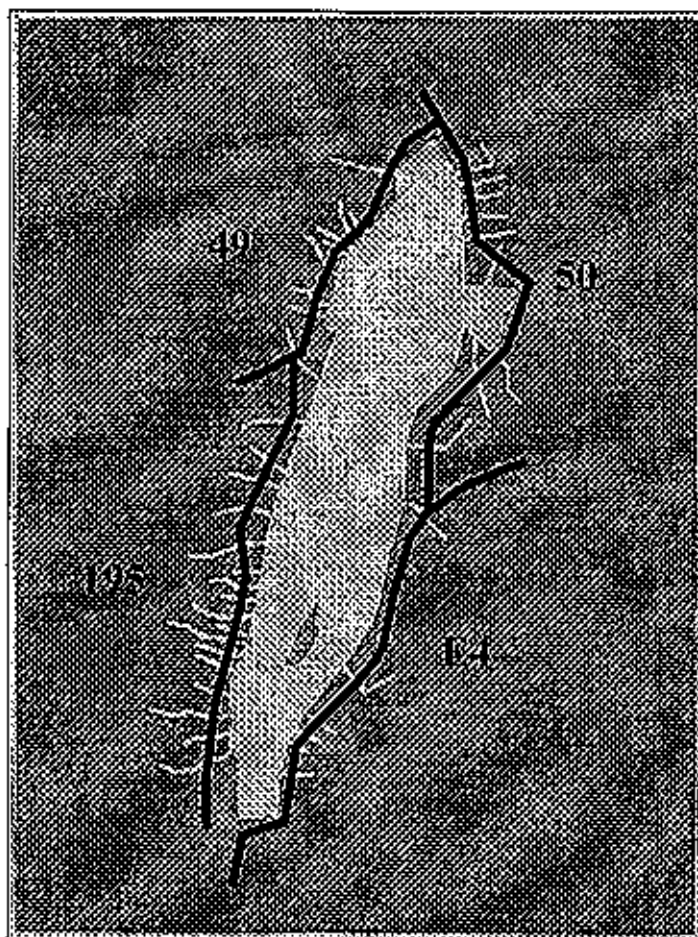


Vätternvårdsförbundet

Förstudie konsekvensklassificering för Vättern



Rapport nr 37

från Vätternvårdsförbundet

Förstudie

konsekvensklassificering för Vättern

En förstudie av konsekvenser för Vättern och tillrinnande vattendrag vid olyckor med farligt gods

Rapport nr 37

från Vätternvårdsförbundet*

*Rapporterna 1-29 utgavs av Kommittén för Vätterns vattenvård. Kommittén ombildades 1989 till Vätternvårdsförbundet som fortsätter rapportserien f o m Rapport 30

Jönköping 1996-04-29

Rapporten har utarbetats av:

Gunnar Lagerkvist och Ola Broberg
Länsstyrelsen i Jönköpings län
551 86 JÖNKÖPING
tel 036-15 70 00

Samuel Nyström och Göran Melin
Jönköpings kommun, Räddningstjänsten
Glansgatan 7
551 89 JÖNKÖPING
tel. 036-10 70 00

Vätternvårdsförbundet
Länsstyrelsen i Jönköpings län
551 86 JÖNKÖPING
036-15 70 92, 15 70 83

ISSN 1102-3791

INNEHÅLL

1 INLEDNING	4
2 UPPDRAGET	5
3 BEFINTLIGT UNDERLAGSMATERIAL.....	5
3.1 SÄRBARHET.....	5
3.2 VÄRDE.....	6
3.3 TRAFIKFLÖDEN.....	6
4 METODER.....	7
4.1 FÖRUTSÄTTNINGAR OCH URVAL AV BÄCKAR	7
4.2 KONSEKVENSKLASSIFICERING.....	7
4.3 BLANKETT FÖR REDOVISNING AV KONSEKVENSKLASSIFICERING	8
4.4 YTVATTNETS SÄRBARHET	8
4.4.1 Vägverkets utgångspunkt samt anpassningar till Vättern.....	8
4.4.2 Klassificering av vätternbäckarnas särbarhet	9
4.4.3 Klassificering av Vätterns särbarhet	9
4.4.4 Kommentar särbarhetsklassificering.....	11
4.5 YTVATTNETS VÄRDE	11
4.5.1 Vägverkets utgångspunkt	12
4.5.2 Klassificering av Vättern och vätternbäckarnas värde.....	12
4.5.3 Kommentar klassificering av ytvattens värde	13
4.6 SPRIDNING AV FÖRORENINGAR I VÄTTERN.....	15
4.6.1 Spridningsmodellen	15
4.6.2 Vindarna på Vättern	16
4.6.3 Vindarnas årstidsvariationer	17
4.6.4 Spridning i Vättern och särbarhetsklassificering.....	19
5 INSATSTIDER	20
5.1 SAMMANFATTNING	20
5.2 INLEDNING	20
5.3 FÖRUTSÄTTNINGAR.....	20
5.4 METODER.....	21
5.5 RESULTAT	21
5.5.1 Räddningsstyrkor.....	21
5.5.2 Grävmaskiner.....	22
5.6 DISKUSSION.....	22
5.6.1 Insatstider	22
5.6.2 Möjligheten att göra en insats	23
6 RESULTAT.....	26
6.1 BLANKETT FÖR KONSEKVENSKLASSIFICERING.....	26
6.2 EXEMPLET KNIPÅN.....	27
6.3 SAMMANFATTNING AV RESULTAT	31
7 DISKUSSION.....	33
7.1 KONSEKVENSKLASSIFICERING.....	33
7.2 UTVECKLING AV ETT PRIORITETSGRUNDANDE KLASSIFICERINGSSYSTEM	33
7.3 KONSEKVENSKLASSIFICERING AV VÄGAR I TÄRTORER	34

8 FÖRSLAG TILL FORTSATT ARBETE.....	35
8.1 PÅBÖRJAT ARBETE	35
8.2 FORTSATT ARBETE	35
8.3 SLUTLIGEN	36
9 SAMMANSTÄLLNING AV REMISSVAR	36
10 REFERENSER.....	39

BILAGA 1. EXEMPEL PÅ KONSEKVENSKLASSIFICERING, DOMNEÅN

BILAGA 2. EXEMPEL PÅ KONSEKVENSKLASSIFICERING, GAGNÅN

BILAGA 3. EXEMPEL PÅ KONSEKVENSKLASSIFICERING, KÄRRSBYÅN

1 Inledning

Vättern, en av Sveriges unikaste sjöar med mycket höga naturvärden och en mycket god vattenkvalitet, (dricksvattentäkt för drygt 250 000 personer) är samtidigt omgärdad av trafikleder som ibland löper i sjöns omedelbara närhet, för att i andra avsnitt korsa ett otal tillrinnande vattendrag.

Flera av de tillrinnande vattendragen har mycket höga naturvärden och utgör bl a lek- och uppväxtplatser för sjöns öring och harrbestånd. Sjöns näringsfattiga karaktär och långa omsättningstid gör den dessutom mycket känslig för föroreningar.

När en vattenvårdsplan för Vättern, "Vättern 90" (Vätternvårdsförbundet 1990) utarbetades i slutet av 80-talet var det därför uppenbart att ett av de åtgärdsområden som skulle prioriteras var förebyggande åtgärder för att motverka påverkan genom olycka med farligt gods.

Inom ramen för Vätternvårdsförbundets åtgärdsgrupp "Farligt gods" och genom Vätternlänens arbete har också ett flertal åtgärder kommit till stånd. Ett sådant exempel är arbetet med vägvalsstyrning där exempelvis Länsstyrelsen i Skaraborg undantagit riksväg 195 som primär färdväg för farligt gods.

Åtgärdsgruppens arbete har bl a resulterat i ett avtal mellan Kustbevakningen och Räddningstjänsten i Jönköping vilket medfört att en materialdepå upprättats i Jönköping och att en lämplig båt införskaffats. Materialdepån medför att snabbare insatser nu kan göras vid ett eventuellt olyckstillbud. Kustbevakningen, som är ansvarig för miljöräddning Vättern, har också genomfört övning och utbildning samt en större samövning med de resurser som kan sättas in vid miljöolyckor i Vättern.

På initiativ av åtgärdsgruppen har en spridningsmodell för kemikalier i Vättern utarbetats av SMHI. Denna modell har i föreliggande rapport använts för att ge exempel på spridningstider från det att en förorening via ett tillrinnande vattendrag når Vättern tills det att den under ogynnsamma men realistiska förhållanden når närmsta dricksvattenintag. Spridningsmodellen är främst tänkt att kunna användas som ett stöd vid inträffad olycka och därmed optimera räddningsinsatsen, men kan även ge underlag för exempelvis prioritering av förebyggande åtgärder.

En av de svårigheter som åtgärdsgruppen diskuterat är vad och på vilka platser det är mest angeläget att vidta förebyggande åtgärder för att förhindra spridning av miljöfarliga ämnen vid olycka med farligt gods. Det här redovisade uppdraget (se nedan) är en utveckling och tillämpning av dessa diskussioner baserat på Vägverkets arbetsmetodik vid konsekvensklassificering (Vägverket 1995).

Förstudien utgör förhoppningsvis ett steg på vägen för genomförande av förebyggande åtgärder runt Vättern. En tillämpning av det arbetsätt som redovisas i rapporten bör kunna medföra att åtgärder kan genomföras på ett optimerat och planlagt sätt. Inte bara runt Vättern utan även kring andra sjöar med samma typ av problem.

Rapporten har utarbetats av Vätternvårdsförbundet på uppdrag av Länsstyrelsen i Skaraborgs län (samordnande för Vätternlän) med medel beviljade av Boverket. Arbetet har i

huvudsak utförts av Gunnar Lagerkvist i samråd med Ola Broberg. Avsnittet om insatstider har utarbetats av Samuel Nyström i samråd med Göran Melin. En preliminär utgåva av rapporten daterad 1995-09-28 utsändes under hösten 1995 på remiss. De viktigaste synpunkterna som framkom i remissvaren, redovisas i kapitel 9.

2 Uppdraget

För att förbättra möjligheterna till räddningsinsatser i samband med kemikalieolyckor m m har Vätternvårdsförbundet låtit utarbeta en spridningsmodell för kemikalier i Vättern. I samband med planeringen för RES-arbetet konstaterade berörda Länsstyrelser stora brister i kunskaperna vad gäller riskerna med transporter av gods på vägar och järnvägar kring Vättern. För att öka kunskaperna och ge ett underlag för fysisk planering och annan samhällsplanering samt eventuellt vägvalsstyrning är det därför nödvändigt att utföra en sårbarhetsklassificering och riskanalys vad avser transporter kring sjön.

Syftet med ett sådant arbete är att försöka finna en enkel metod för kvantitativa riskvärderingar längs större vägar och järnvägar kring Vättern, där konsekvenserna av en olycka värderas, vilket kan användas för en ekonomisk analys över var och i vilken omfattning åtgärder bör göras längs stråken för att minska risken för förorening av brunnar, mark och ytvattendrag alternativt att styra transporterna till andra stråk.

Sårbarhetsklassificering och riskanalys kring vägar har utförts tidigare i mindre skala med användning av olika metoder och datamodell. För att studera vilken metodik som är användbar i större skala har berörda Länsstyrelser beviljats medel av Boverket för ett samverkansprojekt i form av en förstudie. Förstudien ska klarlägga vilken modell som är användbar i ett så stort område som Vättern, behovet av kartunderlag och geologiskt och annat faktaunderlag, behovet av underlag beträffande trafikmängder och transporter m m samt arbetsskala (noggrannhet) m m. Förstudien avses ligga till grund för det fortsatta arbetet att miljöanpassa transportsystemen kring Vättern men bör också kunna vara ett underlag för liknande arbeten på andra håll med särskilt känslig miljö.

3 Befintligt underlagsmaterial

3.1 Sårbarhet

Kartor som beskriver markens infiltrationsbenägenhet i Vätterns tillrinningsområde har tagits fram av SGU i skala 1:250 000 för Jönköpings (SGU 1989) och Skaraborgs län (SGU 1991). Motsvarande material är f n under produktion för Örebro och Östergötlands län. Tryckningen av dessa kartor förväntas ske inom några år. Delar av materialet (arbetsexemplar) kan rekvideras från SGU om behov föreligger (Jan Pousette, SGU, muntlig uppgift). Över Jönköpings och Östergötlands län har dessutom kartblad som beskriver infiltrationskänslighet tagits fram i skalan 1:50 000 (Miljöatlas för Jönköpings län, 1988 och Miljöhandbok, inland, farligt gods Östergötlands län, 1988). Båda systemen innehåller information om bl a infiltrationsbenägna områden, vattendelare och vattentäkter och kan tjäna som underlag vid sårbarhetsanalyser.

3.2 Värde

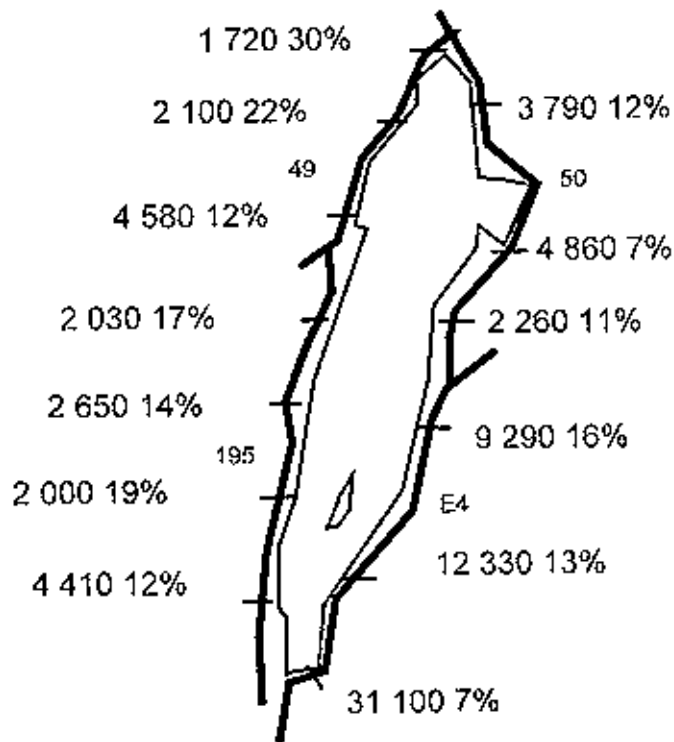
Vätternbäckarnas naturvärden finns beskrivna i olika rapporter. Här refereras endast de som beskriver förekomsten av fisk och värdefull bottenfauna. En sammanfattning av utförda fiskundersökningar finns redovisad i Vätternvårdsförbundets rapport nr 31 (Vätternvårdsförbundet 1993). Mer utförliga beskrivningar av fiskfaunan i vätternbäckarna finns i rapporter från Fiskeriverkets utredningskontor i Jönköping och Länsstyrelsen i Skaraborg:

1. Elfiskeundersökningar i tillflöden till Vättern i Jönköpings län, 1988.
2. Inventering av vattendrag till Vättern inom Östergötlands län, odaterad.
3. Inventering av lekområden för harr i Vätterns tillflöden, 1988.
4. Undersökningar av Vätterharrens reproduktion lek och yngelutvandring, 1992.
5. Elfiskeundersökningar 1994 i Vätternbäckarna. Länsstyrelsen i R-län, 1995.

Länsstyrelsen i Skaraborg har utfört elfiskeundersökningar i tillflöden till Vättern 1991 (Länsstyrelsen i Skaraborgs län 1992). Dessutom finns natur- och miljöförhållandena sammanställda i "Vätternbäckarna i Skaraborgs län" (Länsstyrelsen i Skaraborgs län 1991). Bottenfauna har undersökts i ett antal försurningsdrabbade Skaraborgsbäckar (Lingdell P, 1986) och längs med Vätterns stränder (Vätternvårdsförbundet 1994). Utöver detta finns kunskap om naturvärden för flora (högre vegetation, påväxtalger m m) samt bottenfauna redovisat för vissa vattendrag och Vättern genom olika rapporter från recipientkontroll i området.

3.3 Trafikflöden

Trafikflödesuppgifter för de aktuella vägsträckorna har inhämtats från trafikdataenheterna vid Vägverkets regionkontor i Jönköping och Göteborg (fig 1). Mer detaljerade uppgifter än vad som redovisas i fig 1 finns att tillgå, vilket eventuell kan tänkas vara tillämpligt i en fördjupad studie av riskerna med farligt gods runt Vättern.



Figur 1. Trafikflödesuppgifter för 13 punkter på de större vägarna; 195, 49, E4 och 50 runt Vättern. Totalt antal fordon per dygn samt % ung trafik.

4 Metoder

4.1 Förutsättningar och urval av bäckar

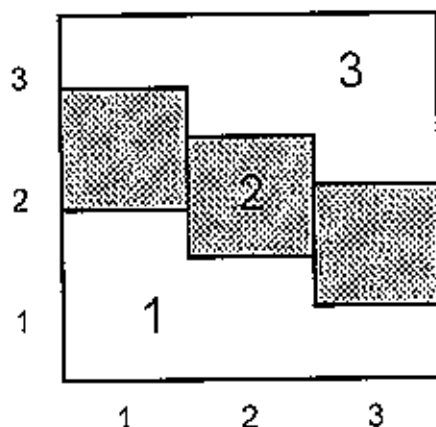
Föreliggande utvärdering är en förstudie till en sårbarhetsanalys för Vättern och dess tillrinnande vattendrag. En modell för konsekvensklassificering av Vägsträckor med avscende på olyckor med farligt gods (Vägverket 1995) har prövats och förslag till modifieringar av detta klassificeringssystem ges. Arbetet har begränsats till att omfatta ett urval av Vätterns tillrinnande vattendrag. I studien har dels vägsträckor som passerar vattendrag som är reproduktionslokaler för öring och harr klassificerats men även ett antal "mindre värdefulla" vattendrag har prövats. Bäcker som löper genom tätortsområden har utelämnats liksom "riskområden" där vägarna löper så nära sjön att direktutsläpp kan ske i samband med en olycka. I huvuddelen av vattendragen har Fiskeriverkets utredningskontor utfört fiskeribiologiska undersökningar (se rapporter enligt ovan).

4.2 Konsekvensklassificering

Konsekvensklassning har skett enligt en modell beskriven i Vägverkets rapport "Yt- och grundvattenskydd" (Vägverket 1995). Enligt rapporten kan konsekvenserna av ett utsläpp till ytvatten bedömas genom att sammanväga dess sårbarhet och värde (fig 2).

En preliminär konsekvensklassificering har i denna rapport utförts för vägarna E4, Rv50, Rv49 och Lv195 i de avsnitt där de korsar de utvalda vattendragen. Totalt har 41 vägsträckor undersökts.

VÄRDE



Klass 1	Små konsekvenser
Klass 2	Svårbedömda konsekvenser
Klass 3	Stora konsekvenser

Figur 2. Konsekvensklassificering av ytvatten genom sammanvägning av sårbarhet och värde (Vägverket 1995).

SÅRBARHET

4.3 Blankett för redovisning av konsekvensklassificering

För redovisningen av utförda konsekvensklassificeringar har en blankett, bestående av tre sidor, tagits fram. Blankettsystemet har den fördelen att det i efterhand är lätt att finna uppgifterna om respektive vägsträcka/vattendrag och att det är enkelt att göra jämförelser. Blanketten beskrivs närmare under avsnittet 6.

4.4 Ytvattnets sårbarhet

4.4.1 Vägverkets utgångspunkt samt anpassningar till Vättern

Ett ytvattens sårbarhet ska enligt Vägverket bedömas med hänsyn till Räddningstjänstens möjligheter att göra insatser för att förhindra spridning av utspillda vätskor. Vägverket föreslår att följande strömningstider från vägsträckan till ytvatten bör gälla som schablonklasser för sårbarhet: Klass 1 > 3 tim, klass 2 2-3 tim och klass 3 < 1 tim. Klassificeringen innehåller ett uppenbart skrivfel. Således bör klassificeringen se ut enligt följande:

Sårbarhetsklass 1	> 2 tim
Sårbarhetsklass 2	1-2 tim
Sårbarhetsklass 3	< 1 tim

Klassificeringen av sårbarhet har i denna studie skett utifrån två olika skyddsobjekt, vattendragen och Vättern. För de berörda vattendragen har sårbarheten bedömts utifrån strömningstiden från vägsträckan via diken eller liknande till vattendraget. För Vättern har utöver strömningstiden i diken o dyl även den tid det tar för en förorening att transporteras via vattendraget till Vättern legat till grund för sårbarhetsklassificeringen (se vidare avsnitt 4.4.2 och 4.4.3 nedan).

4.4.2 Klassificering av vätternbäckarnas sårbarhet

Vid sårbarhetsklassificeringen av vätternbäckarna har Vägverkets modell modifierats. Istället för att använda schablonklasser har en differentiering skett utifrån de teoretiska insatstider som redovisats av Räddningstjänsten i Jönköping (se avsnitt 5). Med insatstiden avses här den sammanlagda tiden från larm till att åtgärder görs på olycksplatsen. Vilka eventuella säkerhetsfaktorer som bör adderas till den teoretiska insatstiden behandlas i avsnittet om insatstider. Följande strömningstider från olycksplatsen till vattendraget har använts som sårbarhetsklasser.

Sårbarhetsklass 1	> 2 gånger insatstiden
Sårbarhetsklass 2	1-2 gånger insatstiden
Sårbarhetsklass 3	< 1 gånger insatstiden

För att ta reda på strömningstiden från berörda vägvsnitt till vattendragen har samtliga platser där vägarna passerar vattendragen besiktigats i fält samt studerats på den topografiska kartan.

Strömningstider via ytavrinning i diken har uppskattats utifrån sträckan till vattendraget, lutningen mot vattendraget, mängd växtlighet i dikena samt dess struktur. Vid bedömningen har även vägts in huruvida diket kan tänkas hålla rörligt ytvatten under "en betydande del" av året.

Några uppskattningar av transporthastigheter för föroreningar genom mark har ej gjorts i denna rapport eftersom transporttiderna i dessa fall kan förväntas vara förhållandevis långa. Dessutom saknas fortfarande, vilket tidigare nämnts, kartmaterial som beskriver infiltrationshastighet för stora delar av tillrinningsområdet. I Vägverkets rapport (Vägverket 1995) beskrivs vilka horisontella strömningshastigheter som kan förväntas vid olika markförhållanden.

4.4.3 Klassificering av Vätterns sårbarhet

Vid värderingen av Vätterns sårbarhet har de schablonklasser för strömningstid som föreslås i Vägverkets rapport använts. Detta eftersom de beräkningar av insatstid som utförts av räddningstjänsten gäller insatser vid berörd vägsträcka och inte vid vattendragets utlopp i Vättern. Dock har sårbarhetsklassen för Vättern aldrig tillåtits vara högre än den för vattendraget.

Strömningstiden från den punkt där vägen skär vattendraget till dess det når Vättern, har erhållits genom att vattenhastigheten uppmätts och multiplicerats med sträckan. Vid mätningar av strömningshastigheter har 1-3 lokaler i vattendraget mellan vägen och Vättern besökts beroende på dess längd och variation (tabell 1).

Tabell 1. Preliminära uppgifter om rinnförhållandena i vattendragen från passage under väg till Vättern.

a) Antal mätstationer i vattendraget samt faktorer som kan påverka strömningstiden till Vättern.

b) Vattendragets längd från vägen till Vättern. c) Beräknad medelvattenhastighet på sträckan från vägen till Vättern. d) Tiden för ytvattnet att förflytta sig från vägen till Vättern.

Vattendrag	X-koordinat	Y-koordinat	a) Antal stationer	b) Sträcka till Vättern (m)	c) Ytvattenhast. (m/s)	d) Tid till Vättern (min)
Kvarnsjöbäcken	651450	145243	1	350	0,53	11
Forsaån	651269	145241	1	50	0,16	5
Laxbäcken			1	250	0,27	15
Odensbergsb.	650678	144980	1	2200	0,12	304
Kavlebäcken			1	1200	0,45	44
Kärnsbyån			1 damm	800	0,47	28
Sjöhamrabäcken			1	1000	0,37	45
Mjölnån	648038	144503	1	1600	0,43	62
Ålebäcken	646332	143185	1	700	0,53	22
Ornåsaån	645642	142974	1	3700	0,32	194
Röttleån	643133	141876	0 damm			
Gudinunderysb.			0 uppsk	400	0,7	10
Vätterslundsby.			0 uppsk	250	1	4
Gisebobäcken			0 uppsk	50	0,5	2
Domneån	641825	139990	3 damm	1800	0,22	136
Hökesån	642382	140036	1	2800	0,53	88
Knipån	642519	140034	3	1900	0,23	140
Hornån	642793	140034	2	1000	0,32	52
Bäckeboäcken	642964	140107	1	2000	0,44	75
Gagnån	643074	140193	3	3000	0,48	104
Svedån	643429	140377	3	3000	0,54	93
Rödån	643698	140448	1	400	0,64	10
Holmån	644071	140556	1	800	0,26	52
Krikån	644225	140593	2	350	0,53	11
Skänningsforsån	644344	140606	1	250	0,64	6
Nykyrkebäcken	644684	140704	1	400	0,25	27
Hjällöbäcken	645147	140717	1	1500	0,45	56
Rydbobäcken	645384	140741	1	1600	0,2	133
Hjoån	646529	141125	ej mätt			
Gatebäcken	646726	141371	1	1000	0,18	91
Röån	647671	141787	2	2300	0,05	845
Kopparbäcken	648361	142106	2	3900	0,16	406
Tobäcken	649770	142627	1	1200	0,1	200
Tingsjöbäcken	650068	142658	1	700	0,24	49
Granviksån	650154	142695	1 fiskväg	300	0,16	32
Djälkebäcken	650142	142794	2	1600	0,15	182
Moabäcken	650601	143233	1	200	0,04	80
Tivedsdalsbäcken	650687	143482	1	1500	0,04	598
Igelbäcken	650872	143602	1	150	0,04	60
Ullasandsbäcken			1	350	0,05	129
Aspaån	651774	144251	1	900	0,3	50

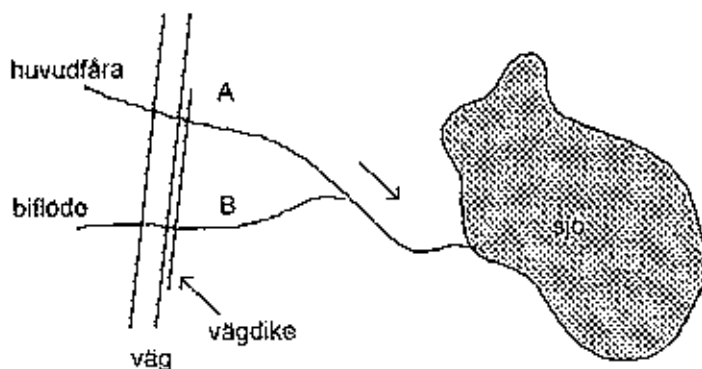
Vattenhastigheten har mätts med den sk flottörmetoden (SMHI/Naturvårdsverket 1979) vid vilken man mäter den tid det tar för en flottör att flyta en bestämd sträcka i vattendraget. Flottören kan bestå av en trästicka eller annat flytande föremål som ej påverkas av vinden. Sträckan bör anpassas så att mättiden blir minst 10 sekunder. Detta kan dock vara svårt att uppnå i mindre bäckar där tillgången till längre sträckor med jämnt och representativt flöde

är ovanliga. Mätningen upprepas fem gånger vid varje provpunkt varefter ett medelvärde beräknas. Eftersom flera av de potentiella föroreningar som kan förekomma vid olyckor i samband med transporter av farligt gods utgörs av oljor eller liknande, som har lägre densiteter än vatten, har endast mätningar av den ytliga strömmen i vattendragen utförts. För att erhålla den genomsnittliga vattenhastigheten för hela vattenmassan bör andra mätmetoder användas (se vidare SMHI/Naturvårdsverket 1979). Alternativt kan ytvattenhastigheten räknas om via en faktor som är beroende av bottensubstratet och beväxningen i fåran till en genomsnittlig vattenhastighet i vattendraget.

Vattendragssträckans längd från den punkt där vägen passerar vattendraget till Vättern har mätts på den topografiska kartan (skala 1:50 000).

4.4.4 Kommentar sårbarhetsklassificering

För att en sårbarhetsklassificering ska kunna ligga till grund för konsekvensklassificering och därmed även för prioritering av förebyggande åtgärder samt eventuellt också som vägledning för räddningstjänstens agerande i samband med olyckor med farligt gods är det viktigt att de mätningar som skett av flödeshastigheten till vattendraget är riktiga. I princip bör varje dike/strömningsväg till det berörda vattendraget undersökas för att i möjligaste mån fastställa med vilken hastighet ytavrinning kan ske i dessa. Ytavrinning till ett vattendrag kan dels ske via diken direkt ner i huvudfåran (fig 3 A) dels via diken till biflöden vilka mynnar i huvudfåran (fig 3 B). I föreliggande undersökning har endast läckage direkt till huvudfåran beaktats samt Vätterns sårbarhet till följd av transporter av föroreningar via vattendragen till sjön.



Figur 3. Föroreningar kan dels nå vattendraget (A) via vägdiken dels via ett biflöde (B). I många fall kan en sekundärrecipient påverkas. I detta fall i form av en sjö.

Antalet punkter för mätning av strömningshastigheter i ett vattendrag (primär-recipient) för att belägga strömningstiden till ett nedströms beläget vattendrag eller en sjö (sekundär-recipient) bör ske i förhållande till sträckans längd och variation. Är rinnförhållandena varierade bör tätare mätningar göras. I föreliggande undersökning har mätningar utförts med syfte att endast ge en ungefärlig uppfattning om vattenhastigheterna i vattendragen. För att få exaktare värden på detta bör en förtätning ske.

Helst bör mätningarna av vattenhastigheten utföras under höglödessituationen vilken i södra Sverige i regel inträffar under vinterhalvåret. Under denna period är vattenhastigheterna som snabbast varvid mätningar återspeglar ett förlopp vid ogynnsamma förhållanden.

4.5 Ytvattnets värde

4.5.1 Vägverkets utgångspunkt

Ytvattnets värde ska enligt Vägverkets arbetsmetodik vid konsekvensklassificering anges enligt en 3-gradig skala:

Klass 1	oprioriterat
Klass 2	länsunikt
Klass 3	sverigeunikt

Någon vägledning om vilka kriterier som placerar vattendrag i respektive klass ges ej av Vägverkets rapport.

4.5.2 Klassificering av Vättern och vätternbäckarnas värde

I föreliggande konsekvensklassificering har Vättern i sin helhet angetts som sverigeunikt (klass 3). Bedömningen grundar sig på att Vättern är riksintresse enligt 2 kap 5 och 6 §§ NRL med avseende på naturvård, friluftsliv och yrkesfiske. Sjön är dessutom vattentäkt för ca 250 000 personer. Vätterns särpräglade ekosystem, vilket innefattar bl a röding och glacialrelikter, är mycket känsligt för miljöföroreningar. Detta beror till stor del på dess långa omsättningstid (ca 60 år) och dess näringsfattigdom.

För de till Vättern tillrinnande vattendragen, som ingår i denna utvärdering, har en klassning skett utifrån kända naturvärden (tabell 2). Vid klassificering av ett vattendrags sammanlagda värden bör även dess kvaliteter som dricksvattentäkt för människor och djur, bevattningstäkt, badvatten mm utgöra grund för värderingen. Denna fördjupning har dock ej skett eftersom de aktuella vätternbäckarnas värden ur dessa hänseenden i de flesta fall förmodas vara små i förhållande till deras naturvärden.

Geologiska eller kulturhistoriska värden samt landskapsbild bör ej heller i sådana fall där dessa är höga påverka konsekvensklassificeringen. Detta eftersom dessa värden ej i någon större utsträckning kan förväntas påverkas av utsläpp till vattendraget. Kriterierna som följts vid klassificeringen av vätternbäckarnas värden redovisas nedan.

Klass 1 oprioriterat	Låga naturvärden, t ex rensade bäckar, fisktomma skogs- och jordbruksdiken mm.
Klass 2 länsunikt	Vissa naturvärden, t ex stationära bestånd av "triviala" fiskarter, svaga laxfisk-bestånd, naturliga, opåverkade bäckar utan speciella biologiska värden, övriga riksintressen med anknytning till vattenmiljön mm.
Klass 3 sverigeunikt	Höga naturvärden, t ex god reproduktion av öring eller harr, utterförekomst, förekomst av flodkräfta eller andra sällsynta evertebrater, riksintresse som avser vattenmiljön mm.

Det bör observeras att Vätterns tillflöden söder om Hjo-Vadstena anses ha så höga naturvärden att de föreslagits att ingå som ett område undantaget från vattenreglering enligt naturresurslagen 3 kap 6§ (SOU 1994:59). Införandet kan eventuellt tänkas ge de berörda vattendragen en "högre skyddsstatus" även vad gäller andra störningar än vattenkraftsutbyggnad.

Det är också viktigt att poängtera att den preliminära klassificeringen av vätternbäckarnas värden i första hand har en inbördes betydelse. Direkta jämförelser med andra vattensystem kan inte ske förrän slutgiltiga normer för klassificeringen av ytvattens värde fastställts. Klassificeringen omfattar dessutom endast ett urval av vattendragen som rinner till Vättern.

Tabell 2. Preliminär klassificering av värden knutna till vattendrag som rinner till Vättern. Klass: 1=oprioriterat, 2=länsunikt, 3=sverigeunikt. Rikssintressen; N= naturvärd, F= frituftsliv, Y=yrkesfiske, K=kulturminnesvärd.

Vattendrag	Län	X-koord	Y-koord	Kl	Kommentar (referenser inom parentes)
Kvarnsjöbäcken	T	651450	145243	1	(1) Ingen produktion av laxfiskar
Forsaån	T	651269	145241	2	(1) Låg öringproduktion
Laxbäcken	T			2	(1) Låg öringproduktion
Odensbergsb.	E	650678	144980	1	(1) Ingen produktion av laxfiskar
Kavlebäcken	E			2	(1) Låg öringproduktion (2) Elritsa
Kärrsbyån	E			2	(1) Prod av harr och öring (5) Restaurerad
Sjöhamrabäcken	E			1	(2) Endast storspigg
Mjölmaån	E	648038	144503	1	(1) Ej prod av laxfiskar, på bottenfauna
Ålebäcken	E	646332	143185	1	(2) Endast småspigg
Ornåsaån	E	645642	142974	1	(2) Endast gädda
Röttleån	F	643133	141876	3	(1) (3) Prod av harr och öring, N, F
Gednunderydöb.	F			2	(3) Öringproduktion, N, F
Vätterslundöb.	F			2	(3) Öringproduktion, N, F
Gisebobäcken	F			2	(3) Öringproduktion, N, F
Domneån	F, R	641825	139990	2	(1) Harrlek, öring, N (R-län), N, F (F-län)
Hökesån	R	642382	140036	3	(2) Harrlek, (1) Prod nejonöga, N, Y
Knipån	R	642519	140034	3	(2) Harrlek, (1) Värdef. bottenfauna, N, Y
Hornån	R	642793	140034	3	(1) Prod av harr och öring, N, Y
Bäckeboäcken	R	642964	140107	3	(4) God öringförekomst, N
Gagnån	R	643074	140193	3	(1) Prod av harr, öring, nejonöga, Värdef. bottenfauna, N, F, Y
Svedån	R	643429	140377	3	(4) Prod av harr, öring, nejonöga, elritsa, N, F, Y
Rödån	R	643698	140448	3	(4) Harr och öring, N, F, Y
Holmån	R	644071	140556	3	(2) Harrlek, reglering, N, F, Y (6)
Krikån	R	644225	140593	2	(4) Öring, nejonöga, N, F
Skämmingsforsån	R	644344	140606	3	(4) Produktion av harr, öring, nejonöga, N, F, Y
Nykyrkebäcken	R	644684	140704	3	(1) Produktion öring, N, F
Hjällöbäcken	R	645147	140717	3	(2) Harrlek (4) Öring, elritsa, nejonöga, N, Y, K
Rydböbäcken	R	645384	140741	2	(4) Prod öring, spigg, nejonöga, N, K
Hjöån	R	646529	141125	3	(4) Produktion av öring och harr Y, K
Gatchäcken	R	646726	141371	2	(4) Öring, K
Röån	R	647671	141787	1	(4) Öring, N
Kopparbäcken	R	648361	142106	2	(4) Öring, N
Tobäcken	R	649770	142627	2	(4) Öring, N
Tingsjöbäcken	R	650068	142658	2	(4) Vandringshinder F, N, K
Granviksån	R	650154	142695	2	(1) Flodkräfta ? (4) öring, regnbåge, N, F, Y, K
Djälkebäcken	R	650142	142794	2	(4) Öring, regnbåge, elritsa, nejonöga, F, Y, K
Moabäcken	R	650601	143233	2	(4) Öring, gädda, nejonöga, F, N
Tivedsdalsbäcken	R	650687	143482	1	(5) Ej inventerad
Igelbäcken	T, R	650872	143602	2	(1) Låg öringproduktion, F, N
Ullasandsbäcken	T			1	(1) Ingen repr av laxfiskar
Aspaån	T	651774	144251	1	(1) Lugnflytande

1. Vätternvårdsförbundet, 1993: Årsskrift 1992, rapport nr 31.

2. Fiskeristyrelsens utredningskontor i Jönköping, odaterad: Inventering av vattendrag till Vättern inom Östergötlands län.

3. Fiskeristyrelsens utredningskontor i Jönköping, 1988: Elfiskeundersökningar i tillflöden till Vättern inom Jönköpings län.

4. Länsstyrelsen i Skaraborgs län, 1991: Vätternbäckarna i Skaraborgs län. Rapport 1991/13.

5. Preliminär, muntlig uppgift, Bo Essvik, Fiskeriverkets utredningskontor, Jönköping, 1995.

4.5.3 *Kommentar klassificering av ytvattens värde*

För värdering av ytvatten finns i dagsläget vissa system i bruk och andra är under utarbetande. Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för vattenkvalitet (Naturvårdsverket 1990) används för att klassificera ytvatten utifrån uppmätta kemiska variabler. Systemet innehåller även bedömningsgrunder för metallhalter i sediment och vattenmossa. För närvarande bedrivs dessutom ett arbete för att färdigställa ett biologiskt bedömningssystem för vatten, System Aqua. Uppdraget att utveckla systemet har lämnats från Naturvårdsverket till Institutionen för miljöanalys vid Sveriges lantbruksuniversitet i Uppsala. Arbetet sker i samråd med Fiskeriverkets sötvattenlaboratorium och har inriktats mot en konkretisering av begreppet biologisk mångfald. Detta system torde i sin färdiga form kunna vara tillämpligt vid bedömningen av ytvattnets värde och kunna ligga till grund bl a för klassificering av vattendrag i Vägverkets modell.

4.6 *Spridning av föroreningar i Vättern*

4.6.1 *Spridningsmodellen*

Beräkning av spridningstider för föroreningar från bäckmynningen till råvattenintag i Vättern har utförts med spridningsmodellen för Vättern (SMHI, version: 15 januari 1995). Spridningen av 20 m³ eldningsolja (E1) har simulerats i samband med tänkbara, ogynnsamma vindsituationer (tabell 3). Den viktigaste faktorn för spridningen av ett flytande utsläpp på Vättern är vindens styrka och riktning. Typen av utsläppt, "flytande" kemikalie påverkar ej i någon nämnvärd utsträckning simuleringsutfallet. Simuleringarna har visat spridningssituationen under sommaren. Ingen hänsyn har tagits till kelvinvägen.

Tabell 3. Exempel på spridning av föroreningar från bäckmynningar till råvattenintag i Vättern enligt spridningsmodellen vid o gynnsamma vädersituationer. Tomma celler i kolumn 5 innebär att utsläppet strandat utan att ha passerat något råvattenintag. E1 = eldningsolja 1, Di2 = dieselolja, 95 okt = bensin 95 oktän.

Spridning från:	Typ av utsläpp	Vind (m/s)	Vind (riktning)	Spridning till råvattenintaget i:	Tid från utsläpp (tim)
Kvarnsjöbäcken	E1	10	Ö	Olshammar	7
Kvarnsjöbäcken	E1	5	Ö	Olshammar	15
Kvarnsjöbäcken	E1	5	S	Harge	4
Mjölnån	E1	10	SV	Vadstena	3
Mjölnån	E1	10	SV	Motala	13
Mjölnån	Di2	10	SV	Vadstena	3
Mjölnån	Di2	10	SV	Motala	13
Ålebäcken	E1	15	NO	Skaraborg	11
Ålebäcken	E1	10	NO	Skaraborg	16
Ålebäcken	E1	10	O	Hjo	13
Ålebäcken	E1	10	S	-	-
Röttleån	E1	10	SV	Gränna	<1
Röttleån	E1	10	SO	Visingsö	5
Edeskvarnaån	E1	10	N	-	-
Edeskvarnaån	E1	10	NV	ev. spr. längs strand	?
Edeskvarnaån	E1	10	NO	Häggeberg	5
Tabergsån	E1	10	S	Häggeberg	2
Tabergsån	E1	10	S	Visingsö	24
Tabergsån	E1	10	SV	Huskvarna	5
Huskvarnaån	E1	10	S	Huskvarna (längs land)	2
Huskvarnaån	E1	10	O	Häggeberg	6
Knipån	E1	10	N	-	-
Knipån	E1	10	NV	Häggeberg	9
Knipån	E1	10	NV	Huskvarna	10
Knipån	E1	10	SV	-	8
Knipån	95 okt	10	SV	-	8
Gatebäcken	E1	10	NV	-	33
Gatebäcken	E1	10	NO	Hjo	<1
Gatebäcken	E1	10	V	Ödeshög	14
Gatebäcken	E1	10	SV	Borghamn	14
Sågarebäcken	E1	10	NO	-	-
Sågarebäcken	E1	10	N	Karlsborg	11
Sågarebäcken	E1	10	N	Hjo	33
Sågarebäcken	E1	10	N	Skaraborg	47

4.6.2 Vindarna på Vättern

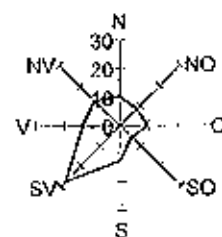
Vindhastigheter på 10 m/s riktade mot råvattenintag har valts som "tänkbar o gynnsam situation" vid simuleringarna av spridning från bäckmynningarna. Enligt de vindmätningar som utförs på Visingsö är vindstyrkan på Vättern under 9 % av tiden starkare än 8,5 m/s. Under 2 % av tiden är vindstyrkan starkare än 11,5 m/s. De sydvästliga vindarna är de i särklass vanligaste på årsbasis (tabell 4).

Visingsö utgör troligen en bra referenslokal till hur vindarna blåser ute på Vättern. Längs med sjöns stränder kan dock vindar förväntas avvika från detta mönster. Detta kan delvis ses på de mätningar som gjorts vid flygfältet i Karlsborg där de västliga vindarna tycks dominera

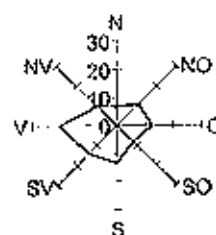
till skillnad från de sydvästliga på Visingsö (tabell 4). Vindarna är också överlag svagare vid Karlsborg än på Visingsö. På den östra sidan av Vättern kan ytterligare ett annat vindmönster förväntas. Förmodligen erhålls en vridning av vindarna längs med förkastningsbranterna så att de dominerande vindriktningarna förskjuts mot söder.

Tabell 4. Statistikuppgifter för vindstyrka och riktning på Visingsö och vid Karlsborg 1976-86. Enhet: antal observationsterminer: Kl. 00, 03, 06, 09, 12, 15, 21.

Visingsö	Lugnt	N	NO	O	SO	S	SV	V	NV	S:A
>11,5 m/s		23,5	6,8	8,3	2,8	47,5	129	79,5	26,8	324,2
8,5-11,4		130	10,7	50,5	41,3	155	531	214	124	1257
5,5-8,4		266	224	249	164	383	1397	415	322	3418
2,5-5,4		1095	995	1132	615	1270	2519	1245	1293	10163
0,5-2,4		370	294	350	241	433	509	471	478	3145
<0,4	93									93
S:A	93	1884	1530	1789	1064	2288	5085	2424	2244	18401
%	0,51	10,2	8,31	9,72	5,78	12,4	27,6	13,2	12,2	



Karlsborg	Lugnt	N	NO	O	SO	S	SV	V	NV	S:A
>11,5 m/s		7	35,3	27,8	5,5	27	18,3	99,3	10	230,2
8,5-11,4		67,5	252	214	71,5	142	126	512	61,5	1446
5,5-8,4		344	879	838	439	606	671	1298	393	5466
2,5-5,4		1079	1657	1914	1259	2436	2267	2932	1611	15155
0,5-2,4	1	669	635	1005	812	1082	1368	1641	1040	8251
<0,4	1530									1530
S:A	1531	2160	3457	3999	2586	4292	4450	6482	3115	32079
%	4,77	6,73	10,8	12,5	8,06	13,4	13,9	20,2	9,71	



4.6.3 Vindarnas årstidsvariationer

Vindförhållandena på Visingsö varierar med årstiderna. De hårda vindarna (> 8,5 m/s) uppträder framför allt under vintermånaderna. Ofta blåser det då starkt från sydväst, någon gång även från norr. Under våren avtar vindarna och i maj är ingen vindriktning riktigt dominerande. I juli är vindarna fortfarande relativt svaga för att åter tillta i september och november (tabell 5).

Tabell 5. Statistikuppgifter för vindstyrka och riktning på Visingsö för månaderna januari, mars, maj, juli, september och november. Enhet: antal observationsterminer: Kl. 00, 03, 06, 09, 12, 15, 21.

JAN	Lugnt	N	NO	O	SO	S	SV	V	NV	S:A
>11,5 m/s		8,5	3,3	0,8	1	13,8	18	13,5	4,3	63,2
8,5-11,4		17,8	4,8	7,3	5	18,3	74,3	44	17,8	189
5,5-8,4		39,3	31,8	23,5	24	31	152	47,3	33,8	382
2,5-5,4		58,5	133	143	84	83,5	220	127	143	992
0,5-2,4		12,8	18,3	24	12,5	17,3	30,8	41	44,5	201
<0,4	1									
S:A	1	137	191	199	127	164	495	273	244	1828
%	0,05	7,49	10,4	10,9	6,92	8,97	27,1	14,9	13,3	

MAR	Lugnt	N	NO	O	SO	S	SV	V	NV	S:A
>11,5 m/s					0,3	2,5	2,8	2,3	3,3	11,2
8,5-11,4		11	5,8		8	4,5	50,5	13,5	11,8	105
5,5-8,4		17,5	17,8	21,5	15	39	111	29,3	18	269
2,5-5,4		102	112	130	57,5	104	205	61,3	74,3	846
0,5-2,4		33,3	26,8	42,8	19,3	13,8	35,8	24	39,5	235
<0,4	2									
S:A	2	164	162	195	100	164	405	130	147	1467
%	0,14	11,2	11	13,3	6,82	11,2	27,6	8,89	10	

MAJ	Lugnt	N	NO	O	SO	S	SV	V	NV	S:A
>11,5 m/s						0,8	3,3			4,1
8,5-11,4		6,5	0,8		0,3	2,5	11,5	0,8	2,8	25,2
5,5-8,4		32,8	10,5	38,5	8,3	20,5	54,3	18	14,3	197
2,5-5,4		205	92,8	122	62,5	150	168	70	177	1046
0,5-2,4		55	33,8	41,5	30,5	60,8	46,8	29,8	55	353
<0,4	8									8
S:A	8	299	138	202	102	234	283	119	249	1634
%	0,49	18,3	8,44	12,4	6,22	14,3	17,3	7,26	15,2	

JUL	Lugnt	N	NO	O	SO	S	SV	V	NV	S:A
>11,5 m/s										0
8,5-11,4		1,5					2,8	3	2,8	10,1
5,5-8,4		13,8	1			11,3	58	16,5	27,5	128
2,5-5,4		63	22,3	29,8	29,5	81,5	139	68,5	77,8	511
0,5-2,4		24,3	26,8	23,3	18,5	31,3	39,5	38,3	29,3	231
<0,4	9									9
S:A	9	103	50,1	53,1	48	124	239	126	137	890
%	1,01	11,5	5,63	5,97	5,4	13,9	26,9	14,2	15,4	

SEP	Lugnt	N	NO	O	SO	S	SV	V	NV	S:A
>11,5 m/s						0,8	9	9,8	0,5	20,1
8,5-11,4		7,5	5,8	1,5	0,5	8,3	52,8	23,5	13,3	113
5,5-8,4		15,8	8	16,3	11,3	29	144	68,3	33,3	326
2,5-5,4		66	47,5	61,5	41	127	243	148	97,3	831
0,5-2,4		18,8	15,5	16	22,5	34,3	36,5	44,3	26,3	214
<0,4	8									8
S:A	8	108	76,8	95,3	75,3	199	485	294	171	1513
%	0,53	7,15	5,08	6,3	4,98	13,2	32,1	19,4	11,3	

NOV	Lugnt	N	NO	O	SO	S	SV	V	NV	S:A
>11,5 m/s		2,8	0,3		1,3	17	37,8	14	5	78,2
8,5-11,5		17,3	14,8	6	7	44,3	105	32,3	22	248
5,5-8,4		16	18,3	25,3	13,5	71,3	223	40,3	45,3	453
2,5-5,4		26,3	73,8	85,5	49,3	88,3	194	86,5	85,8	689
0,5-2,4		9,3	8,8	13,8	1	8,8	23,5	29,5	23,5	118
<0,4	1									1
S:A	1	71,7	116	131	72,1	230	583	203	182	1588
%	0,06	4,51	7,3	8,22	4,54	14,5	36,7	12,8	11,4	

4.6.4 Spridning i Vättern och sårbarhetsklassificering

Vid värdering av Vätterns sårbarhet för utläckage av föroreningar från olika vägavsnitt bör i viss mån utsläppets position i förhållande till dricksvattenintagen vägas in. Ett utsläpp strax söder om ett dricksvattenintag kan få betydligt större konsekvenser än ett utsläpp i en del av sjön där dricksvatten ej tas ut.

5 Insatstider

5.1 Sammanfattning

Denna förstudie behandlar insatstider för att begränsa eller åtgärda ett utsläpp av farligt gods på vägarna runt Vättern. Dels studeras hur lång insatstid räddningstjänsten har för att göra en första begränsande åtgärd dels hur lång insatstid en grävmaskin har för att eventuellt gräva "ifatt ett" utsläpp i marken.

Uppgiften har lämnats av räddningstjänst, gatukontor och privata entreprenörer.

Resultatet visar att räddningstjänstens insatstid varierar mellan 10 och 35 minuter beroende på var utsläppet har skett. De längsta insatstiderna återfinns på Vätterns västra sida, där avståndet mellan räddningsstyrkorna är längst. Insatstid för grävmaskiner varierar mellan 1 och 3,5 timmar.

Insatstiderna som redovisas är relativt osäkra generellt. Många olika faktorer påverkar hur lång insatstiden blir. Tiderna utgör dock ett riktvärde för hur lång tid det kan ta innan resurser är på plats för att åtgärda utsläpp.

Utefter Vätterleden på riksväg E4 samt Rv 49 mellan Karlsborg och Askersund föreligger stora svårigheter att begränsa ett utsläpp på berg. Särskild hänsyn bör tas till detta.

5.2 Inledning

På vägarna runt Vättern transporteras farligt gods. Godset består bl a av bensin, diesel eller vattenlösliga syror och baser. En olycka med farligt gods, kan medföra allvarliga konsekvenser för Vättern och dess anslutande vattendrag.

När utsläpp väl är ett faktum, måste en skadchjälpande insats göras. I det akuta skedet är det räddningstjänstens uppgift att begränsa och åtgärda utsläppet. Om markförhållandena så medger kan ett utsläpp eventuellt "grävas ifatt" med grävmaskin. Markförhållandena på flera ställen runt Vättern är dock sådana att grävning inte är möjlig.

I denna förstudie studeras hur lång insatstid räddningstjänsterna runt Vättern har för att påbörja en första begränsande åtgärd vid ett farligt godsutsläpp. Även tiden det tar för en grävmaskin att påbörja en insats studeras.

Vägarna som studerats är E4, Rv50, Rv49, Lv195 samt lokalvägen mellan Bankeryd och Huskvarna.

5.3 Förutsättningar

I studien har vissa begrepp använts. Dessa är bl a anspänningstid, körtid, angreppstid, insatstid och inställetid.

Med anspänningstid menas tiden från larm till dess att räddningsstyrkorna har lämnat station. Körtiden är ren transporttid från en punkt till en annan. Angreppstid är tiden från det att räddningsstyrkan är på plats till dess att den gör en adekvat insats. Insatstiden är då den sammanlagda tiden från larm till att åtgärd görs på olycksplatsen.

$\text{Insatstid} = \text{Anspänningstid} + \text{Körtid} + \text{Angreppstid}$

Angreppstiden har antagits till fem minuter. Detta motsvarar en enkel åtgärd för att begränsa ett utsläpp

När det gäller grävmaskiner har en inställelsetid angivits. Med detta menas tiden från larm till att grävmaskinen är på plats för att börja gräva.

Transporteringshastigheten för en grävmaskin har antagits till 30 km/h.

5.4 Metoder

För att uppskatta vilka insatstider räddningstjänsten har till olika vägsträckor runt Vättern, har respektive räddningstjänst tillfrågats på telefon. Räddningstjänsterna är Askersund, Karlsborg, Hjo, Habo, Jönköping, Ödeshög och Motala-Vadstena. Räddningstjänsterna fick uppskatta sin insatstid till olika vägsträckor inom kommunen. Tiderna som presenteras i resultatet är grundade på dessa samtal.

Varje räddningstjänst fick också frågan var och hur de skulle rekvirera en grävmaskin i syfte att gräva ifatt ett utsläpp i mark. Svaren blev antingen kommunens gatukontor eller någon lokal entreprenör. Med vägledning av svaren kontaktades respektive entreprenör eller gatukontor för att se vilka insatstider en grävmaskin med förare har till olika delar i kommunen. Resultaten som redovisas baseras på de uppskattningar som gjorts på kommunens gatukontor eller hos entreprenören.

5.5 Resultat

5.5.1 Räddningsstyrkor

Insatstider för räddningstjänsten finns redovisade som karta (figur 4).

Runt Vättern finns elva räddningsstyrkor, fördelade geografiskt relativt jämnt. Av dessa är två heltidsstyrkor med en anspänningstid på 1,5 minuter, medan resterande nio är deltidstyrkor med en anspänningstid på 5-7 minuter.

Insatstiderna varierar mellan 10 och 35 minuter. Kortast tider återfinns naturligtvis i anslutning till räddningsstationerna, medan de längsta tiderna finns på Vätterns västra sida vid kommungränserna. Detta beroende på det relativt långa avståndet mellan räddningsstyrkorna.

5.5.2 Grävmaskiner

Inställelsetider för grävmaskiner finns redovisade som karta (figur 5).

Generellt gäller att en grävmaskin kan bemannas efter cirka 0,5-2 timmar, beroende på vilken kommun som är aktuell. Eftersom endast en kommun har jour för detta ändamålet är dessa tider baserade på erfarenhet från bl a vattenläckor där en grävmaskin snabbt behövs.

De flesta kommuner och entreprenörer har svarat att aktuella grävmaskinerna är hjulburna och tar sig fram på så sätt. Detta gör att inställelsetiden utanför tätorterna är beroende av körtiden. Där trailer finns att tillgå har detta beaktats vid inställelsetiderna.

Inställelsetiden för en grävmaskin är 1-3,5 timmar beroende på var utsläppet skett.

5.6 Diskussion

5.6.1 Insatstider

Resultatet från denna av insatstider studie är generellt och förenklat. Många olika faktorer påverkar insatstiden i slutändan. Förenklingar och antaganden har gjorts.

Faktorer som påverkar insatstiden för räddningstjänsten och grävmaskiner är bl a vilken kemikalie som runnit ut, olycksplatsens tillgänglighet i terrängen, läckagets lokalisering, tillgång till trailer för grävmaskin och markförhållanden.

Beroende på vilken kemikalie som runnit ut kommer räddningstjänsten att agera på olika sätt, vilket ger olika insatstider. Vid ett bensinutsläpp läggs tid på att säkra olycksplatsen från rändkällor. Ett högt säkerhetstänkande gäller på grund av bensinångornas lättantändlighet. Vid ett motsvarande dieslutsläpp behövs inte detta beaktas i så hög grad. Detta gör att insatstiden för ett bensinutsläpp förmodligen blir längre än motsvarande dieslutsläpp.

Om olycksplatsen är på vägen eller vägaren, eller om bilen rullat av vägen och läcker någon kemikalie långt ner i en ravin påverkar naturligtvis också det insatstiderna.

För grävmaskiner är inställelsetiden svårare att uppskatta än räddningstjänstens insatstid. Man får lita på att man lyckas få tag på en maskin och maskinist. Erfarenhetsmässigt har detta, enligt uppgift, fungerat mycket bra vid kommunala vattenläckor, där en grävmaskin snabbt behövs.

En annan del i grävmaskinens inställelsetid är körtiden. I de flesta kommuner har man angivit en hjulburn grävmaskin som tar sig fram med en hastighet på 30 km/h. Har olyckan skett långt ifrån centralorten kan det löna sig att använda en trailer. Finns en sådan tillgänglig snabbt, minskar insatstiden för grävmaskinen betydligt.

5.6.2 Möjligheten att göra en insats

Det är inte alltid att utsläpp är möjligt att stoppa. Beroende på typ av kemikalie och markförhållande kanske enda sättet att åtgärda läckaget är tätning eller uppsamling.

En vattenlöslig kemikalie som kommit ut i mark eller vatten kan nästan vara omöjlig att få upp.

Långa sträckor runt Vättern är dessutom markförhållandena sådana att marken inte samlar upp något läckage. På Vätterns sydöstra, norra, och nordvästra sida består marken till stor del av berg i dagen med mycket sprickbildningar. Ett utsläpp som kommit ner i marken här är svårt att stoppa innan det nått något vattendrag.

6 Resultat

I följande avsnitt redovisas resultaten av den preliminära konsekvensklassificeringen för vägsträckor som utförts under juli och augusti 1995.

6.1 Blankett för konsekvensklassificering

Konsekvensklassificeringarna redovisas i form av en blankett, bestående av 3 sidor, för varje vägsträcka. Blanketten består av sju punkter som ska fyllas i:

1. Lokalangivelse	Här ges den berörda vägsträckan ett identitetsnummer (vägnr:löpnr) och dess geografiska läge beskrivs.
2. Ytvattnets sårbarhet	Anger vilka delar av vägsträckan som kan hänföras till var och en av de tre sårbarhetsklasserna, dels för primärrecipienten och dels för en eventuell sekundärrecipient. Sträckorna markeras på kartskisser. Om sekundärrecipient finns anges också vattenhastigheten, rinnsträckan och rinntiden till denna.
3. Ytvattnets värde	Här anges vattendragets värde enligt Vägverkets skala. En kort motivering ges.
4. Konsekvensklass för ytvattnet	Anger vilka delar av vägsträckan som kan hänföras till var och en av de tre konsekvensklasserna, dels för primärrecipienten och dels för en eventuell sekundärrecipient. Sträckorna markeras på kartskisser.
5. Spridning till råvattenintag	Spridningstider till de tre närmaste råvattenintagen vid vindstyrkan 10 m/s.
6. Sannolikhet	Omkringuppgifter som är viktiga för att uppskatta sannolikheten att en olycka skulle kunna hända.
7. Förslag till åtgärder	Här beskrivs förslag till åtgärder för den aktuella vägsträckan, t ex täta diken, brunnar, betongbarriärer m m.

6.2 Exemplet Knipån

Nedan redovisas konsekvensklassificeringen av vägsträcka nr 195:3 vid dess passage över Knipån. Som bilagor till rapporten finns ytterligare tre exempel på vägsträckor som passerar vattendrag och där blanketten tillämpats. Observeras bör att samtliga värderingar är gjorda utifrån en preliminär metodik och således ej kan betraktas som slutgiltiga.

1. LOKALANGIVELSE

Vattendrag: Knipån Koord utlopp: 642519-140034 Län: R
 Vägsträcka: 195:3 Koord överfart: 642635-139895 Kn: Habo

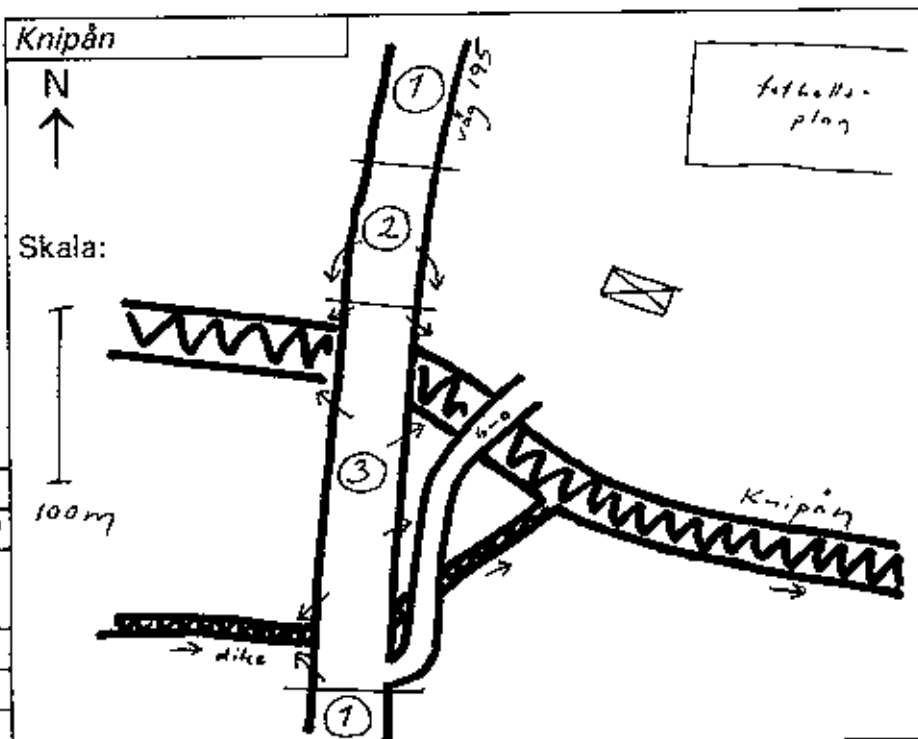
2. YTVATTNETS SÄRBARHET (Vägverket Publ 1995:1)

Primär-recipient:

I rutan till höger görs en karta över berörd vägsträcka med sårbarhetsklasserna inritade. Beräknad insatstid för räddningstjänstens "första begränsande åtgärd" resp inställelsetid för grävskopa samt intervallen för de tre sårbarhetsklasserna (strömningstider till recipienten) redovisas nedan.

Tänkbara flödesvägar från vägen till vattendraget markeras med pilar.

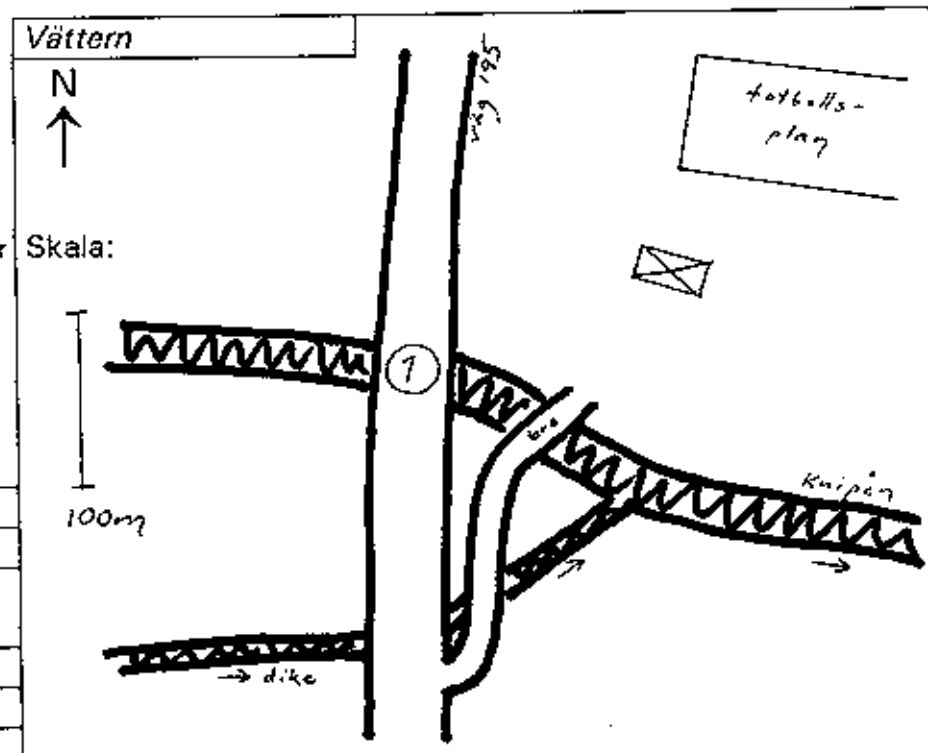
	Tid (min)
Insatstid 1:a åtgärd	15-20
Inställelsetid grävmaskin	120-150
	Tid (min)
Klass 1 strömningstid	> 40
Klass 2 strömningstid	20-40
Klass 3 strömningstid	< 20



Sekundär-recipient:

I rutan till höger görs en karta över berörd vägsträcka med sårbarhetsklasserna inritade. Beräknad insatstid för räddningstjänstens "första begränsande åtgärd" resp inställelsetid för grävskopa samt intervallen för de tre sårbarhetsklasserna (strömningstider till recipienten) redovisas nedan.

	Tid (min)
Insatstid 1:a åtgärd	?
Inställelsetid grävmaskin	?
	Tid (min)
Klass 1 strömningstid	> 120
Klass 2 strömningstid	60-120
Klass 3 strömningstid	< 60



Genomsnittlig ytvattenhastighet i vattendraget till sekundär-recipient (m/s):	0,23
Sträcka från punkt där vägen korsar vattendraget till sekundär-recipient (m):	1900
Rinntid från punkt där vägen korsar vattendraget till sekundär-recipient (min):	140

3. YTVATTNETS VÄRDE (Vägverket Publ 1995:1)

skala: 1 prioriterat, 2 länsunikt, 3 Sverigeunikt

Primär-recipient: Knipån Rangordning/värde: 3

Motivering: *Del av riksintresse för naturvård, harrlek, värdefull bottenfauna*

Sekundär-recipient: Vättern Rangordning/värde: 3

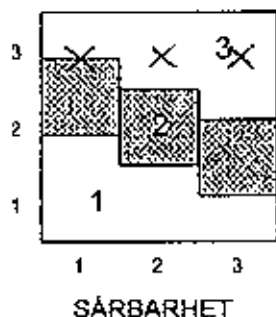
Motivering: *Riksintresse N, F, Y. Vattentäkt för c:a 250 000 människor. Särpräglat ekosystem med bl a röding och andra glacialrelikter. Känslig för miljöföroreningar.*

4. KONSEKVENSKLASSIFICERING FÖR YTVATTNET (Vägverket Publ 1995:1)

1:a recipient:

I rutan till höger görs en karta över berörd vägsträcka. De tre konsekvensklasserna ritas in skalenligt i kartbilden och anges med kryss nedan.

VÄRDE



Små konsekvenser

Svårbed. konsekvenser

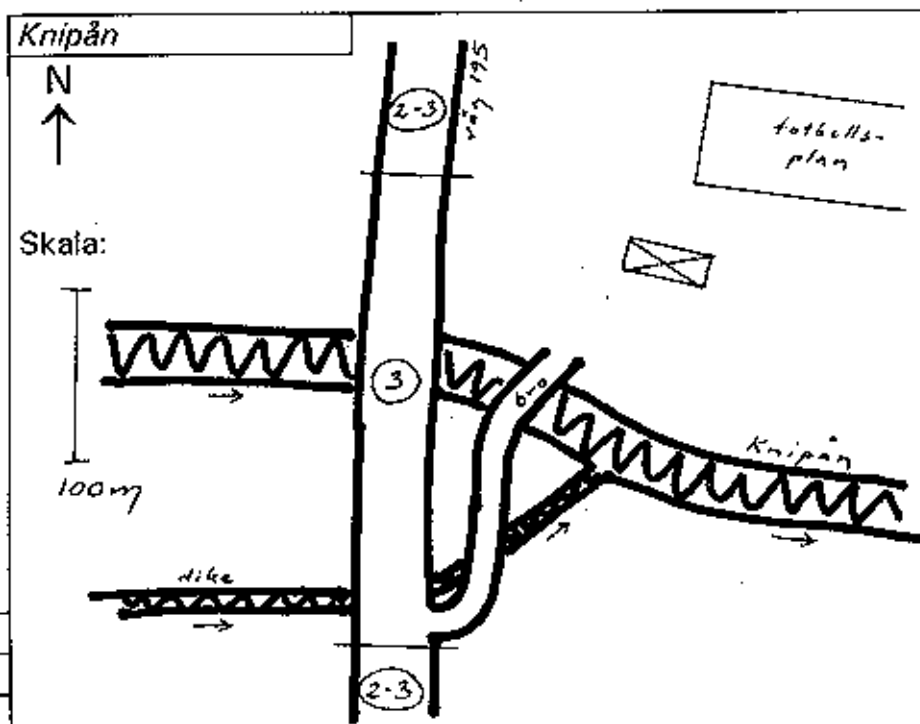
Stora konsekvenser

klass

1

2

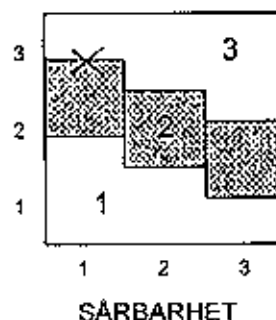
3



2:a recipient:

I rutan till höger görs en karta över berörd vägsträcka. De tre konsekvensklasserna ritas in skalenligt i kartbilden och anges med kryss nedan.

VÄRDE



Små konsekvenser

Svårbed. konsekvenser

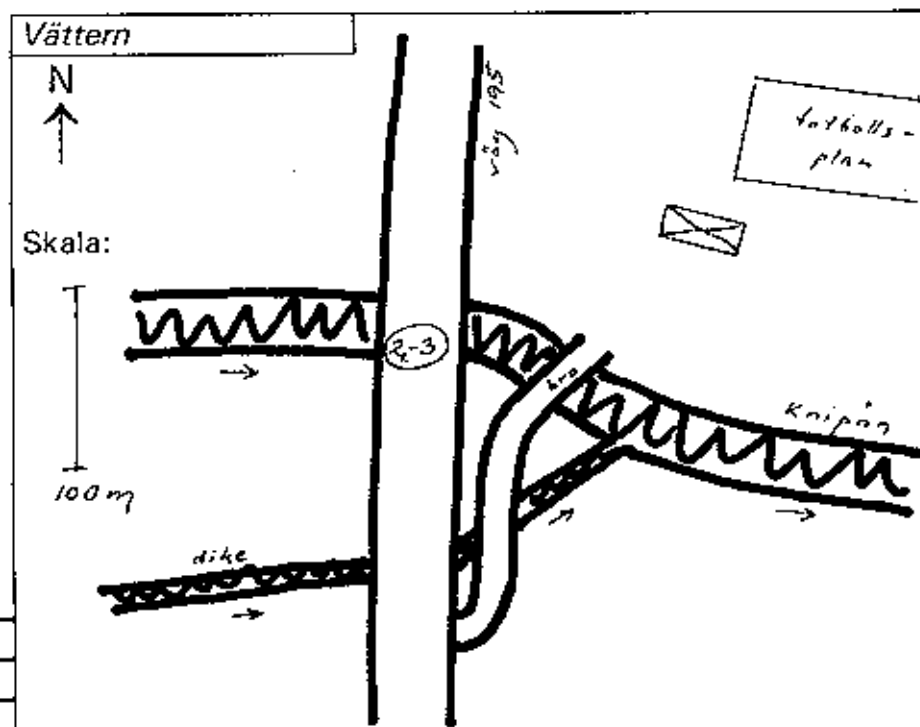
Stora konsekvenser

klass

1

2

3



5. SPRIDNING TILL RÅVATTENINTAG I VÄTTERN

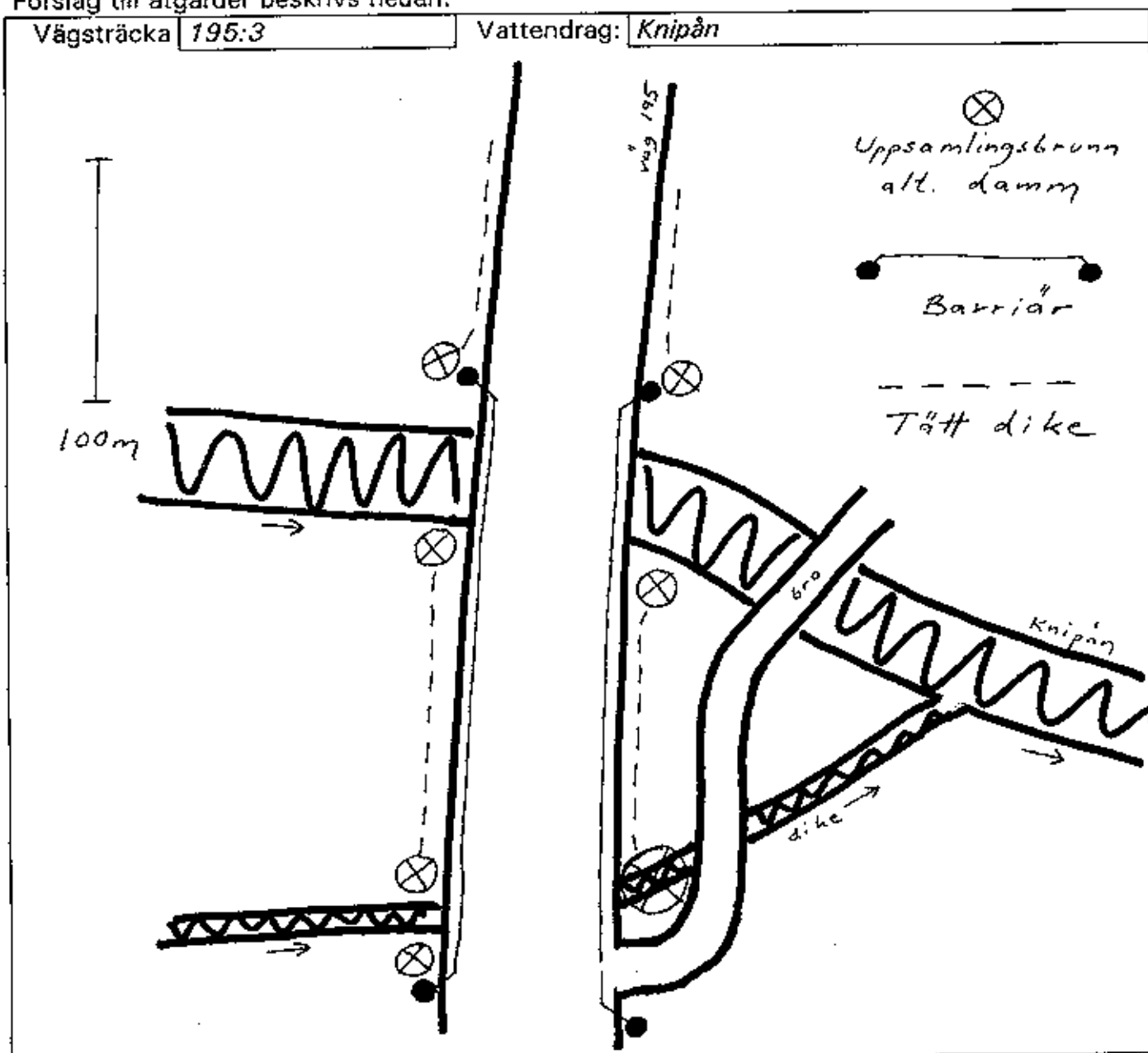
Spridning till dricksvattenintaget i:	Häggeberg	Beräknas kunna ske inom:	9	timmar
Spridning till dricksvattenintaget i:	Huskvarna	Beräknas kunna ske inom:	10	timmar
Spridning till dricksvattenintaget i:		Beräknas kunna ske inom:		timmar

6. SANNOLIKHET

Total trafikbelastning (fordon/dygn):	4410
Trafikbelastning tung trafik (fordon/dygn):	530
Vägstandard:	
Olycksstatistik:	
Normalnederbörd (mm/år):	550-700

7. FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER

Förslag till åtgärder beskrivs nedan:



6.3 Sammanfattning av resultat

I tabell 6 redovisas resultaten av de preliminära konsekvensklassificeringar som utförts under 1995. För de till Vättern tillrinnande vattendragen erhålls en relativt stor spridning av konsekvensklasserna bl a till följd av dessas varierande värden. De flesta bäckarna som erhållit den högsta konsekvensklassen återfinns i Skaraborgs län.

I tabellen anges hur många meter av vägsträckan som bedömts tillhöra respektive konsekvensklass. Exempel: Således finns en 300 m lång sträcka av riksväg 195, vid dess passage av Svedån, som angetts som konsekvensklass 3. I kolumnerna längst till höger i tabellen redovisas motsvarande vägsträcka (område) som konsekvensklassificerats för Vättern. I "Svedån-fallet" är det även här en sträcka av 300 m som erhållit konsekvensklass 3 som en följd av den relativt korta strömningstiden (93 minuter) till Vättern.

För Vättern klassas samtliga vägsträckor som avvattnas till sjön inom konsekvensklasserna 2-3 eller 3 enligt den sammanvägningsmodell som föreslås av Vägverket. Se vidare avsnittet 6.1.

Tabell 6 ger förutom en uppfattning om vilka sträckor där förebyggande åtgärder bör komma i fråga i första hand (klass 3-sträckor), också en delprioriteringsgrund i form av de klassificerade vägsträckornas längd. Denna delprioriteringsgrund kan enklast förklaras med att ju längre sträcka som klassificerats desto större risk finns det för skada vid olycka.

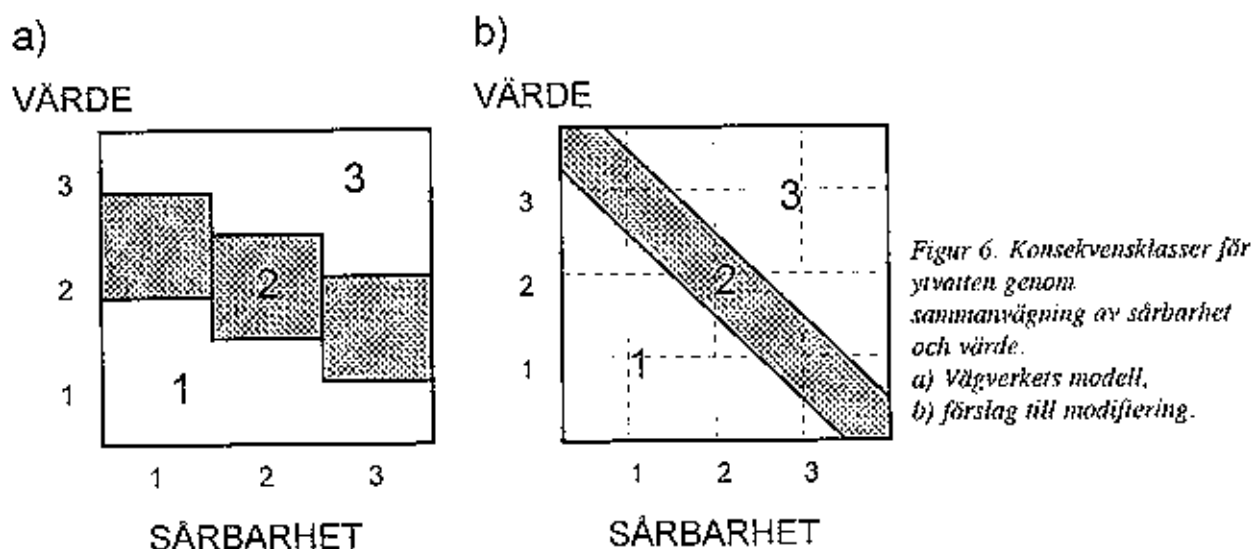
Tabell 6. Preliminär konsekvensklassificering av vägsträckor. ö = övriga vägsträckor som avvattnas till vattendraget och sträckor som ej har undersökts, e. k. = ej klassificerad p g a osäkerhet vad gäller strömningsförhållandena till Vättern et dyl.

Vattendrag KONSEKVENKLASS	Väg- sträcka	Klassificerad sträckor (m) för vattendraget					Klassificerad sträckor (m) för Vättern				
		1	1-2	2	2-3	3	1	1-2	2	2-3	3
Kvarnsjöbäcken	50:9	ö	20						ö	70	
Forsaån	50:8		ö		40				ö	40	
Laxbäcken	50:7		ö		30				ö	30	
Odensbergsb.	50:6	ö	60						ö		
Kavlebäcken	50:5		ö		40				ö	40	
Kärrsbyån	50:4		ö	750	550		e. k.	e. k.	e. k.	e. k.	
Sjöhamrabäcken	50:3	ö	50						ö	50	
Mjölpaån	50:2								ö	50	
Ålebäcken	50:1	ö	25						ö	175	
Orrnäsaån	E4:6	ö	25						ö		
Röttleån	E4:5				ö	350	e. k.	e. k.	e. k.	e. k.	
Godmunderydsb.	E4:4		ö	125	100				ö	175	
Vätterslunds b.	E4:3		ö		50				ö	50	
Gisebobäcken	E4:1		ö		50				ö	50	
Domnån	195:1		ö	500	300				ö		
Hökesån	195:2				ö	150			ö	150	
Knipån	195:3				ö	250			ö		
Hornån	195:4				ö	250			ö	250	
Bäckeboäcken	195:5				ö	250			ö	250	
Gagnån	195:6				ö	50			ö	50	
Svedån	195:7				ö	300			ö	300	
Rödån	195:8				ö	100			ö	100	
Holmån	195:9		ö		ö	50			ö	50	
Krikån	195:10		ö	50	50				ö	100	
Skänningsforsån	195:11				ö	100			ö	100	
Nykyrkebäcken	195:12				ö	75			ö	75	
Hjällöbäcken	195:13				ö	75			ö	75	
Rydboäcken	195:14		ö	100	25				ö		
Hjoån	195:15	e. k.	e. k.	e. k.	e. k.	e. k.	e. k.	e. k.	e. k.	e. k.	
Gatbäcken	195:16		ö	50	50				ö	50	
Roån	195:17	ö	25						ö		
Kopparbäcken	49:1		ö	50	50				ö		
Tobäcken	49:2		ö		25				ö		
Tingsjöbäcken	49:3		ö		25				ö	25	
Granviksån	49:4		ö	100	150				ö	250	
Djäknebäcken	49:5		ö		40				ö		
Moabäcken	49:6		ö		25				ö	25	
Tivedsdalsbäcken	49:7	ö	50						ö		
Igelbäcken	49:8		ö		75				ö	75	
Ullasandsbäcken	49:9	ö	50						ö		
Aspaån	49:10	ö	100						ö	100	
SUMMA						1800				2755	

7 Diskussion

7.1 Konsekvensklassificering

Den sammanvägningsmodell för värde och sårbarhet till en konsekvensklass som Vägverket föreslår (fig 6a) innebär att vissa vägsträckor hamnar mellan två klasser, d v s klassas som 1-2 eller 2-3. I förslaget till modifiering av modellen (fig 6b) placeras samtliga vägsträcka i någon av de tre konsekvensklasserna 1, 2 eller 3. På detta sätt erhålls även en rimligare värdering av vägsträckor med låg sårbarhet (klass 1) som avvattnas till "sverigeunika" vattendrag (klass 3), samt för vägsträckor som har den högsta sårbarheten (klass 3) och är länsunika (klass 2).



7.2 Utveckling av ett prioritetsgrundande klassificeringssystem

Konsekvensklassificeringsmodellen för ytvatten, som beskrivs ovan förefaller utgöra en relativt god värdering av konsekvenser av en olycka, när den väl har skett inom ett vägvagnsnitt. En heltäckande genomgång av de vägsträckor som avvattnas till Vättern, enligt föreslagen metodik skulle, tillsammans med motsvarande värderingar för grundvattenresurserna utgöra ett bra prioriteringsunderlag för ett riktat åtgärdsprogram för att minska riskerna vid en olycka med farligt gods. Men även för att "lämpliga åtgärder" ska kunna vidtagas i samband med andra arbeten inom vägsträckorna. Slutligen kan en genomförd konsekvensklassificering för Vättern troligen ligga till viss grund för Räddningstjänstens arbete med planering och prioriteringar av insatser vid olyckor.

Det är dock tydligt att konsekvensklassificeringen i denna form ej är ett heltäckande prioriteringsunderlag. För att utgöra detta bör även sannolikheten att en olycka överhuvudtaget inträffar, tas med i modellen. Om detta skriver Vägverket i sin rapport att "på grund av bristfälligt dataunderlag, med avseende på sannolikheten, är det för närvarande inte meningsfullt att hantera ett komplett riskklassificeringssystem".

Vägverkets bedömning i denna fråga är förmodligen riktig. En klassificering av konsekvenser för Vättern, utifrån nuvarande modell, är troligen ett lämpligt steg i nuläget. Detta kan sedan byggas på med sannolikheten om detta material i ett senare skede skulle anses nödvändigt.

Uppgifter som t ex trafikmängd eller vägstandard kan dock vara vägledande vid prioritering av åtgärder inom samma konsekvensklass.

I ett slutgiltigt system vore det rimligt att sannolikheten tilläggs som ett tredje kriterium (skala 1-3) till konsekvensklassificeringssystemet, vilken vägs mot risken och värdet på lika grunder. Förslagsvis byts i detta fall "kvadraten" för konsekvensklassningen mot ett poängsystem för åtgärdsrioritering där de tre kriteriernas poängar adderas. Klasserna kan se ut som följande:

Prioritet 3	3-4 poäng	Inga åtgärder behövs
Prioritet 2	5-7 poäng	Fördjupad utredning bör göras
Prioritet 1	8-9 poäng	Förebyggande åtgärder bör genomföras

Prioritetsklasserna kan dock inte heller i detta system betraktas som hela sanningen om vägsträckornas risker. Det är därför viktigt att strukturerad och lättillgänglig dokumentation av klassificeringsförfarandet finns att tillgå. Här får ett blankettsystem betydelse som bakgrundsmaterial, vilket man kan gå tillbaka i och se vilka bedömningar som har gjorts. Detta kan naturligtvis dessutom vara vägledande för vilka förebyggande åtgärder som bör vidtagas.

Ett annat kriterium som i dagsläget saknas i prioriteringsmodellen är kostnaden för att genomföra åtgärder mot läckage till vattendragen. Kostnadsberäkningar för olika objekt torde enklast kunna utföras av Vägverket. Eventuellt bör även en mall för kostnadsberäkningar tas fram utifrån vilka direkta avvägningar mot riskuppskattningsmodellen kan göras. I många fall torde kostnaderna för åtgärder mot läckage av utspillda vätskor till ytvatten vara små i förhållande till andra typer av åtgärder som genomförs på vägarna och även jämfört med eventuella kostnader för sanering av bäckar eller delar av Vättern som kontaminerats i samband med en olycka.

7.3 Konsekvensklassificering av vägar i tätorter

Klassificering av vägsträckor inom tätorter har ej genomförts inom ramen för föreliggande arbete. Ett sådant projekt är förmodligen tidskrävande inte minst vad gäller att skaffa sig en helhetsbild över läckagevägar/dagvatten o s v. Tätorterna får dock inte glömmas bort i sammanhanget då det inte kan uteslutas att det är inom dessa områden som de största föroreningsriskerna föreligger.

Som exempel på en sådan olycka kan nämnas det utspill av bensin och diesellojla som skedde i Habo, ca 2,5 km från Vättern 1988. Spillet letade sig då ner i dagvattensystemet och vidare ut i Vättern.

Exemplet visar att förebyggande åtgärder för att begränsa (förhindra spridning) av föroreningar vid olyckor med exempelvis farligt godstransporter inom tätbebyggda områden bör utredas vidare.

Här redovisad metodik skulle om den applicerades på olika dagvattenutsläpp i Vätterns strandzon automatiskt få högsta konsekvensklass (3) vilket medför att åtgärder är angelägna.

8 Förslag till fortsatt arbete

8.1 Påbörjat arbete

Denna rapport utgör en redovisning till Boverket. Rapporten sändes i oktober 1995 ut på remiss till berörda instanser. Remissvaren har inarbetats i rapporten och återfinns i kapitel 9. Rapporten sprids till samtliga län och i övrigt efter önskemål.

En uppföljning av rapporten i form av ett seminarium hålls 6 maj 1996. Seminariet ska omfatta en genomgång av rapportens innehåll och fältbesök på några av de klassificerade vägsträckorna för att på plats kunna diskutera olika bedömningar och delparametrar. Seminariet förväntas ge underlag för det fortsatta arbetet. Uppföljningen sker inom ramen för Vätternvårdsförbundets verksamhet.

8.2 Fortsatt arbete

Som tidigare framhållits redovisar denna rapport i flera delmoment endast preliminära data. Likaledes omfattas bara en del av de platser där förebyggande åtgärder kan tänkas vara aktuella.

Även om här redovisat material inte räcker för att göra en total konsekvensklassificering av alla områden där förebyggande åtgärder bör genomföras är urvalet ändå sådant att de mest skyddsvärda vattendragen samt uttransport i Vättern från dessa, har getts en preliminär klassificering. Efter komplettering av materialet bör detta kunna ligga till grund för genomförande av åtgärder där konsekvensklassificeringen resulterat i klass 3 (högsta konsekvensklass).

Vår bedömning är att en första etapp i det fortsatta arbetet bör innefatta en komplettering av förstudiens material. En sådan komplettering bedöms utgöra ca 1 månads arbete eller ca 25-30 000 kr.

I en andra etapp bör resterande skärningspunkter mellan tillrinnande vattendrag och riksvägar genomgå en klassificering. I många av dessa saknas naturvärdesbedömning vilket försvårar sårbarhetsklassificeringen för vattendraget. Olika manualer för naturvärdesbedömning är dock under utarbetande bl a Naturvårdsverkets System Aqua. Tidsåtgången för naturvärdesbedömningen är naturligtvis beroende av tillämpad metodik och kan för närvarande ej beräknas. Med befintlig naturvärdesbedömning återstår ca 3 månaders arbete för övrigt klassificeringsarbete.

En tredje etapp bör omfatta områden med direkt påverkan på sjön genom transport genom tunna marklager (berg i dagen el dyl) och områden med mycket genomsläppliga jordlager. Det sistnämnda delmomentet utföres lämpligen när SGU:s specialkartor för känslighet omfattar hela Vätterns tillrinningsområde. Tidsåtgång kan inte beräknas för närvarande.

Ovanstående etapper torde vara en förutsättning för den "Miljöatlas kust" som enligt Naturvårdsverkets remiss 1995-05-30 även bör omfatta de stora sjöarnas strandzoner.

Ett återstående problem är hur förebyggande åtgärder mot förorenings spridning bör utformas inom bebyggelsecentra. Detta problem är intimt förknippat med dagvattenproblematiken i stort och bör troligen behandlas i detta sammanhang.

8.3 Slutligen

Ett komplement till ovanstående kan vara att alla vägprojekt inom ramen för sin MKB regelmässigt redovisar en konsekvensklassificering enligt i denna rapport föreslagen modell (eller i annan modell med motsvarande tillvägagångssätt).

Troligen är det att föredra att en konsekvensklassificering genomförs "områdesvis" och att åtgärdsrioritering kan genomföras utan att vara beroende av vilka vägprojekt som är aktuella. Det är uppenbart att förebyggande åtgärder ej bör anstå på de högst prioriterade objekten tills de blir föremål för bedömning därför att vägsträckan åtgärdas av andra skäl. Däremot bör det hävdas att vägprojekt som planeras i områden där konsekvensklassificering ej utförts bör innefatta även detta moment i sin MKB.

9 Sammanställning av remissvar

Den 5:e oktober 1995 sändes ett utkast till "Förstudie, konsekvensklassificering för Vättern", daterad 1995-09-28, ut till berörda myndigheter och organisationer på remiss. Nedan redovisas en sammanställning av de viktigaste synpunkterna i remissvaren. Avsikten med att redovisa inkomna synpunkter är främst att stimulera till vidare diskussion.

1. Vägverket, Sektion Väg & Geoteknik, Torbjörn Svensson:

Vägverket meddelar att utredningen "på ett värdefullt sätt har utvecklat möjligheten att konsekvensklassificera ytvatten". Menar vidare att detta varit svagt beskrivet i Vägverkets publikation och bör utvecklas i ett konkret projekt. Klassificeringsskalan för sårbarhet ska enligt Vägverket se ut som följande: Klass 1 > 3 tim, Klass 2 1-3 tim och Klass 3 < 1 tim. Detta skiljer sig något från tolkningen i förstudie-rapporten. Om justeringen enligt Vägverket utnyttjas hamnar färre objekt i sårbarhets klass 2. Vägverket menar slutligen att klassgränserna i deras rapport varit dåligt underbyggda eftersom det varit svårt att finna underlagsmaterial.

Kustbevakningen, Regionledning Väst, Ulf Steinbach:

"Vid olyckor krävs goda kunskaper om skyddsvärda områden och vilka konsekvenser en viss olyckstyp medför. Föreliggande modell för att göra en sådan bedömning verkar väl fylla sitt syfte".

Livsmedelsverket, Dricksvatten/beredskap, Håkan Waren:

Meddelade att Ingemar Holmström och Cecilia Ambjörn (SMHI), har genomfört ett projekt där man i ett antal exempel räknat fram skyddsområden för vattentäkter. I ett annat projekt vid Chalmers i Göteborg (Olof Holmstrand) har ett material tagits fram för Vägverket Väst som innehåller en klassificering av vägsträckor i anslutning till vattentäkter. Menar vidare att det är viktigt att se till att sekretessregler följs vad gäller spridning av kartor och skisser över bl a broar.

Länsstyrelsen i Östergötland, Enheten för civil beredskap och räddningstjänst, Tomas Kihlkrans, Eva Kihlkrans:

"Enligt länsstyrelsens bedömning kan modellen användas vid olika tillfällen i den översiktliga fysiska planeringen".

1. Genom ett aktivt arbete hos Vätternkommunerna med konsekvensklassificering i samband med bl a vägvalsstyrning, vägupprustning, säkerhetshöjande åtgärder vid dricksvattenintag etc som kan införas i ÖP. Konsekvensklassificeringen kan därmed bli ett värdefullt underlag inför ÖP-arbetet. Enligt liggande lagförslag skall miljö- och riskfaktorer som bör beaktas, redovisas i ÖP.

2. Konsekvensklassificeringen kan utgöra en del i redovisningen av innebörden av ÖP enligt förslaget till den förändrade lagstiftningen.

Länsstyrelsen menar vidare att modellens sårbarhetsdel i för stor utsträckning är baserad på "uppskattningar och godtyckliga mätningar". Utsläppt mängd, vattenföringen samt utspädningsförhållandet i recipienten bör beaktas i större utsträckning. Uppehållstid i eventuella magasin bör ingå i modellen liksom avrinningsområden och möjligheten till reglering. Variationer i flöden under året och i olika stora avrinningsområden och diken är för dåligt behandlat. "Dessa för spridningsrisken centrala förutsättningar behandlas mycket översiktligt i förstudien, men de är viktiga för att åtgärder kan genomföras på ett optimalt och planlagt sätt". Andra variabler som behandlas för översiktligt i rapporten är utsläppt mängd och utsläppets egenskaper, enligt Länsstyrelsen.

Länsstyrelsen i Skaraborg, Inga Friberg-Karisson, Jens Rasmussen m fl:

Anser att förstudien "uppfyller målsättningen med projektet" och att det är angeläget att arbetet startas och att finansiering ordnas. "En prioritering behöver göras utifrån både insatstid och behov av fysiska åtgärder och utifrån sannolikheten att en olycka inträffar". vidare att delar av värdebedömningen är felaktig.

Räddningsverket, Enheten för farligt gods och kemi, Göran Bergsjö:

Menar att "förstudien är ett bra exempel på en metod med vilken man kan identifiera och kvantifiera risker i samband med transport av farligt gods för att därigenom kunna öka beredskapen eller bygga bort riskerna. Studien är inriktad på "miljöolyckor" vilket är en olyckstyp som man normalt i första hand inte tänker på när man talar om olyckor med farligt gods. Detta är emellertid en betydligt vanligare typ av farligt gods-olycka än de som resulterar i bränder, explosioner, luftburna utsläpp etc och vars konsekvenser har underskattats i jämförelse".

"Som transportmyndighet för landtransporter av farligt gods är Räddningsverket mycket intresserat av metoder för den här typen av konsekvensklassificeringar, och framför allt av att de görs".

Meddelar vidare att ett uppdrag för några år sedan givits åt konsultföretaget, Golder Associates AB, att ta fram en modell där sannolikheten och konsekvens av en tankbilsolycka med petroleumprodukter uppskattades på ett givet vägavsnitt. Screeningmodellen har testats "skarpt" i Kristinehamns kommun av KM. KM arbetar för närvarande med förfining av modellen.

Räddningsverket anser vidare att "det är viktigt att - precis som förstudien förklarar - karteringen inte begränsar sig till vägsträckor endast i anslutning till i förväg bestämda högriskområden (vid passager över tillrinnande vattendrag) utan omfattar hela vägnätet". Man menar bl a att underlaget inte kan anses fullständigt förrän hela vägnätet karterats och hänsyn tagits till grundvattenströmningar, geologiska betingelser och läckage genom marklager. Efter detta arbete kan högriskområdena identifieras och detaljkarteras.

"Det är alltid svårt att väga in parametern naturvärde". Skador på dricksvatten och konsekvenser därav kan mätas i kronor och ören, vilket inte skador på bottenfauna, fiskbestånd och lekplatser tillåter. Klassificering med avseende på dricksvatten kan därmed upplevas som mer sann. "Sårbarhetsklassificeringar map skador på naturvärden bör därför presenteras separat".

Länsstyrelsen i Örebro län, Miljöskydd, Pelle Grahn och Ingvar Lundqvist:

"Länsstyrelsen menar att huvudsyftet med att göra en risk- och konsekvensanalys är att kunna använda ett sådant underlag för att göra prioriteringar mellan olika möjliga och önskvärda åtgärder". Dels att förhindra att tillbud uppkommer och dels att mildra effekterna i miljön genom att rätt åtgärder kan sättas in. Prioriteringsunderlaget är viktigt mot bakgrund av de knappa resurser till dylikt arbete som i dagsläget föreligger. Länsstyrelsen understryker att det finns delar i modellen som ej är färdigbearbetade (hänvisar till kap 7). Frågar också om det är möjligt att få klarhet i vilken typ av farligt gods som transporteras på olika vägavsnitt. Dessa ämnens miljöfarlighet bör i sådant fall ligga till grund för prioriteringar. "Länsstyrelsen anser det nödvändigt att den slutliga modellen beslutas att användas som ett verktyg för genomgång av stora områden. Det är alltså inte bra om modellen bara kommer till användning i det traditionella MKB-arbetet".

SMHI, Cecilia Ambjörn:

"Bedömer att arbetsmetoden, som är presenterad i rapporten, är lämplig vid en slutgiltig klassificering av vattendrag som rinner till Vättern". Betonar även att "den spridningsmodell som utvecklats för katastrof-insatser är ett utmärkt verktyg för planering och prioritering av förebyggande insatser".

Det är enligt SMHI viktigt att mätningar av vattenhastighet genomförs vid högflödessituationer så att det är en "värsta-situation" som utgör utgångspunkten. Menar även att man bör ta hänsyn till årstidsvariationerna. Den vid olyckan prognoserade vattenföringen är ett viktigt stöd vid bedömning av vattenhastigheten. Uppgifter av varierande noggrannhet finns att tillgå hos SMHI.

Tycker ej att det bör stå "vid värdering av Vätterns sårbarhet för utläckage av föroreningar från olika vägvagnsnitt bör i viss mån utsläppets position i förhållande till dricksvattenintagen vägas in". SMHI menar att "bör i viss mån" ska bytas ut mot "skall".

Länsstyrelsen i Jönköpings län, Fiskeenheten, Bert Ove Andersson:

Betonar att flera mindre vägar i regioner kan utgöra viktiga stråk för farligt gods och att flera exempel finns där sådana går i anslutning till viktiga vattendrag. Väg 659 längs med Tabergsåån, 942, 943 vid Lillån i Huskvarna, serpentinvägen 132 längs med Huskvarnaån samt vägar i anslutning till Lillån i Bankeryd är exempel på sådana. Riskerna i anslutning till dessa vägar kan eventuellt överskugga riskerna vid de stora vägarna.

10 Referenser

Fiskeristyrelsens utredningskontor i Jönköping, 1988: Elfiskeundersökningar i tillflöden till Vättern inom Jönköpings län.

Fiskeriverket Utredningskontoret i Jönköping, 1992: Undersökningar av Vätterharrens reproduktion lek och yngelutvandring.

Fiskeristyrelsens utredningskontor i Jönköping, odaterad: Inventering av vattendrag till Vättern inom Östergötlands län.

Lingdell P, 1986: Effekter på bottenfauna av kalkningsinsatser inom Habo kommun. Linnodata HB.

Länsstyrelsen i Jönköpings län, 1988: Miljöatlas för Jönköpings län.

Länsstyrelsen i Skaraborgs län, 1991: Vätternbäckarna i Skaraborgs län. Rapport 1991/13.

Länsstyrelsen i Skaraborgs län, 1992: Elfiskeundersökningar 1991 i tillfrimningsbäckar till Vättern i Skaraborgs län. Rapport 1992/2.

Länsstyrelsen i Skaraborgs län, 1995: Elfiskeundersökningar 1994 i Vätternbäckarna.

Länsstyrelsen i Skaraborgs län, 1995: Effekter på bottenfauna av ändrad kalkningsstrategi i Vätternbäckarna.

Länsstyrelsen i Östergötlands län, 1988: Miljöhandbok inland farligt gods.

Naturvårdsverket, 1990: Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Allmänna råd 1990.

SGU, 1989: Karta över känslighet för infiltration av föroreningar i Jönköpings län. Ser. Ah nr 11.

SGU, 1991: Karta över känslighet för infiltration av föroreningar i Skaraborgs län. Ser. Ah nr 9.

SMHI/Naturvårdsverket, 1979: Vattenföringsbestämningar vid vattenundersökningar.

SOU 1994:59: Vilka vattendrag skall skyddas. Betänkande av vattendragsutredningen.

Thörne L., Sjöstrand P. 1988: Inventering av lekstränder för harr i Vätterns tillflöden. Information från Sötvattenslaboratoriet Drottningholm nr 2 1988.

Vägverket, 1995: Yt och grundvattenskydd. Publ 1995:1.

Vätternvårdsförbundet, 1990: Vättern 90, vattenvårdsplan för Vättern.

Vätternvårdsförbundet, 1993: Årsskrift 1992, rapport nr 31.

Vätternvårdsförbundet, 1994: Vättern en unik sjö med unik fauna, Limnodata HB, rapport nr 34.

1. LOKALANGIVELSE

Vattendrag: Domneån	Koord utlopp: 641825-139990	Län: F, R
Vägsträcka: 195:1	Koord överfart: 641725-149895	Kn: Jkp, Habo

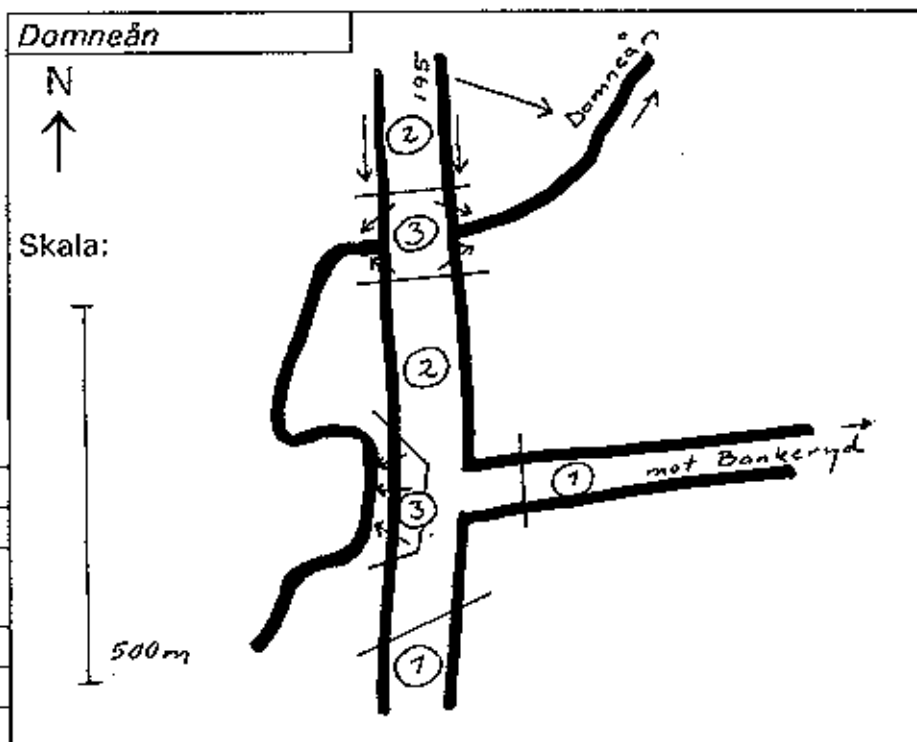
2. YTVATTNETS SÄRBARHET (Vägverket Publ 1995:1)

Primär-recipient:

I rutan till höger görs en karta över berörd vägsträcka med sårbarhetsklasserna inritade. Beräknad insatstid för räddningstjänstens "första begränsande åtgärd" resp inställelsetid för grävskopa samt intervallen för de tre sårbarhetsklasserna (strömningstider till recipienten) redovisas nedan.

Tänkbara flödesvägar från vägen till vattendraget markeras med pilar.

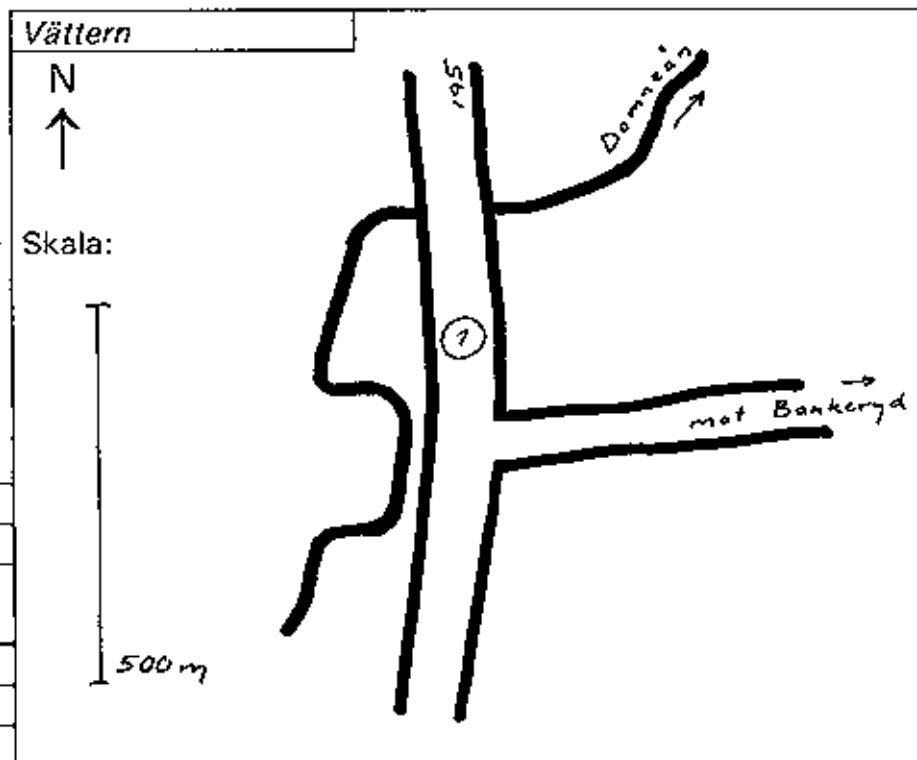
Insatstid 1:a åtgärd	Tid (min)	< 15
Inställelsetid grävmaskin		120-160
Klass 1 strömningstid	Tid (min)	> 30
Klass 2 strömningstid		15-30
Klass 3 strömningstid		< 15



Sekundär-recipient:

I rutan till höger görs en karta över berörd vägsträcka med sårbarhetsklasserna inritade. Beräknad insatstid för räddningstjänstens "första begränsande åtgärd" resp inställelsetid för grävskopa samt intervallen för de tre sårbarhetsklasserna (strömningstider till recipienten) redovisas nedan.

Insatstid 1:a åtgärd	Tid (min)	?
Inställelsetid grävmaskin		?
Klass 1 strömningstid	Tid (min)	> 120
Klass 2 strömningstid		60-120
Klass 3 strömningstid		< 60



Genomsnittlig ytvattenhastighet i vattendraget till sekundär recipient (m/s):	0,22
Sträcka från punkt där vägen korsar vattendraget till sekundärrecipient (m):	1800
Rinntid från punkt där vägen korsar vattendraget till sekundärrecipient (min):	136

3. YTVATTNETS VÄRDE (Vägverket Publ 1995:1)

skala: 1 oprorlterat, 2 länsunikt, 3 Sverigeunikt

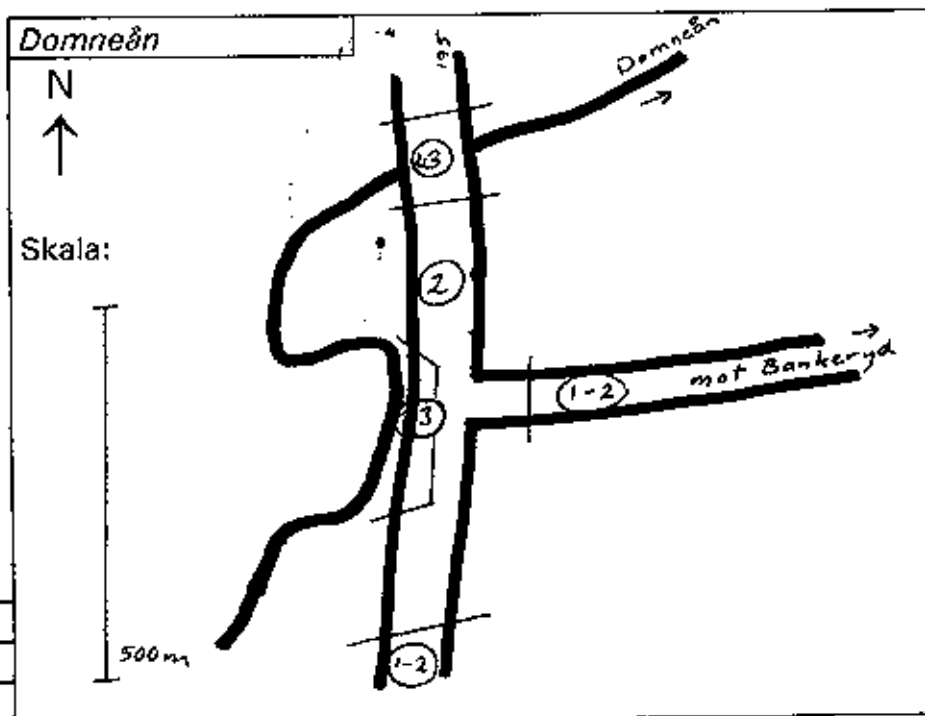
Primär-recipient: Rangordning/värde:
 Motivering: *Harrlek, öringförekomst, riksintresse N55 (R-län), NF16 (F-län)*

Sekundär-recipient: Rangordning/värde:
 Motivering: *Riksintresse N, F, Y. Vattentäkt för c:a 250 000 människor. Särpräglat ekosystem med bl a röding och andra glacialrelikter. Känslig för miljöföroreningar.*

4. KONSEKVENSN FÖR YTVATTNET (Vägverket Publ 1995:1)

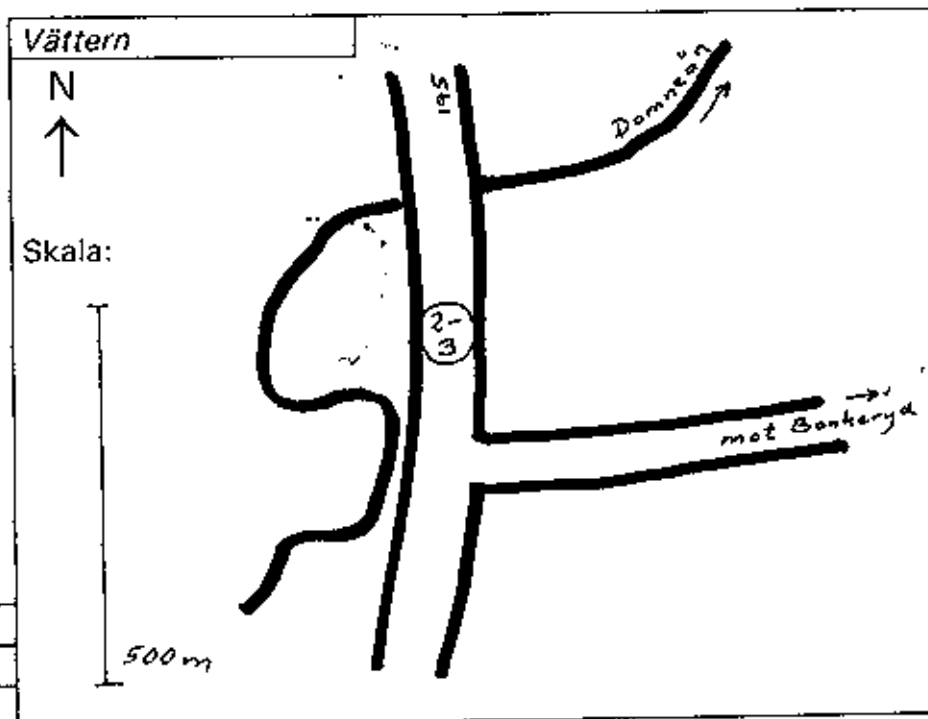
1:a recipient:

I rutan till höger görs en karta över berörd vägsträcka. De tre konsekvensklasserna ritas in skalenligt i kartbilden.



2:a recipient:

I rutan till höger görs en karta över berörd vägsträcka. De tre konsekvensklasserna ritas in skalenligt i kartbilden.



5. SPRIDNING TILL RÅVATTENINTAG I VÄTTERN

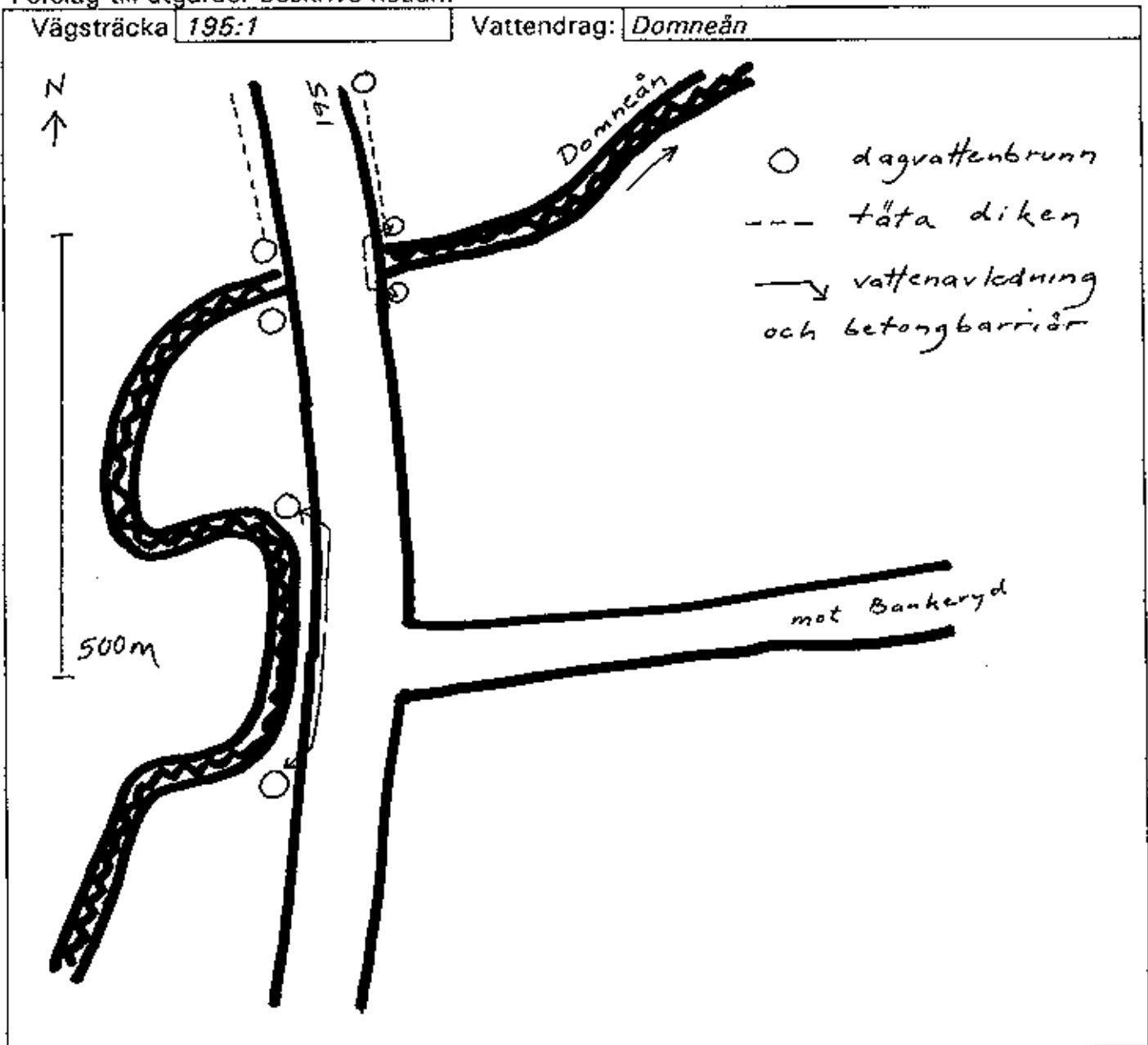
Spridning till dricksvattenintaget i:	Häggeberg	Beräknas kunna ske inom:	?	timmar
Spridning till dricksvattenintaget i:	Huskvarna	Beräknas kunna ske inom:	?	timmar
Spridning till dricksvattenintaget i:	Gränna	Beräknas kunna ske inom:	?	timmar

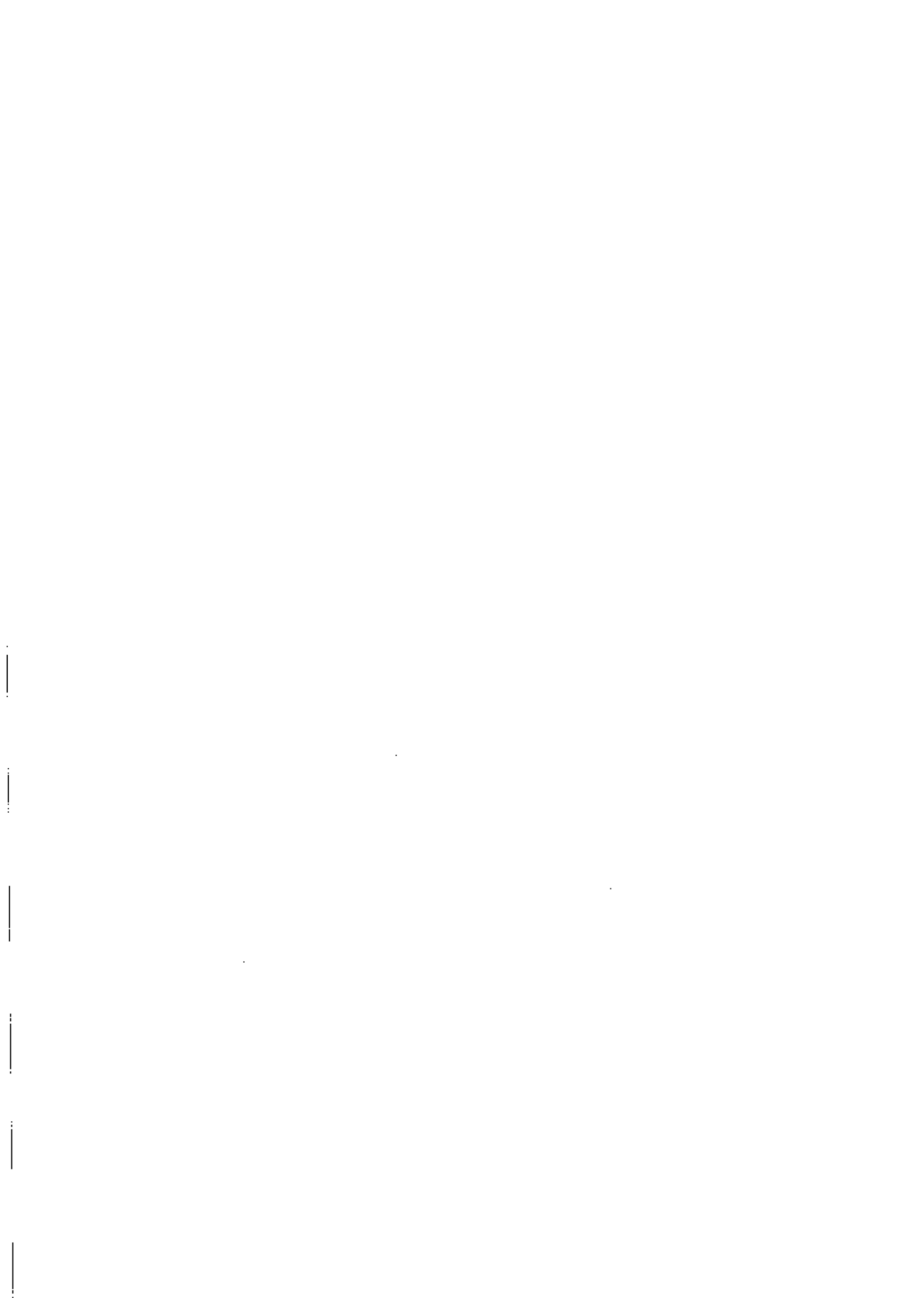
6. ÖVRIGA UPPGIFTER

Total trafikbelastning (fordon/dygn):	4410
Trafikbelastning tung trafik (fordon/dygn):	529
Vägstandard:	
Olycksstatistik:	
Normalnederbörd (mm/år):	550-700

7. FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER

Förslag till åtgärder beskrivs nedan:





1. LOKALANGIVELSE

Vattendrag: Gagnån	Koord utlopp: 643074-140193	Län: R
Vägsträcka: 195:6	Koord överfart: 643205-140050	Kn: Habo

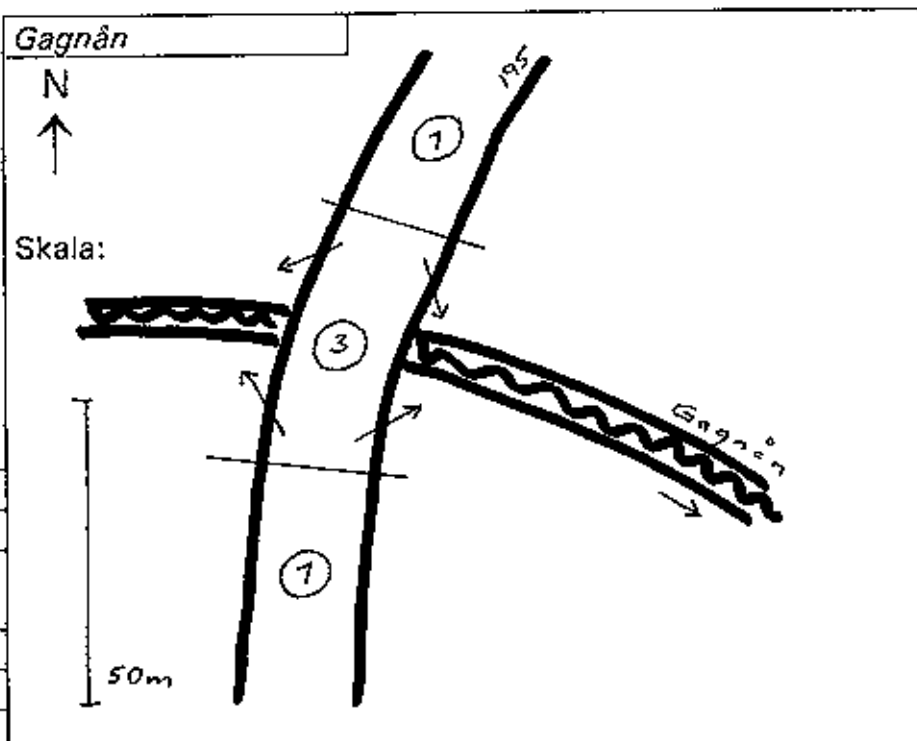
2. YTVATTNETS SÅRBARHET (Vägverket Publ 1995:1)

Primär-recipient:

I rutan till höger görs en karta över berörd vägsträcka med sårbarhetsklasserna inritade. Beräknad insatstid för räddningstjänstens "första begränsande åtgärd" resp inställelsetid för grävskopa samt intervallen för de tre sårbarhetsklasserna (strömningstider till recipienten) redovisas nedan.

Tänkbara flödesvägar från vägen till vattendraget markeras med pilar.

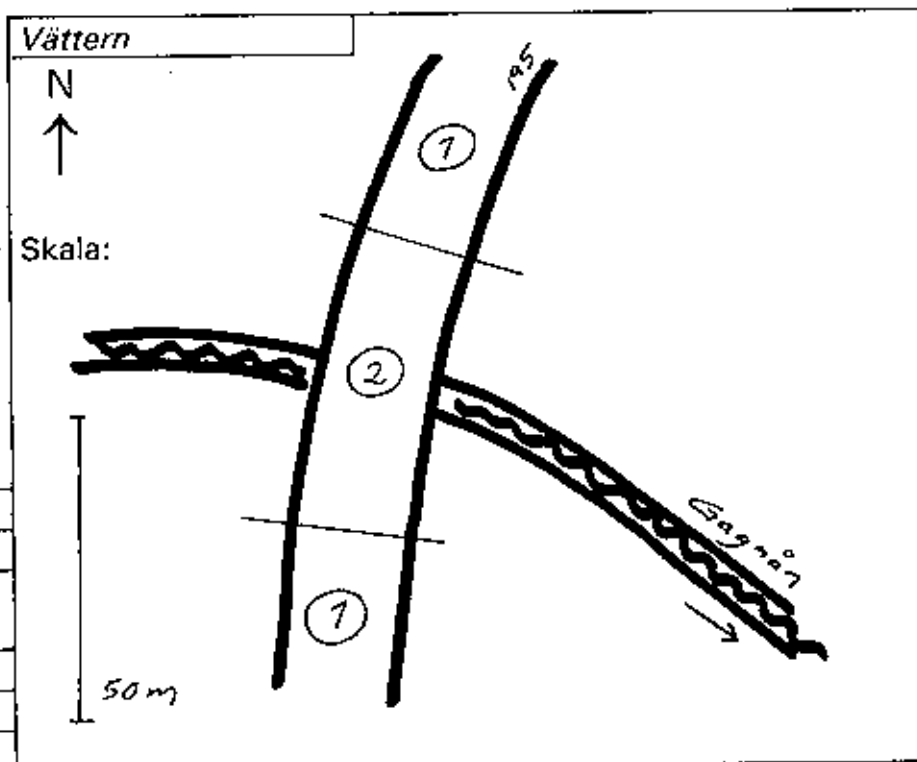
	Tid (min)
Insatstid 1:a åtgärd	20-25
Inställelsetid grävmaskin	120-150
	Tid (min)
Klass 1 strömningstid	> 50
Klass 2 strömningstid	25-50
Klass 3 strömningstid	< 25



Sekundär-recipient:

I rutan till höger görs en karta över berörd vägsträcka med sårbarhetsklasserna inritade. Beräknad insatstid för räddningstjänstens "första begränsande åtgärd" resp inställelsetid för grävskopa samt intervallen för de tre sårbarhetsklasserna (strömningstider till recipienten) redovisas nedan.

	Tid (min)
Insatstid 1:a åtgärd	?
Inställelsetid grävmaskin	?
	Tid (min)
Klass 1 strömningstid	> 120
Klass 2 strömningstid	60-120
Klass 3 strömningstid	< 60



Genomsnittlig ytvattenhastighet i vattendraget till sekundär recipient (m/s):	0,48
Sträcka från punkt där vägen korsar vattendraget till sekundärrecipient (m):	3000
Rinntid från punkt där vägen korsar vattendraget till sekundärrecipient (min):	104

3. YTVATTNETS VÄRDE (Vägverket Publ 1995:1)

skala: 1 oprioriterat, 2 länsunikt, 3 Sverigeunikt

Primär-recipient: Gagnån Rangordning/värde: 3
 Motivering: Produktion av harr, öring, nejonöga, värdefull bottenfauna, riktsintresse N49, 59, F10.

Sekundär-recipient: Vättern Rangordning/värde: 3
 Motivering: Riktsintresse N, F, Y. Vattentäkt för c:a 250 000 människor. Särpräglat ekosystem med bl a röding och andra glacialrelikter. Känslig för miljöföroreningar.

4. KONSEKVENSN FÖR YTVATTNET (Vägverket Publ 1995:1)

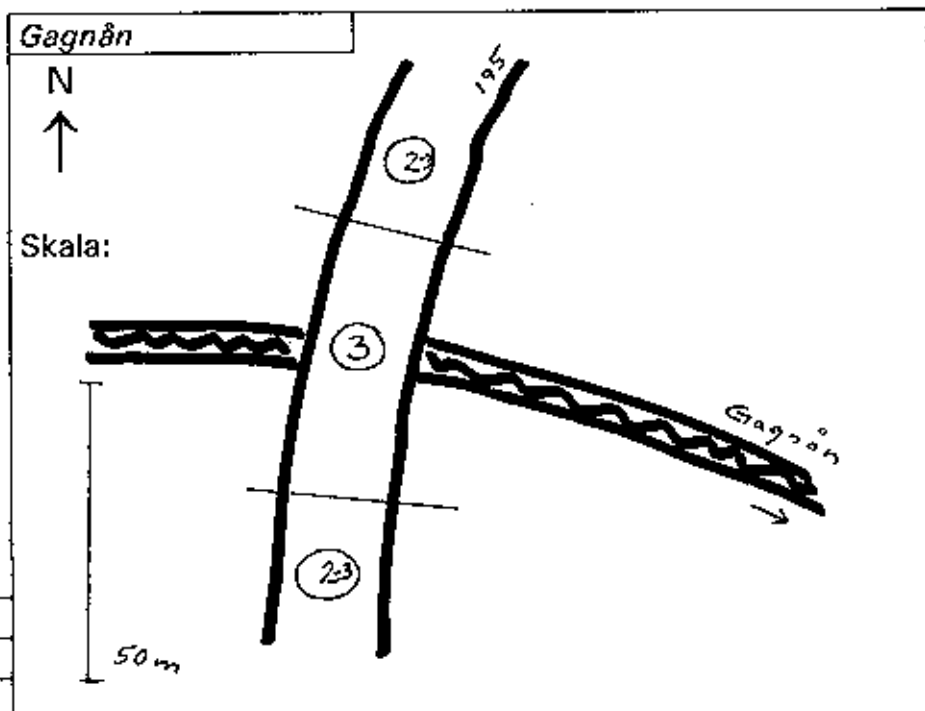
1:a recipient:

I rutan till höger görs en karta över berörd vägsträcka. De tre konsekvensklasserna ritas in skalenligt i kartbilden.

klass

Små konsekvenser
Svårbed. konsekvenser
Stora konsekvenser

1
2
3



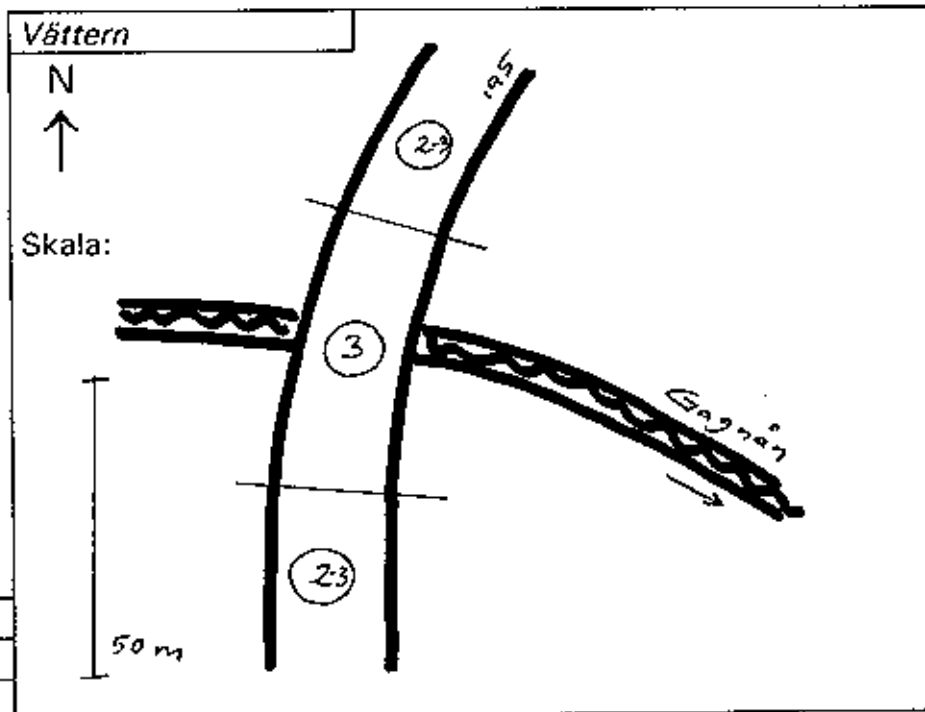
2:a recipient:

I rutan till höger görs en karta över berörd vägsträcka. De tre konsekvensklasserna ritas in skalenligt i kartbilden.

klass

Små konsekvenser
Svårbed. konsekvenser
Stora konsekvenser

1
2
3



5. SPRIDNING TILL RÅVATTENINTAG I VÄTTERN

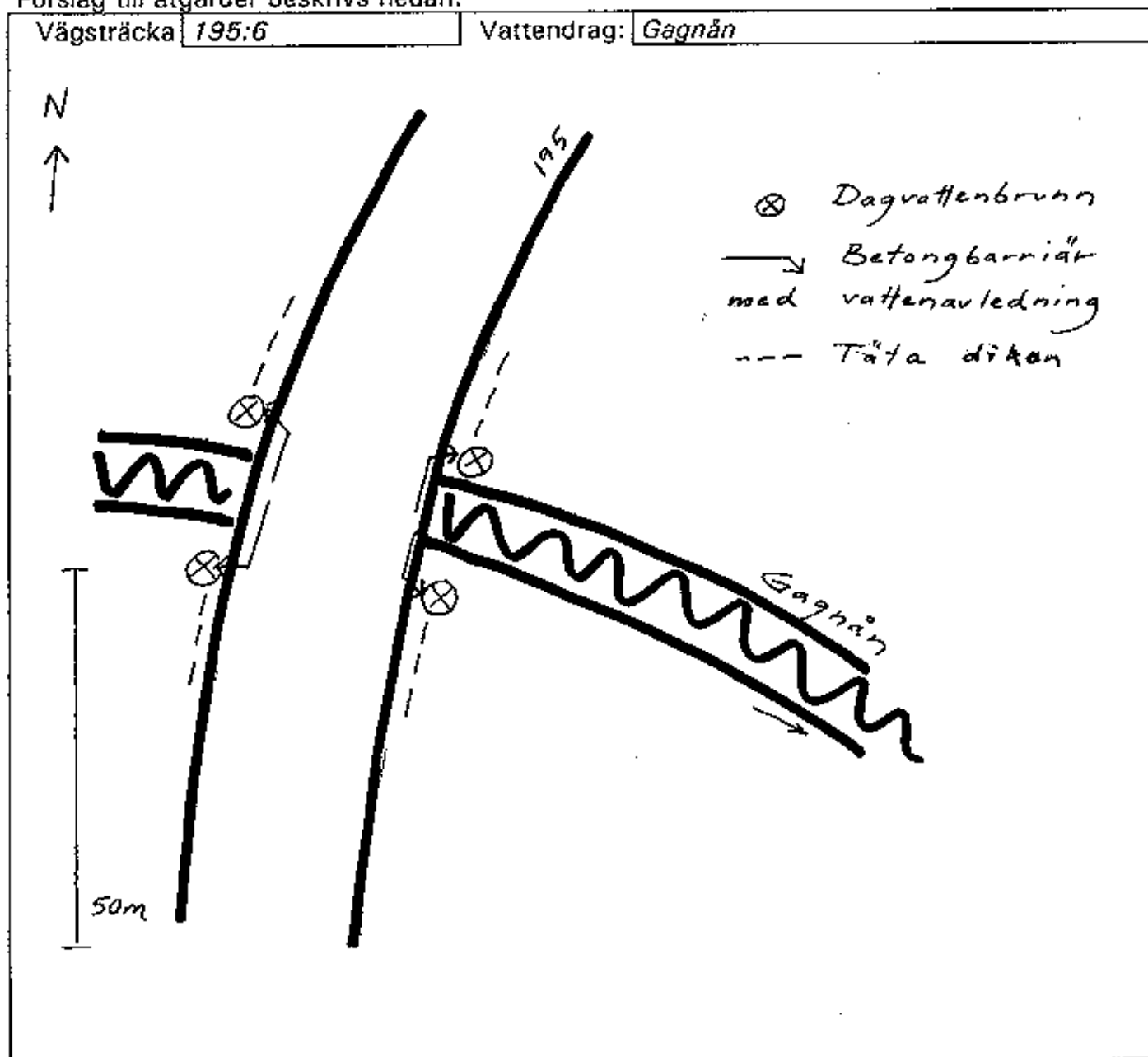
Spridning till dricksvattenintaget i:	Gränna	Beräknas kunna ske inom:	?	timmar
Spridning till dricksvattenintaget i:	Huskvarna	Beräknas kunna ske inom:	?	timmar
Spridning till dricksvattenintaget i:	Skaraborg	Beräknas kunna ske inom:	?	timmar

6. ÖVRIGA UPPGIFTER

Total trafikbelastning (fordon/dygn):	2000
Trafikbelastning tung trafik (fordon/dygn):	380
Vägstandard:	
Olycksstatistik:	
Normalnederbörd (mm/år):	550-700

7. FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER

Förslag till åtgärder beskrivs nedan:





1. LOKALANGIVELSE

Vattendrag: Kärrsbyån	Koord utlopp: 649395-145210	Län: E
Vägsträcka: 50:4	Koord överfart: 649455-145260	Kn: Motala

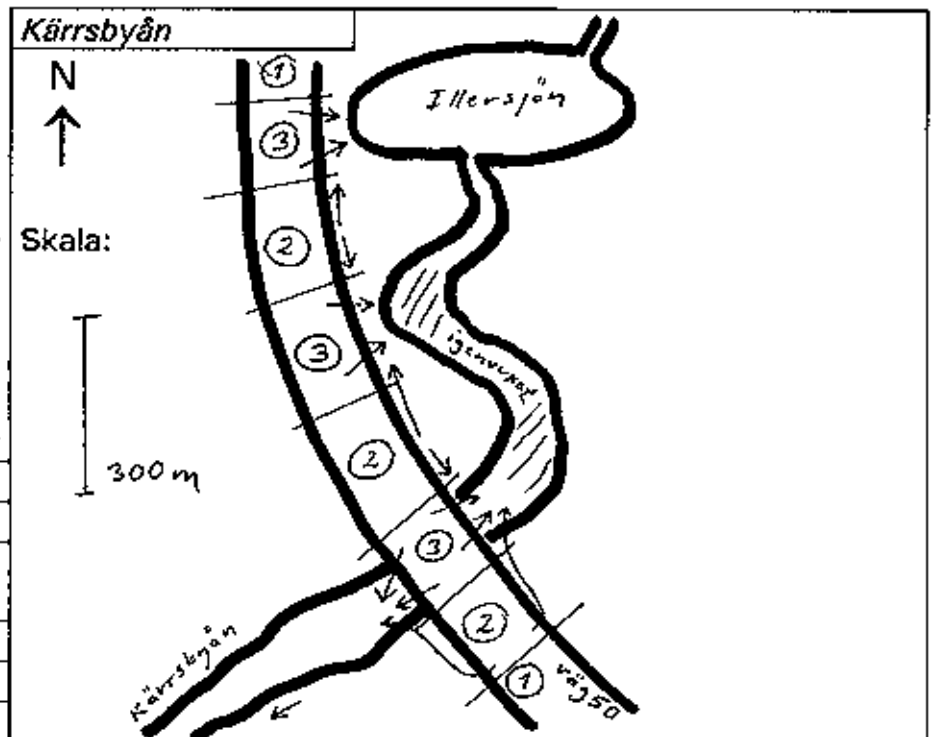
2. YTVATTNETS SÄRBARHET (Vägverket Publ 1995:1)

Primär-recipient:

I rutan till höger görs en karta över berörd vägsträcka med sårbarhetsklasserna inritade. Beräknad insatstid för räddningstjänstens "första begränsande åtgärd" resp inställselsetid för grävskopa samt intervallen för de tre sårbarhetsklasserna (strömningstider till recipienten) redovisas nedan.

Tänkbara flödesvägar från vägen till vattendraget markeras med pilar.

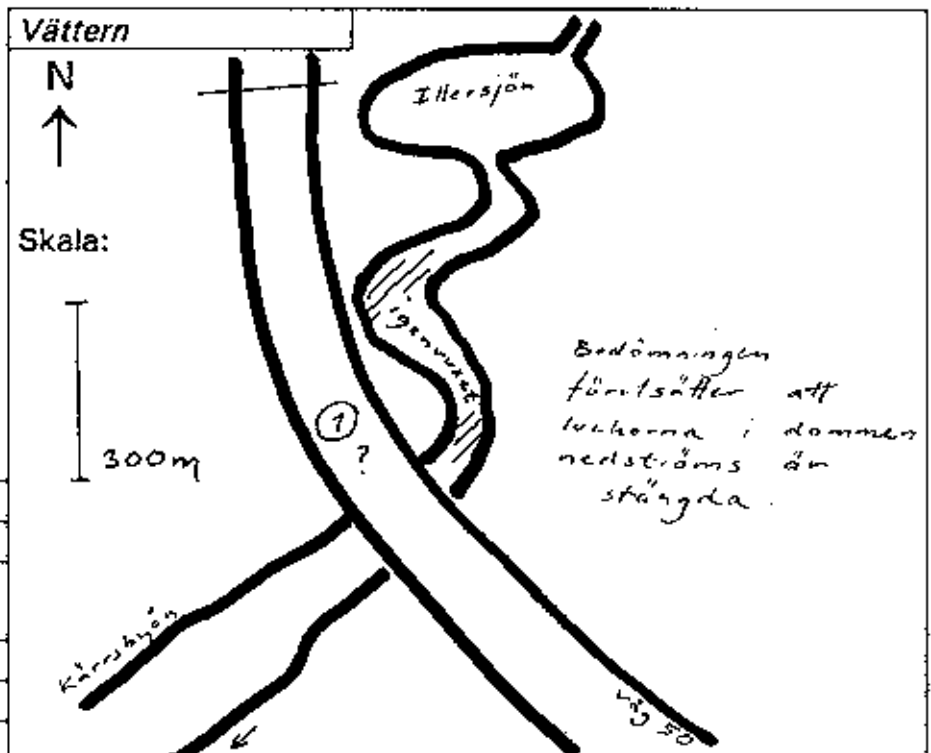
	Tid (min)
Insatstid 1:a åtgärd	< 15
Inställselsetid grävmaskin	90-120
	Tid (min)
Klass 1 strömningstid	> 30
Klass 2 strömningstid	15-30
Klass 3 strömningstid	< 15



Sekundär-recipient:

I rutan till höger görs en karta över berörd vägsträcka med sårbarhetsklasserna inritade. Beräknad insatstid för räddningstjänstens "första begränsande åtgärd" resp inställselsetid för grävskopa samt intervallen för de tre sårbarhetsklasserna (strömningstider till recipienten) redovisas nedan.

	Tid (min)
Insatstid 1:a åtgärd	?
Inställselsetid grävmaskin	?
	Tid (min)
Klass 1 strömningstid	> 120
Klass 2 strömningstid	60-120
Klass 3 strömningstid	< 60



Genomsnittlig ytvattenhastighet i vattendraget till sekundär-recipient (m/s):	? damm
Sträcka från punkt där vägen korsar vattendraget till sekundär-recipient (m):	800
Rinntid från punkt där vägen korsar vattendraget till sekundär-recipient (min):	? damm

**BLANKETT FÖR KONSEKVENSKLASSIFICERING YTVATTEN
VÄTTERNIS TILLRINNINGSSOMRÅDE**

3. YTVATTNETS VÄRDE (Vägverket Publ 1995:1)

skala: 1 oproriterat, 2 länsunik, 3 Sverigeeunik

Primär-recipient: Kärnsbyån Rangordning/värde: 2

Motivering: Restaurerad bäckfåra nedströms damm, reproduktion av öring och harr

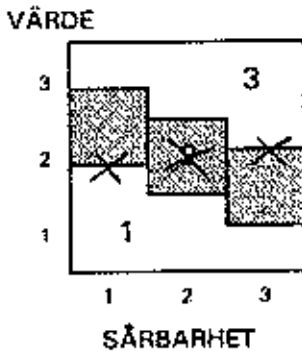
Sekundär-recipient: Vättern Rangordning/värde: 3

Motivering: Riksintresse N, F, Y. Vattentäkt för c:a 250 000 människor. Särpräglad ekosystem med bl a röding och andra glacialrelikter. Känslig för miljöföroreningar.

4. KONSEKVENSKLASSIFICERING FÖR YTVATTNET (Vägverket Publ 1995:1)

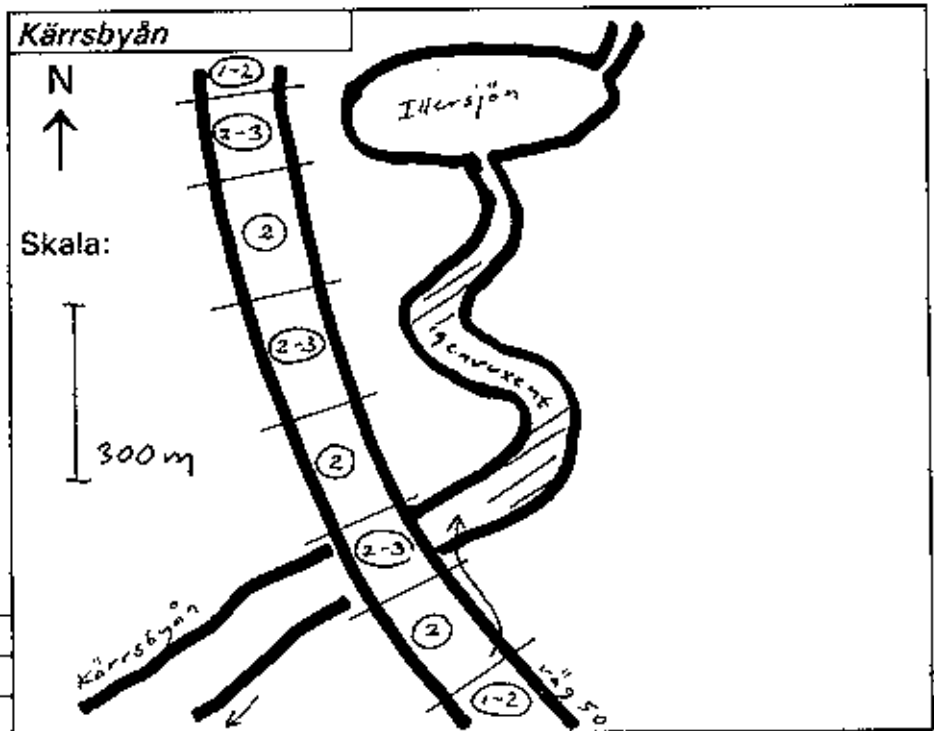
1:a recipient:

I rutan till höger görs en karta över berörd vägsträcka. De tre konsekvensklasserna ritas in skalenligt i kartbilden och anges med kryss nedan.



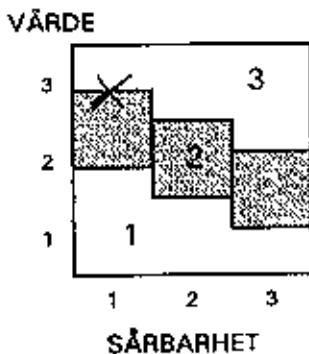
klass

- Små konsekvenser 1
- Svårbed. konsekvenser 2
- Stora konsekvenser 3



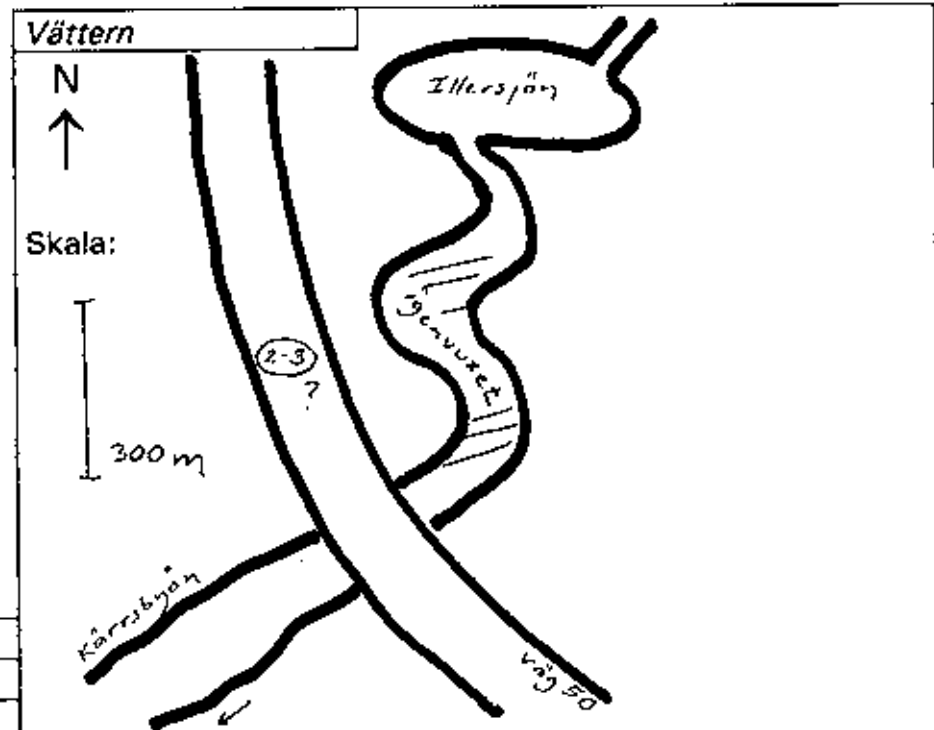
2:a recipient:

I rutan till höger görs en karta över berörd vägsträcka. De tre konsekvensklasserna ritas in skalenligt i kartbilden och anges med kryss nedan.



klass

- Små konsekvenser 1
- Svårbed. konsekvenser 2
- Stora konsekvenser 3



5. SPRIDNING TILL RÅVATTENINTAG I VÄTTERN

Spridning till dricksvattenintaget i:	<i>Motala</i>	Beräknas kunna ske inom:	<i>4</i>	timmar
Spridning till dricksvattenintaget i:		Beräknas kunna ske inom:		timmar
Spridning till dricksvattenintaget i:		Beräknas kunna ske inom:		timmar

6. SANNOLIKHET

Total trafikbelastning (fordon/dygn):	<i>3790</i>
Trafikbelastning tung trafik (fordon/dygn):	<i>450</i>
Vägstandard:	
Olycksstatistik:	
Normalnederbörd (mm/år):	<i>500-550</i>

7. FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER

Förslag till åtgärder beskrivs nedan:

