år 2023 på aktuell vägdal: 1315 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,1 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1315 \cdot 10^{-6} \cdot 0,1 \cdot 365 \cdot 1,5 = 0,1$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,1 \cdot 0,03 = 0,002$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,002} = 463 \text{ år}$$

En återkomsttid på 463 år motsvarar sannolikhetsklass 2 enligt 2013:135.

4.5.1.2 Värde

Kavlebäcken (Y1; se Bilaga 2) är en känd öringbäck och är statligt utpekad som ett nationellt värdefullt vattendrag av Länsstyrelsen i Östergötlands län. Recipienten är Vättern som har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern. Konfliktsträckan sträcker sig över Vätterns vattenskyddsområde.

Värdeklass bedöms som 5. Ett särskilt värdefullt vatten som utgör en fundamental förutsättning för en utpekad och särskilt skyddad ekologisk miljö.

4.5.1.3 Sårbarhet

Det föreligger uppenbart sårbara förhållanden om en olycka med utsläpp av miljöfarliga ämnen sker direkt vid korsningen av vattendraget. Avståndet till Vättern är ca 900 m och rinntiden således ca 15 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms till ca 20 min med antagandet att mindre framkomlighetsproblem uppstår med nya sträckningen av Rv 50.

Sårbarhetsklassen sätts sammanfattat till 4.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan.

4.5.1.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 4 och en värdeklass på 5 erhålls konsekvensklass 5.

4.5.1.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 2 och en konsekvensklass på 5 erhålls riskklass 3. Detta innebär en måttlig risk (orange).

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.5.2 Y2 – Tillflöde 1 till Kalvsjön - Ytvattenförekomst (ca 7/080 – 7/280) i dagsläget

4.5.2.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för år 2023 på aktuell vägdal: 1315 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,2 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1315 \cdot 10^{-6} \cdot 0,2 \cdot 365 \cdot 1,5 = 0,1$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,1 \cdot 0,03 = 0,004$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,004} = 250 \text{ år}$$

En återkomsttid på 250 år motsvarar sannolikhetsklass 2 enligt 2013:135.

4.5.2.2 Värde

Y2 är en gren av Kavlebäcken och kallas för Kalvsjöbäcken (Y1) eftersom Y2 utgör ett tillflöde till Kalvsjön (se Bilaga 2). Kavlebäcken är ett känt lekområde för öring och är statligt utpekad som nationellt värdefullt vattendrag av Länsstyrelsen i Östergötlands län. Recipienten är Vättern som har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS.

Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern. Allt nämnt ytvatten ingår i Vätterns vattenskyddsområde.

Värdeklass bedöms som 4-5. Ett mycket värdefullt vatten (klass 4) som är av betydelse för en utpekad och särskild skyddad ekologisk miljö. Dessutom utgör ett tillflöde till ett särskilt värdefullt vatten (klass 5) med en fundamental förutsättning för en utpekad och särskild skyddad ekologisk miljö.

4.5.2.3 Sårbarhet

Det föreligger uppenbart sårbara förhållanden om en olycka med utsläpp av miljöfarliga ämnen sker direkt vid korsningen av vattendraget. Avståndet till närmsta sjön (Kalvsjön) är ca 30 m och rinntiden således < 1 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms till ca 20 min med antagandet att mindre framkomlighetsproblem uppstår med nya sträckningen av Rv 50.

Kalvsjön riskerar att drabbas långsiktigt eftersom åtgärder av räddningstjänsten inte kan utföras innan sjön nås. Beroende på ämnet kan föroreningen sedimentera i sjön och vara svår att rena. Ämnen kan även infiltrera i isälvsedimentet (grundvattentäkt) som angränsar sjön.

De flesta olyckor på Rv 50 i dagsläget har medfört läckage av oljeprodukter såsom bensin, diesel och motorolja. Dessa har en mindre densitet än vatten och flyter på ytan. Kalvsjön kan således fördröja vidaretransportering av dessa ämnen men huvudflödet kommer föra vidare dessa ämnen via Kavlebäcken till Vättern. En analys enligt nivå 3 bör inkludera omsättningstiden av Kalvsjön och vidare spridning av ett potentiellt farligt ämne vidare till Vättern.

Sårbarhetsklassen sätts sammanfattat på 4.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan. För att skydda t.ex. den nedströms liggande öringbäcken Kavlebäcken och vidarespridning till Vättern kan åtgärder sättas in vid utloppet av Kalvsjön vid akuta olycksfall.

4.5.2.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 4 och en värdeklass på 4-5 erhålls konsekvensklass 4-5.

4.5.2.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 2 och en konsekvensklass på 4-5 erhålls riskklass 2-3. Detta innebär en risk mellan förhöjd risk (gult) och måttlig risk (orange).

Förhöjd risk betyder enligt 2013:135 att konsekvenserna av en skadehändelse inte är försumbara, för de flesta tänkbara händelser är dock förutsättningarna för lyckad sanering mycket goda. Smärre riskreducerande förebyggande åtgärder kan vara motiverade.

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.5.3 Y3 – Tillflöde 2 till Kalvsjön - Ytvattendrag (ca 7/740 – 7/900) i dagsläget

4.5.3.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för år 2023 på aktuell vägdal: 1315 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,16 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1315 \cdot 10^{-6} \cdot 0,16 \cdot 365 \cdot 1,5 = 0,12$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,12 \cdot 0,03 = 0,003$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,003} = 289 \text{ år}$$

En återkomsttid på 298 år motsvarar sannolikhetsklass 2 enligt 2013:135.

4.5.3.2 Värde

Y3 är en gren av Kavlebäcken och kallas för Kalvsjöbäcken (Y1) eftersom Y3 utgör ett tillflöde till Kalvsjön (se Bilaga 2). Kavlebäcken är ett känt lekområde för öring och är statligt utpekad som nationellt värdefullt vattendrag av Länsstyrelsen i Östergötlands län. Recipienten är Vättern som har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern. Allt nämnt ytvatten ingår i Vätterns vattenskyddsområde.

Värdeklass bedöms som 4-5. Ett mycket värdefull vatten (klass 4) som är av betydelse för en utpekad och särskild skyddad ekologisk miljö. Dessutom utgör ett tillflöde till ett särskilt värdefullt vatten (klass 5) med en fundamental förutsättning för en utpekad och särskild skyddad ekologisk miljö.

4.5.3.3 Sårbarhet

Det föreligger uppenbart sårbara förhållanden om en olycka med utsläpp av miljöfarliga ämnen sker direkt vid korsningen av vattendraget. Avståndet till närmsta sjön (Kalvsjön) är ca 500 m och rinntiden således ca 8 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms till ca 21 min med antagandet att mindre framkomlighetsproblem uppstår med nya sträckningen av Rv 50.

Kalvsjön riskerar att drabbas långsiktigt eftersom åtgärder av räddningstjänsten inte kan utföras innan sjön nås. Beroende på ämnet kan föroreningen sedimentera i sjön

och vara svår att rena. Ämnen kan även infiltrera i isälvsedimentet (grundvattentäkt) som angränsar sjön.

De flesta olyckor på Rv 50 i dagsläget har medfört läckage av oljeprodukter såsom bensin, diesel och motorolja. Dessa har en mindre densitet än vatten och flyter på ytan. Kalvsjön kan således fördröja vidaretransportering av dessa ämnen men huvudflödet kommer föra vidare dessa ämnen via Kavlebäcken till Vättern. En analys enligt nivå 3 bör inkludera omsättningstiden av Kalvsjön och vidare spridning av ett potentiellt farligt ämne vidare till Vättern.

Sårbarhetsklassen sätts sammanfattat på 4.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan. För att skydda t.ex. den nedströms liggande öringbäcken Kavlebäcken och vidarespridning till Vättern kan åtgärder sättas in vid utloppet av Kalvsjön vid akuta olycksfall.

4.5.3.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 4 och en värdeklass på 4-5 erhålls konsekvensklass 4-5.

4.5.3.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 2 och en konsekvensklass på 4-5 erhålls riskklass 2-3. Detta innebär en risk mellan förhöjd risk (gult) och måttlig risk (orange).

Förhöjd risk betyder enligt 2013:135 att konsekvenserna av en skadehändelse inte är försumbara, för de flesta tänkbara händelser är dock förutsättningarna för lyckad sanering mycket goda. Smärre riskreducerande förebyggande åtgärder kan vara motiverade.

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.5.4 Y4 – Tillflöde till Svandammen - Ytvattendrag (ca 9/810 – 10/080) i dagsläget

4.5.4.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för år 2023 på aktuell vägdal: 1280 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,27 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{OU}) för G1:

$$P_0 = 1280 \cdot 10^{-6} \cdot 0,27 \cdot 365 \cdot 1,5 = 0,19$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,19 * 0,03 = 0,006$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,006} = 176 \text{ år}$$

En återkomsttid på 176 år motsvarar sannolikhetsklass 2 enligt 2013:135.

4.5.4.2 Värde

Tillflödet till Svandammen (Y4; se Bilaga 2) har inga särskilda naturvärden men ingår i Vätterns vattenskyddsområde och flödar in i Odensbergsbäcken som är en öringbäck. Recipienten Vättern har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern. Konfliktsträckan sträcker sig över Vätterns vattenskyddsområde.

Värdeklass bedöms som 4-5. Ett mycket värdefull vatten (klass 4) som är av betydelse för en utpekad och särskild skyddad ekologisk miljö. Denna utgör ett tillflöde till ett särskilt värdefullt vatten (klass 5) med en fundamental förutsättning för en utpekad och särskild skyddad ekologisk miljö.

4.5.4.3 Sårbarhet

Det föreligger uppenbart sårbara förhållanden om en olycka med utsläpp av miljöfarliga ämnen sker direkt vid korsningen av vattendraget. Avståndet till Svandammen är ca 300 m och rinntiden således ca 5 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms till ca 24 min med antagandet att mindre framkomlighetsproblem uppstår med nya sträckningen av Rv 50.

Vid Svandammen kan föroreningen beroende på ämnet sjunkas till botten av det uppdammade vatten där det kan vara svårt att rena. De flesta olyckor på Rv 50 i dagsläget har medfört läckage av oljeprodukter såsom bensin, diesel och motorolja. Dessa har en mindre densitet än vatten och flyter på ytan. Svandammen kan således fördröja vidaretransportering av dessa ämnen men huvudflödet kommer föra vidare dessa ämnen via Odensbergsbäcken till Vättern. En analys enligt nivå 3 skulle kunna inkludera utskovskapaciteten av Svandammen och tiden det tar att stänga utskovet, samt dämningssgränsen och maximal tillåten vattennivå för att eventuellt använda dammen för att förhindra vidare spridning av potentiella farliga ämnen till Vättern.

Sårbarhetsklassen sätts sammanfattat på 4.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan. För att skydda t.ex. nedströms liggande öringbäck Odensbergsbäcken och förhindra vidarespridning till Vättern kan åtgärder sättas in vid Svandammen vid akuta olycksfall.

4.5.4.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 4 och en värdeklass på 4-5 erhålls konsekvensklass 4-5.

4.5.4.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 2 och en konsekvensklass på 4-5 erhålls riskklass 2-3. Detta innebär en risk mellan förhöjd risk (gult) och måttlig risk (orange).

Förhöjd risk betyder enligt 2013:135 att konsekvenserna av en skadehändelse inte är försumbara, för de flesta tänkbara händelser är dock förutsättningarna för lyckad sanering mycket goda. Smärre riskreducerande förebyggande åtgärder kan vara motiverade.

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.5.5 Y5 – Utflöde Svandammen - Ytvattendrag (ca 10/800 - 11/250) i dagsläget

4.5.5.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för år 2023 på aktuell vägdal: 1250 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,45 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1250 \cdot 10^{-6} \cdot 0,45 \cdot 365 \cdot 1,5 = 0,31$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,31 \cdot 0,03 = 0,009$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,009} = 108 \text{ år}$$

En återkomsttid på 108 år motsvarar sannolikhetsklass 2 enligt 2013:135.

4.5.5.2 Värde

Utflödet från Svandammen (Y5; se Bilaga 2) har inga särskilda naturvärden men ingår i Vätterns vattenskyddsområde och flödar in i Odensbergsbäcken som är en öringbäck. Recipienten Vättern har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern.

Värdeklass bedöms som 4-5. Ett mycket värdefullt vatten (klass 4) som är av betydelse för en utpekad och särskild skyddad ekologisk miljö. Denna utgör ett tillflöde till ett särskilt värdefullt vatten (klass 5) som utgör en fundamental förutsättning för en utpekad och särskild skyddad ekologisk miljö.

4.5.5.3 Sårbarhet

Det föreligger mindre sårbara förhållanden. Avståndet till Vättern är ca 2,9 km och rinntiden således ca 35 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms till ca 24 min med antagandet att mindre framkomlighetsproblem uppstår med nya sträckningen av Rv 50.

Föroreningar kan dock nå öringbäcken Odensbergsbäcken relativt snabbt. Riskobjektet korsas inte av nya sträckningen av Rv 50 men vattenskyddsområdet runt vattendraget skärs. Dock lutar terrängen mot Y5 och kan således förorenas om en olycka inträffar samtidigt som ett större nederbördsevent.

Sårbarhetsklassen sätts sammanfattat till 3-4.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för det här riskobjektet för att skydda nedströms liggande öringbäck Odenbergsbäcken och förhindra vidare spridning till Vättern.

4.5.5.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 3-4 och en värdeklass på 4-5 erhålls konsekvensklass 4-5.

4.5.5.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 2 och en konsekvensklass på 4-5 erhålls riskklass 2-3. Detta innebär en risk mellan förhöjd risk (gult) och måttlig risk (orange).

Förhöjd risk betyder enligt 2013:135 att konsekvenserna av en skadehändelse inte är försumbara, för de flesta tänkbara händelser är dock förutsättningarna för lyckad sanering mycket goda. Smärre riskreducerande förebyggande åtgärder kan vara motiverade.

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.5.6 Y6 – Odenbergsbäcken - Ytvattendrag (ca 11/050 – 11/320) i dagsläget

4.5.6.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för år 2023 på aktuell vägdal: 1250 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,27 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{0U}) för G1:

$$P_0 = 1250 * 10^{-6} * 0,27 * 365 * 1,5 = 0,18$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,18 * 0,03 = 0,006$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,006} = 180 \text{ år}$$

En återkomsttid på 180 år motsvarar sannolikhetsklass 2 enligt 2013:135.

4.5.6.2 Värde

Odensbergsbäcken (Y6; se Bilaga 2) är en känd öringbäck. Biotopvård och åtgärder såsom fiskutsättningar har skett enligt åtgärdsplanen för Vätternbäckarna. Recipienten är Vättern som har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern. Konfliktsträckan sträcker sig över Vätterns vattenskyddsområde. Åtgärder såsom fiskutsättningar har skett här enligt åtgärdsplanen Vätternbäckarna.

Värdeklass bedöms som 5. Ett särskilt värdefullt vatten som utgör en fundamental förutsättning för en utpekad och särskilt skyddad ekologisk miljö.

4.5.6.3 Sårbarhet

Det föreligger uppenbart sårbara förhållanden om en olycka med utsläpp av miljöfarliga ämnen sker direkt vid korsningen av vattendraget. Avståndet till Vättern är ca 2,1 km och rinntiden således ca 35 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms till ca 24 min med antagandet att mindre framkomlighetsproblem uppstår med nya sträckningen av Rv 50.

Även om rinntiden till Vättern är längre än utryckningstiden sätts sårbarhetsklassen sammanfattat till 3-4 eftersom Odensbergsbäcken har ett högt värde i sig.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan.

4.5.6.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 3-4 och en värdeklass på 5 erhålls konsekvensklass 4-5.

4.5.6.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 2 och en konsekvensklass på 4-5 erhålls riskklass 2-3. Detta innebär en risk mellan förhöjd risk (gult) och måttlig risk (orange).

Förhöjd risk betyder enligt 2013:135 att konsekvenserna av en skadehändelse inte är försumbara, för de flesta tänkbara händelser är dock förutsättningarna för lyckad sanering mycket goda. Smärre riskreducerande förebyggande åtgärder kan vara motiverade.

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.5.7 Y7 – Tillflöde till Odensbergsbäcken - Ytvattendrag (ca 11/700 – 12/760) i dagsläget

4.5.7.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för år 2023 på aktuell vägdel: 1250 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,7 km (baserat på väglängden över vattenskyddsområdet)
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1250 * 10^{-6} * 0,7 * 365 * 1,5 = 0,48$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,48 * 0,03 = 0,014$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,014} = 70 \text{ år}$$

En återkomsttid på 70 år motsvarar sannolikhetsklass 3 enligt 2013:135.

4.5.7.2 Värde

Y7 (se Bilaga 2) flödar in till Odensbergsbäcken innan det mynnar i Vättern (Odensbergsviken) som har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern. Vid 11/700 – 11/820 och 12/660 – 12/760 korsar samma vattendrag den nya sträckningen av Rv 50. Vid 11/950 – 12/450 skärs vattenskyddsområdet där vattendraget går längs med nya sträckningen av Rv 50.

Värdeklass bedöms som 5. Ett särskilt värdefullt vatten som utgör en fundamental förutsättning för en utpekad och särskilt skyddad ekologisk miljö.

4.5.7.3 Sårbarhet

Det föreligger uppenbart sårbara förhållanden om en olycka med utsläpp av miljöfarliga ämnen sker direkt vid korsningen av vattendraget, men också där Rv 50 skär vattenskyddsområdet. Avståndet till Vättern är < ca 2,6 km och rinntiden således ca 43 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms till ca 25 min med antagandet att mindre framkomlighetsproblem uppstår med nya sträckningen av Rv 50. Terrängen lutar mot vattendraget från planerade sträckningen av Rv 50.

Även om rinntiden till Vättern är längre än utryckningstiden sätts sårbarhetsklassen sammanfattat till 3-4 eftersom Odensbergsbäcken har ett högt värde i sig.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan.

4.5.7.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 3-4 och en värdeklass på 5 erhålls konsekvensklass 4-5.

4.5.7.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 3-4 och en konsekvensklass på 4-5 erhålls riskklass 3-4. Detta innebär en måttlig risk (orange) till hög risk (röd).

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

Hög risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inträffar återkommande och konsekvenserna om ett utsläpp skulle nå och påverka skyddsobjekt är mycket stora. Här är riskreducerande åtgärder motiverade och reglering av trafiken bör övervägas.

4.5.8 Y8 – Tillflöde till Norrviken - Ytvattendrag (ca 14/940 – 15/190) i dagsläget

4.5.8.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för år 2023 på aktuell vägdel: 1200 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,25 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{Ou}) för G1:

$$P_0 = 1200 \cdot 10^{-6} \cdot 0,25 \cdot 365 \cdot 1,5 = 0,16$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{Ou} = 0,16 \cdot 0,03 = 0,005$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,005} = 203 \text{ år}$$

En återkomsttid på 203 år motsvarar sannolikhetsklass 2 enligt 2013:135.

4.5.8.2 Värde

Y8 (se Bilaga 2) flödar in till Norrviken, en vik av sjön Vättern som har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer

information om Vättern. Konfliktsträckan sträcker sig över Vätterns vattenskyddsområde. Vid mynningen av Y8 är även en nyckelbiotop karterad.

Värdeklass bedöms som 5. Ett särskilt värdefullt vatten som utgör en fundamental förutsättning för en utpekad och särskilt skyddad ekologisk miljö.

4.5.8.3 Sårbarhet

Det föreligger uppenbart sårbara förhållanden om en olycka med utsläpp av miljöfarliga ämnen sker direkt vid korsningen av vattendraget. Avståndet till Vättern är ca 650 m och rinntiden således ca 11 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms till ca 28 min med antagandet att mindre framkomlighetsproblem uppstår med nya sträckningen av Rv 50.

Utryckningstiden överskrider rinntiden till Vättern och sårbarhetsklassen sätts sammanfattat till 4.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan.

4.5.8.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 4 och en värdeklass på 5 erhålls konsekvensklass 5.

4.5.8.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 2 och en konsekvensklass på 5 erhålls riskklass 3. Detta innebär en måttlig risk (orange).

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.5.9 Y9 – Laxbäcken - Ytvattendrag (ca 17/010 – 17/115) i dagsläget

4.5.9.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för år 2023 på aktuell vägdel: 1200 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,1 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{Ou}) för G1:

$$P_0 = 1200 * 10^{-6} * 0,1 * 365 * 1,5 = 0,07$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{Ou} = 0,14 * 0,03 = 0,002$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,002} = 507 \text{ år}$$

En återkomsttid på 507 år motsvarar sannolikhetsklass 2 enligt 2013:135.

4.5.9.2 Värde

Laxbäcken (Y9; se Bilaga 2) är en öringbäck där recipienten är Vättern som har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern. Konfliktsträckan sträcker sig över Vätterns vattenskyddsområde, en nyckelbiotop och ett biotopskyddsområde. Dessutom är Laxbäcken ett naturligt meandrande vattendrag.

Värdeklass bedöms som 5. Ett särskilt värdefullt vatten som utgör en fundamental förutsättning för en utpekad och särskilt skyddad ekologisk miljö.

4.5.9.3 Sårbarhet

Det föreligger uppenbart sårbara förhållanden om en olycka med utsläpp av miljöfarliga ämnen sker direkt vid korsningen av vattendraget. Avståndet till Vättern är ca 800 m och rinntiden således ca 13 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms till ca 30 min med antagandet att mindre framkomlighetsproblem uppstår med nya sträckningen av Rv 50.

Utryckningstiden överskrider rinntiden till Vättern och sårbarhetsklassen sätts sammanfattat till 4.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan.

4.5.9.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 4 och en värdeklass på 5 erhålls konsekvensklass 5.

4.5.9.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 2 och en konsekvensklass på 5 erhålls riskklass 3. Detta innebär en måttlig risk (orange).

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.5.10 Y10 – Forsaån - Ytvattendrag (ca 17/360 – 17/500) i dagsläget

4.5.10.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_o) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för år 2023 på aktuell vägdel: 1200 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.

L: vägsträckan är i detta fall ca 0,24 km.
F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1200 * 10^{-6} * 0,24 * 365 * 1,5 = 0,16$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,16 * 0,03 = 0,005$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,005} = 211 \text{ år}$$

En återkomsttid på 211 år motsvarar sannolikhetsklass 2 enligt 2013:135.

4.5.10.2 Värde

Forsaån (Y10; se Bilaga 2) är en känd öringbäck där recipienten är Vättern som har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern. Konfliktsträckan sträcker sig över Vätterns vattenskyddsområde och ett strandskyddsområde. Dessutom är Forsaån ett naturligt meandrande vattendrag. Öringen kan passera Kvarndammen igenom en fiskväg.

Värdeklass bedöms som 5. Ett särskilt värdefullt vatten som utgör en fundamental förutsättning för en utpekad och särskilt skyddad ekologisk miljö.

4.5.10.3 Sårbarhet

Det föreligger uppenbart sårbara förhållanden om en olycka med utsläpp av miljöfarliga ämnen sker direkt vid korsningen av vattendraget. Avståndet till Vättern är ca 400 m och rinntiden således ca 7 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms till ca 31 min med antagandet att mindre framkomlighetsproblem uppstår med nya sträckningen av Rv 50.

Utryckningstiden överskrider rinntiden till Vättern betydlig och sårbarhetsklassen sätts sammanfattat på 4.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan.

4.5.10.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 4 och en värdeklass på 5 erhålls konsekvensklass 5.

4.5.10.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 2 och en konsekvensklass på 5 erhålls riskklass 3. Detta innebär en måttlig risk (orange).

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.5.11 Y11 – Tillflöde till Forsaviken - Ytvattendrag (ca 17/680 – 17/880) i dagsläget

4.5.11.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för år 2023 på aktuell vägdel: 1200 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,11 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1200 \cdot 10^{-6} \cdot 0,11 \cdot 365 \cdot 1,5 = 0,07$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,07 \cdot 0,03 = 0,002$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,002} = 461 \text{ år}$$

En återkomsttid på 461 år motsvarar sannolikhetsklass 2 enligt 2013:135.

4.5.11.2 Värde

Riskobjektet Y11 (se Bilaga 2) flödar in till Vättern som har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern. Konfliktsträckan sträcker sig över Vätterns vattenskyddsområde.

Värdeklass bedöms som 4. Ett mycket värdefullt vatten som är av betydelse för en utpekad och särskilt skyddad ekologisk miljö.

4.5.11.3 Sårbarhet

Y11 är kanaliserat vid konfliktsträckan. Byggnationen av den nya vägen kan förändra kanalen. Avståndet till Vättern är ca 1100 m och rinntiden således ca 18 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms till ca 31 min med antagandet att mindre framkomlighetsproblem uppstår med nya sträckningen av Rv 50.

Utryckningstiden överskrider rinntiden till Vättern och sårbarhetsklassen sätts sammanfattat på 2 eftersom konfliktsträckan ändå passerar Vätterns vattenskyddsområde.

4.5.11.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 2 och en värdeklass på 4 erhålls konsekvensklass 3.

4.5.11.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 2 och en konsekvensklass på 3 erhålls riskklass 2. Detta innebär en förhöjd risk (gult).

Förhöjd risk betyder enligt 2013:135 att konsekvenserna av en skadehändelse inte är försumbara, för de flesta tänkbara händelser är dock förutsättningarna för lyckad sanering mycket goda. Smärre riskreducerande förebyggande åtgärder kan vara motiverade.

4.5.12 Y12 – Kvarnsjöbäcken - Ytvattendrag (ca 18/550 – 18/650) i dagsläget

4.5.12.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_o) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för år 2023 på aktuell vägdel: 1250 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,1 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_o = 1250 \cdot 10^{-6} \cdot 0,1 \cdot 365 \cdot 1,5 = 0,07$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,07 \cdot 0,03 = 0,002$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,002} = 487 \text{ år}$$

En återkomsttid på 487 år motsvarar sannolikhetsklass 2 enligt 2013:135.

4.5.12.2 Värde

Recipienten av Kvarnsjöbäcken (Y12; se Bilaga 2) är Vättern som har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern. Konfliktsträckan sträcker sig över Vätterns vattenskyddsområde.

Värdeklass bedöms som 4. Ett mycket värdefullt vatten som är av betydelse för en utpekad och särskilt skyddad ekologisk miljö.

4.5.12.3 Sårbarhet

Det föreligger uppenbart sårbara förhållanden om en olycka med utsläpp av miljöfarliga ämnen sker direkt vid korsningen av vattendraget. Avståndet till Vättern är

ca 610 m och rinntiden således ca 10 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms till ca 32 min med antagandet att mindre framkomlighetsproblem uppstår med nya sträckningen av Rv 50.

Utryckningstiden överskrider rinntiden till Vättern betydlig och sårbarhetsklassen sätts sammanfattat på 4.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan.

4.5.12.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 4 och en värdeklass på 4 erhålls konsekvensklass 4.

4.5.12.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 2 och en konsekvensklass på 4 erhålls riskklass 2. Detta innebär en förhöjd risk (gult).

Förhöjd risk betyder enligt 2013:135 att konsekvenserna av en skadehändelse inte är försumbara, för de flesta tänkbara händelser är dock förutsättningarna för lyckad sanering mycket goda. Smärre riskreducerande förebyggande åtgärder kan vara motiverade.

4.5.13 Y13 – Tillflöde till Hilleviken/Södra Kärraviken - Ytvattendrag (ca 20/255 – 20/736) i dagsläget

4.5.13.1 Sannolikhet

Antal trafikolyckor per år (P_0) beräknas enligt följande:

Ansatta värden:

- N: enligt trafikprognos (M4Traffic) är ÅDT för år 2023 på aktuell vägdal: 1250 st tunga fordon.
- Q: olyckskvoten sätts till $1 \cdot 10^{-6}$ per fordonskilometer och år vilket representerar ett vedertaget värde på nationell nivå enligt 2013:135.
- L: vägsträckan är i detta fall ca 0,48 km.
- F: antalet fordon per olycka sätts till 1,5 baserat på uppgifter för landsbygd (2013:135)

Enligt formel 1 erhålls sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne (P_{ou}) för G1:

$$P_0 = 1250 * 10^{-6} * 0,48 * 365 * 1,5 = 0,33$$

Sannolikheten för en olycka med tungt fordon som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne blir enligt formel 2:

$$P_{ou} = 0,33 * 0,03 = 0,010$$

och återkomsttiden a i år ges av (formel 3):

$$a = \frac{1}{0,010} = 101 \text{ år}$$

En återkomsttid på 101 år motsvarar sannolikhetsklass 3 enligt 2013:135. Eftersom vattendraget inte korsas på hela sträckningen har sannolikhetsklass 2-3 valts här.

4.5.13.2 Värde

Y13 (se Bilaga 2) flödar in till Hilleviken/Södra Kärrviken, en vik till Vättern som har en god ekologisk och kemisk status enligt VISS. Se kapitel 4.4 *Ytvatten dagsläget* för mer information om Vättern. Konfliktsträckan sträcker sig över Vätterns vattenskyddsområde.

Inga särskilda biotoper korsas, men i mynningsområdet till Vättern ligger en sumpskog och utloppet till Vättern nära ett naturreservat.

Värdeklass bedöms som 4. Ett mycket värdefullt vatten som är av betydelse för en utpekad och särskilt skyddad ekologisk miljö.

4.5.13.3 Sårbarhet

Det föreligger uppenbart sårbara förhållanden om en olycka med utsläpp av miljöfarliga ämnen sker direkt vid korsningen av vattendraget. Avståndet till Vättern är minst ca 1,2 km och rinntiden således minst 20 min. Utryckningstiden för räddningstjänsten bedöms till ca 34 min med antagandet att mindre framkomlighetsproblem uppstår med nya sträckningen av Rv 50.

Utryckningstiden överskrider rinntiden till Vättern och sårbarhetsklassen sätts sammanfattat på 4.

Med lämpliga åtgärder skulle sårbarhetsklassen kunna minskas för den här konfliktsträckan.

4.5.13.4 Konsekvens

Med en sårbarhetsklass på 4 och en värdeklass på 4 erhålls konsekvensklass 4.

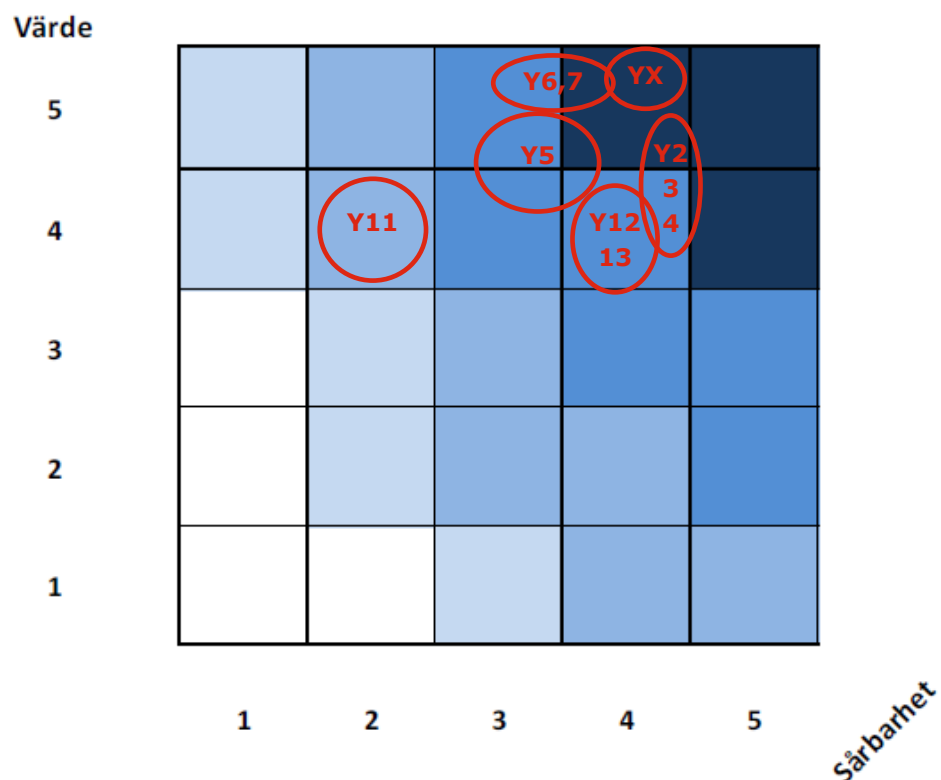
4.5.13.5 Risk

Med en sannolikhetsklass på 2-3 och en konsekvensklass på 4 erhålls riskklass 2-3. Detta innebär en risk mellan förhöjd risk (gult) och måttlig risk (orange).

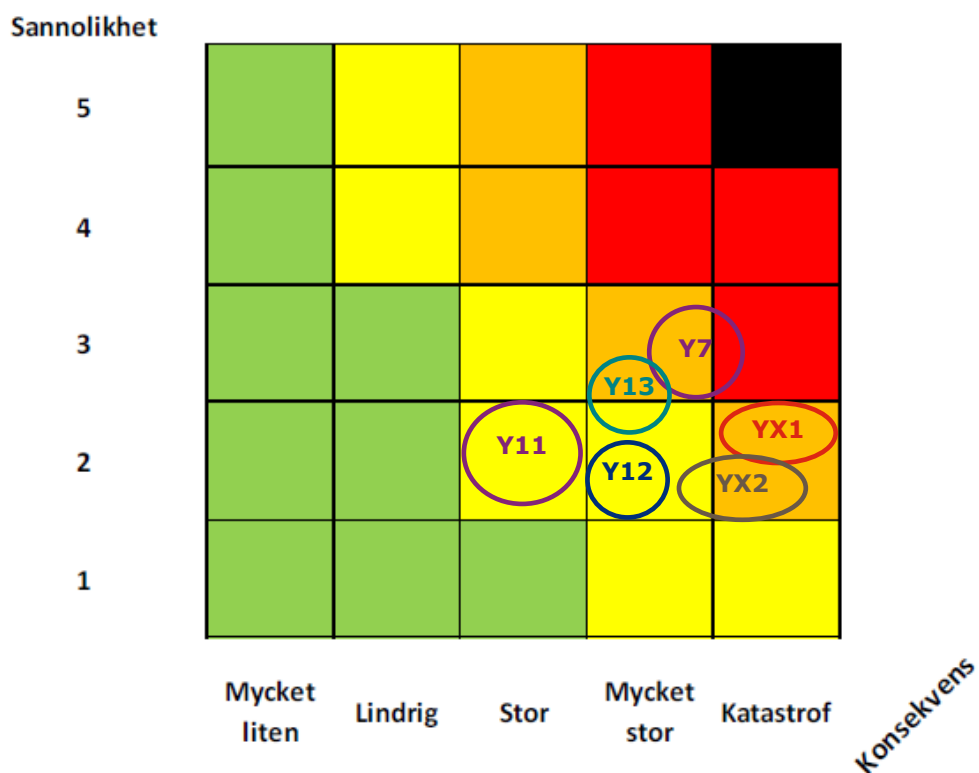
Förhöjd risk betyder enligt 2013:135 att konsekvenserna av en skadehändelse inte är försumbara, för de flesta tänkbara händelser är dock förutsättningarna för lyckad sanering mycket goda. Smärre riskreducerande förebyggande åtgärder kan vara motiverade.

Måttlig risk betyder enligt 2013:135 att olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit och konsekvenser av utsläpp är betydande. Här bör riskreducerande förebyggande åtgärder vidtas och även omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade.

4.5.14 Konsekvens och Riskmatris för ytvatten för den nya sträckningen av Rv 50



Figur 7. Konsekvensklassmatris för Y1-Y13 för nya sträckningen av Rv 50. YX står för Y1,8,9,10.



Figur 8. Riskmatris för Y1-Y13 för nya sträckningen av Rv 50. YX1 står för Y1,8,9,10. YX2 står för Y2,3,4,5,6.

4.5.15 Referenser

M4Traffic

Trafikverket, 2015: Samrådshandling Väg 50 Nykyrka – Brattebro backe.

Trafikverket, 2013: *Yt- och grundvattenskydd*. Publikation 2013:135.

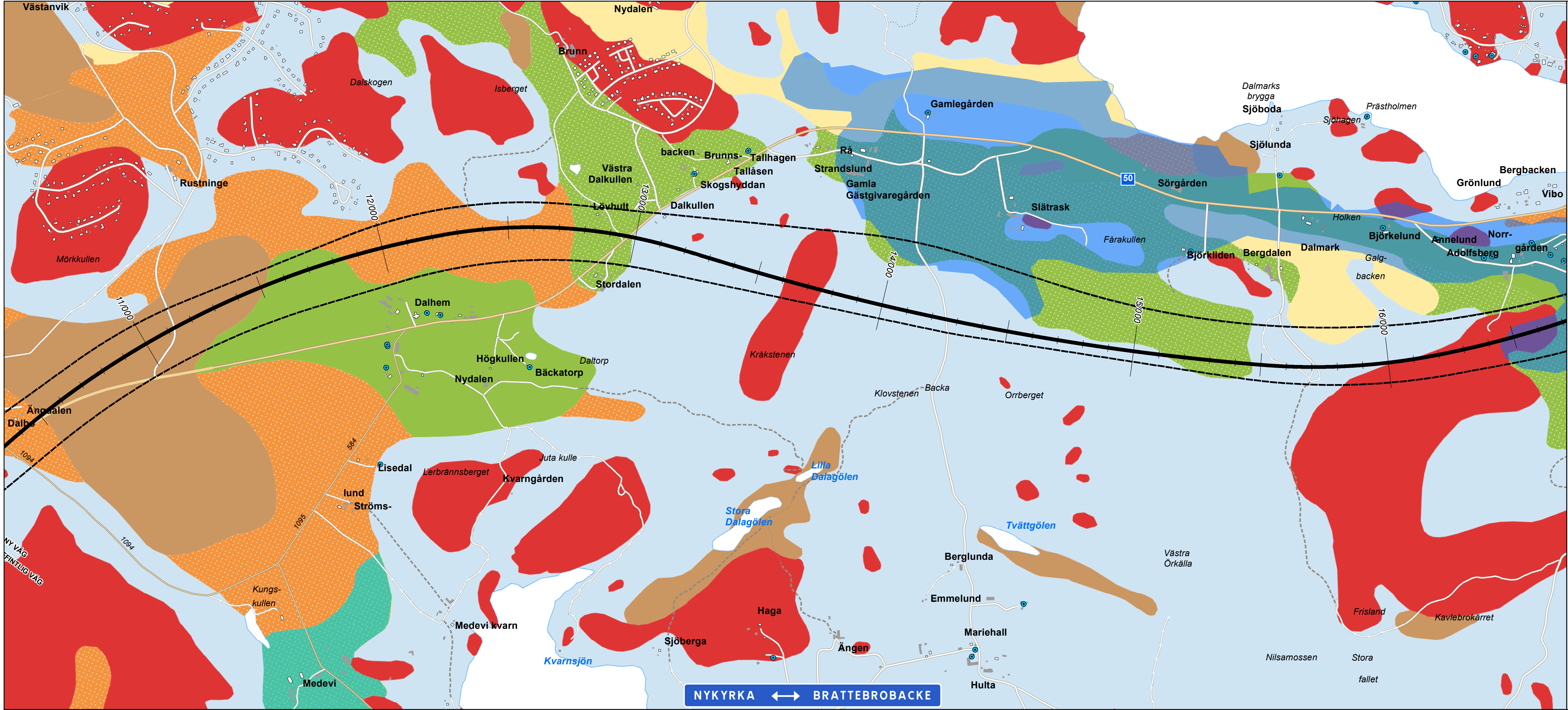
Vattenvårdsförbundet, 2009: Åtgärdsområdesdel, åtgärdsplan för fisk & fiske i Vätterns tillflöden. Appendix till rapport nr 104.

VISS: Vatteninformationssystem Sverige. Webbtjänst för klassningar för vattenförekomster. Tillgängligt under: <http://viss.lansstyrelsen.se/MapPage.aspx>



Trafikverket, 631 80 Eskilstuna. Besöksadress: Tullgatan 8.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 99 97

www.trafikverket.se



	Enskilda brunnar		Allmän väg, klass I		Traktortväg	
	Korridor GC-väg		Allmän väg, klass II		Cykelväg	
	Husbyggnad		Allmän väg, klass III		Gångstig	
	Uthus		Allmän väg, skilda körbanor, körbanemitt		Eljusspår	
	Kyrka		Bilväg/gata		Gångbro	
			Sämrre bilväg		Underfart/tunnel	
			Underfart, Allmän väg skilda körbanor			
			Underfart bilväg/gata			
			Underfart sämrre bilväg			

Grundvatten, uttagsmöjlighet ur jord

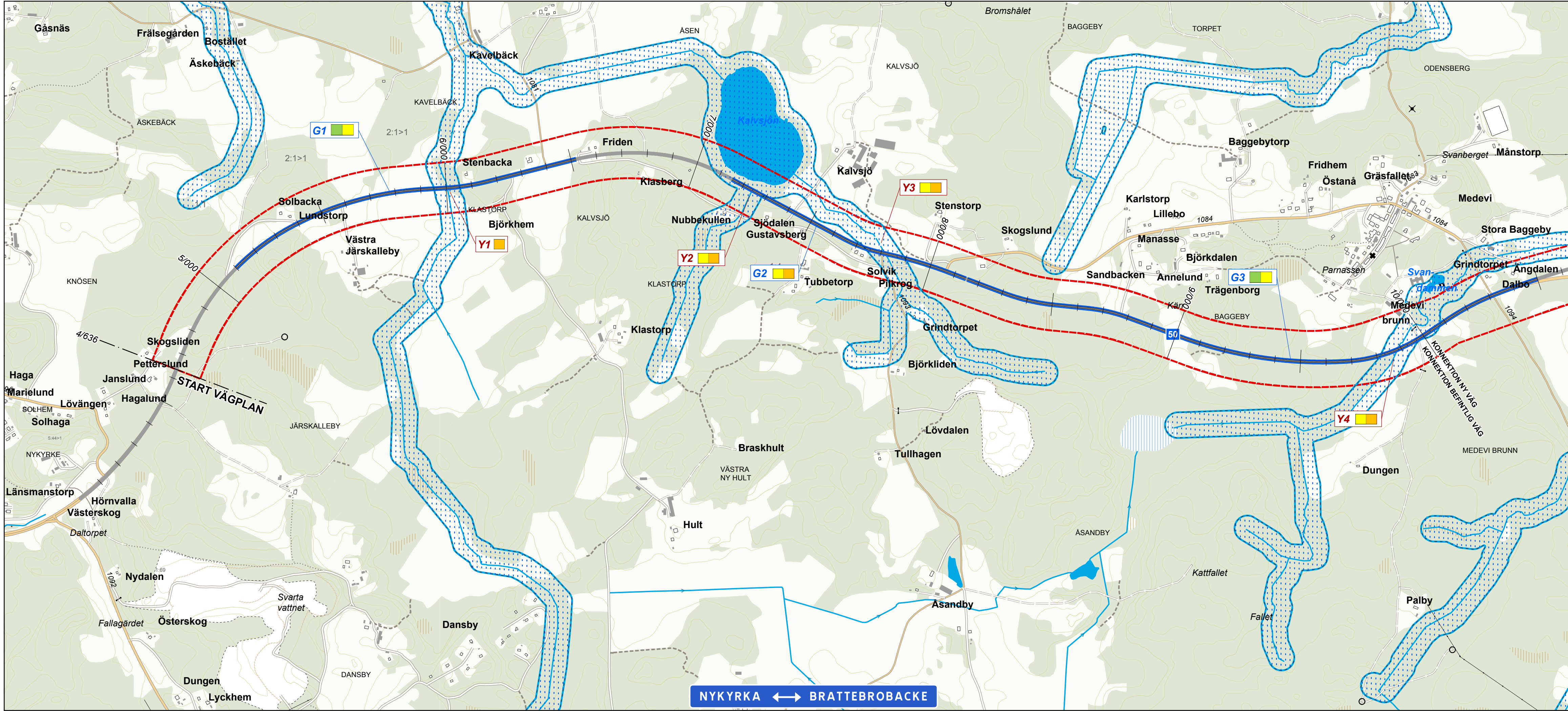
1-5 l/s

5-25 l/s

BLADINDELNING:



TYP AV PLAN			
VÄGPLAN			
GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE			
HANDLINGSTYP			
DATUM	LEVERANS / ÄNDRINGS-PM		
2017-02-07			
OBJEKT			
VÄG 50			
NYKYRKA - BRATTEBROBACKE			
DELOMRÅDE / BANDEL			
ANLÄGGNINGSDEL			
OBJEKTNUMMER / KM	KONSTRUKTIONSNUMMER		
138382			
BESTÄLLARE	LEVERANTÖR		
 TRAFIKVERKET			
SKAPAD AV	UPPDRAGSNUMMER		
H OSKARSSON	716954		
GODKÄND AV	AVDELNING		
M EDSTRÖM			
RITNINGSTYP			
PLAN			
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL			
BESKRIVNING			
BILAGA 1: JORDARTSKARTA			
RISKANALYS FÖR YT- OCH GRUNDVATTEN			
KM 10/500-16/700			
SKALA	FORMAT	FÖRVALTNINGSNUMMER	
1:10 000	A3XL		
RITNINGSNUMMER	BLAD	NÄSTA BLAD	BET
	2	3	



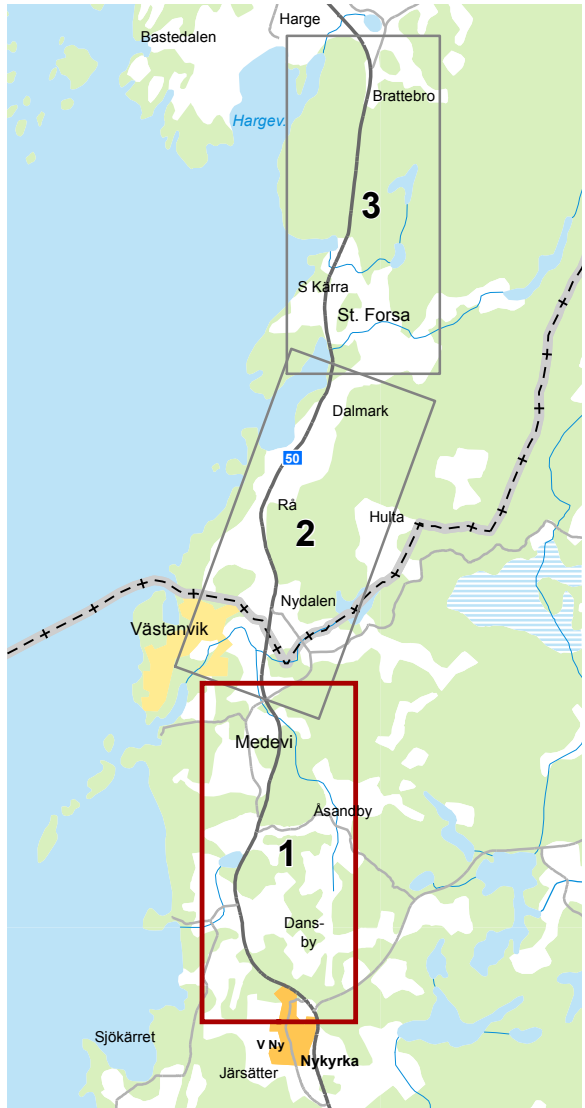
TECKENFÖRKLARING

- Vägkorridor
- Korridor GC-väg
- Riskobjekt ytvatten/Vattenskyddsområde
- Riskobjekt grundvatten

Riskobjekt ytvatten

Riskobjekt grundvatten

BLADINDELNING:

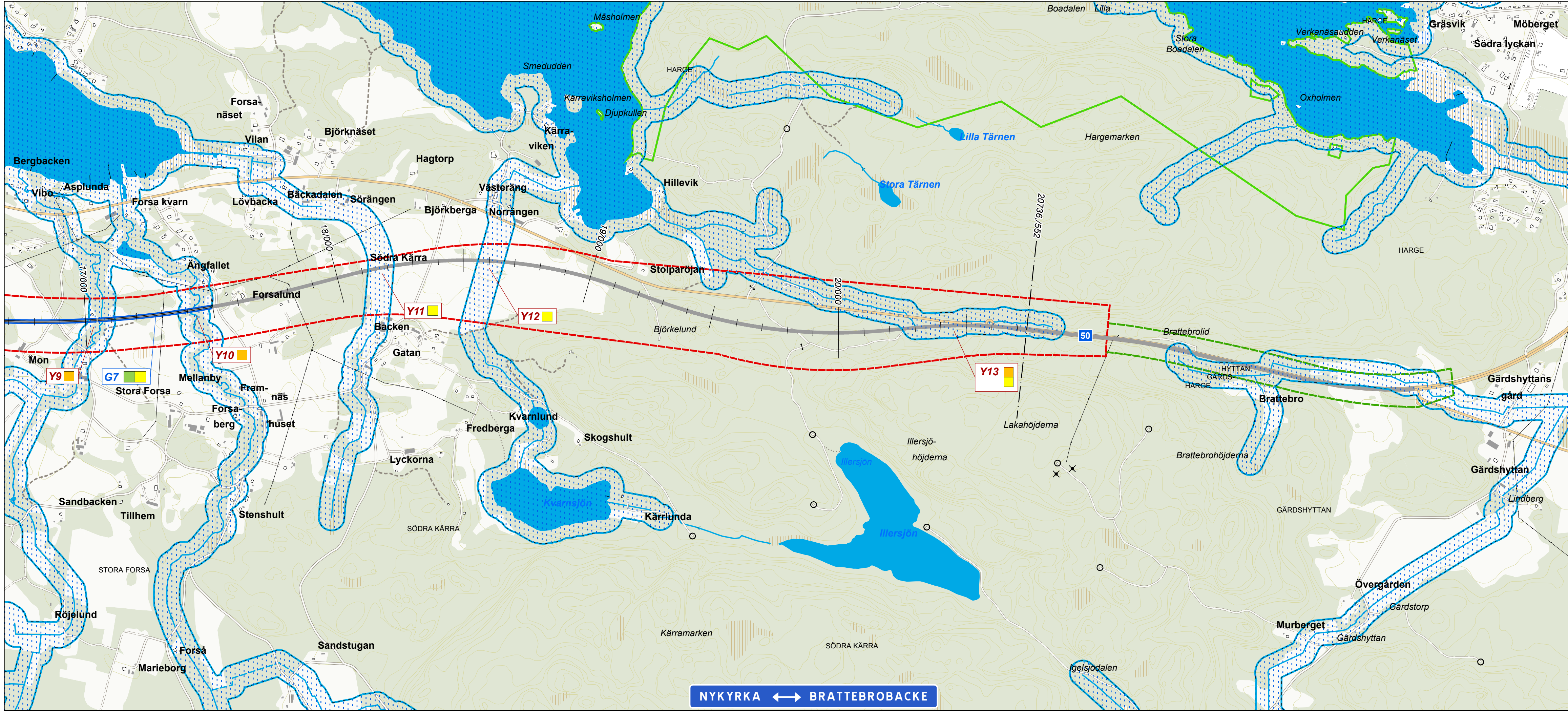


KOORDINATSYSTEM I PLAN: SWEREF 99 15 00

0 200 400 600 Meters

© Lantmäteriet, Geodatasamverkan

TYP AV PLAN			
VÄGPLAN			
GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE			
HANDLINGSTYP			
DATUM 2017-02-07		LEVERANS / ÄNDRINGS-PM	
OBJEKT VÄG 50 NYKYRKA - BRATTEBROBACKE			
DELOMRÅDE / BANDEL			
ANLÄGGNINGSDEL			
OBJEKTNUMMER / KM 138382		KONSTRUKTIONSNUMMER	
BESTÄLLARE  TRAFIKVERKET		LEVERANTÖR 	
SKAPAD AV H OSKARSSON		UPPDRAGSNUMMER 716954	
GODKÄND AV M EDSTRÖM		ÄNDELNING	
RITNINGSTYP PLAN			
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL			
BESKRIVNING BILAGA 2 YTVATTENFÖREKOMSTER RISKANALYS FÖR YT- OCH GRUNDVATTEN			
KM 4/363-10/500			
SKALA 1:10 000	FORMAT A3XL	FÖRVALTNINGSNUMMER	
RITNINGSNUMMER	BLAD 1	NÄSTA BLAD 2	BET



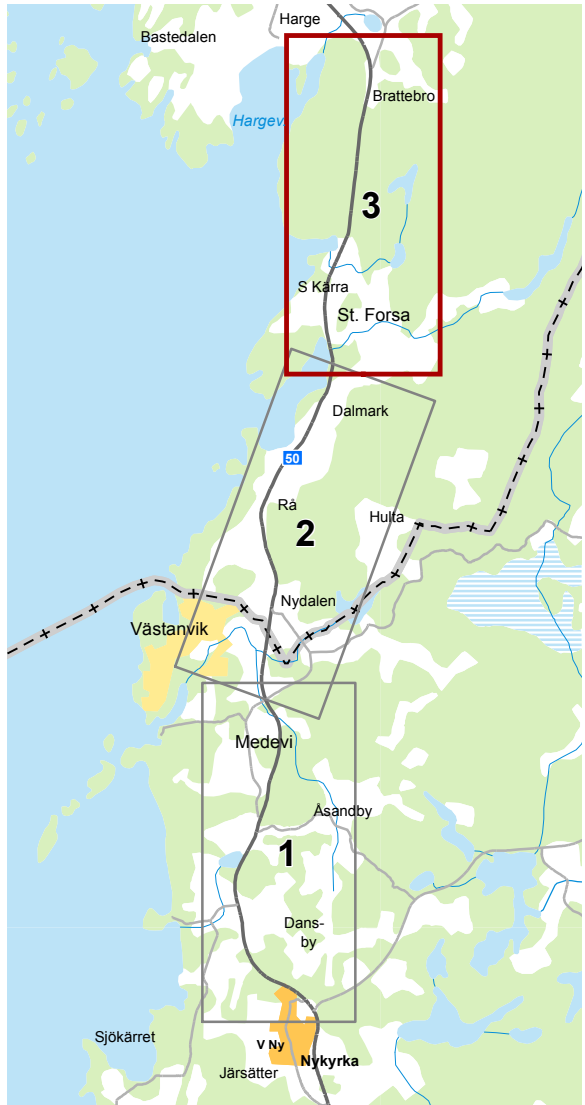
TECKENFÖRKLARING

- Vägorridor
- Korridor GC-väg
- Riskobjekt ytvatten/Vattenskyddsområde
- Riskobjekt grundvatten

Riskobjekt ytvatten

Riskobjekt grundvatten

BLADINDELNING:



KOORDINATSYSTEM I PLAN: SWEREF 99 15 00

0 200 400 600 Meters

© Lantmäteriet, Geodatasamverkan

TYP AV PLAN			
VÄGPLAN			
GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE			
HANDLINGSTYP			
DATUM 2017-02-07		LEVERANS / ÄNDRINGS-PM	
OBJEKT VÄG 50 NYKYRKA - BRATTEBROBACKE			
DELOMRÅDE / BANDEL			
ANLÄGGNINGSDEL			
OBJEKTNUMMER / KM 138382		KONSTRUKTIONSNUMMER	
BESTÄLLARE  TRAFIKVERKET		LEVERANTÖR 	
SKAPAD AV H OSKARSSON		UPPDRAGSNUMMER 716954	
GODKÄND AV MEDSTRÖM		AVDELNING	
RITNINGSTYP PLAN			
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL			
BESKRIVNING BILAGA 2 YTVATTENFÖREKOMSTER RISKANALYS FÖR YT- OCH GRUNDVATTEN			
KM 16/700-20/736			
SKALA 1:10 000	FORMAT A3XL	FÖRVALTNINGSNUMMER	
RITNINGSNUMMER		BLAD 3	NÄSTA BLAD BET