



Sveriges geologiska undersökning

Inventering och prioritering av de viktigaste grundvattenresurserna – en nationell översikt

## Inventering och prioritering av de viktigaste grundvattenresurserna – en nationell översikt



Lena Ojala, Per Larsson  
& Elin Mellqvist



**DENNA RAPPORT ÄR FRAMTAGEN PÅ UPPDRAG AV**

Vägverket

781 87 Borlänge

Projektledare: Heléne Bermell, Vägverket Region Mälardalen

Dnr. för projektet har varit VV AL90A 2005:24744 respektive SGU 08-2041/2005.

**KONSULT**

Sveriges geologiska undersökning

Box 670

751 28 Uppsala

Uppdragsledare: Lena Ojala

**I REFERENSGRUPP HAR INGÅTT**

Helene Bermell, Vägverket Region Mälardalen

Torbjörn Svenson, Vägverket

Eva-Lotta Thunqvist, KTH

Lena Ojala, SGU

## **INNEHÅLL**

INNEHÅLL.....	2
BAKGRUND .....	3
SYFTE .....	3
AVGRÄNSNINGAR.....	3
GENOMFÖRANDE.....	3
REDOVISNING .....	4
UNDERLAG .....	4
METOD.....	5
INDELNING EFTER UTREDNINGSBEHOV.....	10
RESULTAT OCH ANVÄNDNING.....	11
OSÄKERHETER OCH BRISTER.....	14
KÄLLOR .....	15
Bilaga 1, Metadata.....	16
Bilaga 2, Bearbetningar i GIS.....	21
Bilaga 3, Saltgivor .....	24
Bilaga 4, Kartutsnitt från GIS-applikationen .....	28

## BAKGRUND

I Vägverkets vattenstrategi har behovet att identifiera vilka grundvattenförekomster som är de mest angelägna att arbeta med uppmärksammas. Idag finns inte någon nationell samlad information som stöd för handläggare på Vägverket vilket gör att grundvattenfrågorna inte alltid hanteras likartat mellan regionerna och mellan riktade miljöobjekt och övriga vägobjekt. Genom att medel för riktade miljöobjekt nu fördelas från nationell pott till skillnad från tidigare då medel fördelades i de regionala transportplanerna är det även viktigt med en nationell översikt och prioritering. Genom detta kan även krav på att vidta skyddsåtgärder mot påverkan från väg som ställs ifrån kommuner och länsstyrelser bemötas på ett mer likartat sätt.

På alla Vägverkets regioner finns databaser över kommunala vattentäkter. Dessa är delvis uppbyggda på olika sätt och skilda bearbetningar har utförts varför dessa inte går att direkt sammanfoga till en. De flesta av dem är inte heller uppdaterade. Vid arbete med grundvattenfrågor är det även viktigt att beakta att grundvattenmagasin kan vara viktiga trots att grundvattnet inte nyttjas för kommunal vattenförsörjning idag. Det är inte heller själva uttagspunkten som är den mest angelägna att beakta utan att se till hela grundvattenmagasinet med dess tillrinningsområde.

## SYFTE

Sveriges geologiska undersökning, SGU, har fått i uppdrag av Vägverket att under våren 2006 inventera och ta fram en metod för att möjliggöra en prioritering av de viktigaste grundvattenresurserna i konflikt med det statliga vägnätet. Prioriteringen ska ske på nationell nivå och kunna användas som beslutsunderlag av Vägverket och visa vilka grundvattenresurser som bör prioriteras för utredning av skyddsåtgärder. Resultatet av arbetet ger ett underlag att arbeta vidare med. Det kan inte användas för att säga var eller eventuellt vilka skyddsåtgärder som behövs.

## AVGRÄNSNINGAR

Arbetet bygger på befintligt nationellt underlag vilket gör att endast grundvattenmagasin i jord omfattas. Befintlig information i Vägverkets regionala vattentäkt databaser har inte lagts in i underlaget.

## GENOMFÖRANDE

Arbetet har genomförts under våren 2006. Metod för arbetet samt presentation av resultatet har diskuterats inom en referensgrupp med representanter från Vägverket, KTH och SGU. Hänsyn till önskemål och justeringar har gjorts efter de synpunkter som gavs vid en presentation för miljöspecialister på Vägverket samt referensgruppen i april.

Utgångspunkten har varit att utnyttja befintliga datakällor vid Vägverket och SGU. Bästa nationella information har eftersträvat. Metoden tar hänsyn till både vägdagvatten (inklusive salt) och utsläpp vid olyckstillbud. Klorid utnyttjas som indikator på hydraulisk kontakt mellan väg och grundvatten eftersom förhöjda kloridhalter i grundvattnet kan visa på påverkan från vägsalt och därför ses som ett spårämne. Om ett hydrauliskt samband finns kan även andra vägrelaterade föroreningar nå grundvattnet till exempel från utsläpp vid en olycka. Dock kan icke vattenlösliga ämnen delvis även transporteras andra vägar än genom transport med vatten i marken. I arbetet har hänsyn tagits till miljömålet Grundvatten av god kvalitet, EG:s ramdirektiv för vatten och Vägverkets vattenstrategi. Detta projekt har beröring med FUD projektet ”Vägtransportsystemets påverkan på avrinningsområden, krav enligt EG:s ramdirektiv för vatten” som genomförs under 2005–2007 av IVL.

## REDOVISNING

Metod och resultat redovisas i denna rapport genom tabeller. Resultatet redovisas även i GIS, ArcGIS 9.1. Leverans i GIS sker som personlig geodatabas, mxd och i fyra lyr-filer för varje region. De fyra lyr-filerna är:

GMAGV – Grundvattenmagasin i jord.

RISKVAG – Det statliga vägnätet klassificerat med hänsyn till påverkan från väg avseende vägsalt, föroreningar i vägdagvattnet och utsläpp vid olycka.

PRIO\_VAG – De delar av det statliga vägnätet som går över öppna delar av grundvattenmagasin klassificerade med avseende på olika grad av behov av utredning avseende påverkan från väg på grundvattnet.

PRIO\_GMAGV – Öppna delar av grundvattenmagasin i jord klassificerade med avseende på olika grad av behov av utredning avseende påverkan från väg på grundvattnet.

En förutsättning för leverans i GIS är att avtal finns som medger att Vägverket har tillgång till SGUs hydrogeologiska information.

## UNDERLAG

Underlag för GIS-analys har varit lyr-filer för grundvattenmagasin i jord och det statliga vägnätet.

Grundvattenmagasin har avgränsats inom SGUs arbete med genomförandet av EG:s ramdirektiv för vatten. Avgränsningen har gjorts genom att sammanhållna delområden av grundvattenmagasin sammanfogats och gränsen mellan olika grundvattenmagasin dragits vid förekomst av fasta grundvattendelare.

Endast bästa befintliga underlag har använts vilket innebär att skiktet för grundvattenmagasin är ett första sammanställt skikt för grundvattenmagasin i jord som bygger på olika underlag för avgränsning. Filen för grundvattenmagasin utgör material sammanställt från databaserna HYLODB, HYLADB och VTAK vid SGU 060331 och kommer ständigt att uppdateras och förbättras. Databaserna HYLODB och HYLADB är skapade vid SGUs regionala och lokala grundvattenkartering. Den största delen av materialet är i skala 1:250 000 motsvarande regional kartering. Där underlag från lokal kartering finns, skala 1:50 000, har detta använts för att avgränsa grundvattenmagasinet. De grundvattenmagasin som avgränsats vid regional kartering är ytmässigt förstora för att kunna redovisas i skala 1:250 000 och täcker hela landet. De grundvattenmagasin som avgränsats vid lokal kartering bygger på mer detaljerad underlagsinformation. Den lokala informationen täcker ytmässigt endast ca 15 % av landet, i första hand bebyggelsetäta områden. Detta gör att detaljeringsgraden för avgränsningen av grundvattenmagasin skiljer sig åt.

Endast grundvattenmagasin med bedömd uttagsmöjlighet över 1 l/s och större yta än 0,5 km<sup>2</sup> redovisas. Till varje avgränsat grundvattenmagasin har den högsta bedömda uttagsmöjligheten inom grundvattenmagasinet samt antal allmänna grundvattentäkter i magasinet knutits. Information rörande grundvattentäkter har hämtats från SGUs databas VTAK ur databas för grundvattenförekomster och vattentäkter, DGV. Databasen är ej heltäckande varför vattentäkter i vissa kommuner saknas. Ca 200 kommuner är färdiga med sin inmatning av vattentäkter till databasen eller saknar egna vattentäkter. SGU har inte heller kvalitetskontrollerat hur bra koordinaterna för vattentäktsområdet är, detta innebär att en del vattentäkter kan missas eftersom de enligt koordinaterna felaktigt kan ligga utanför grundvattenmagasinets gränser. I DGV finns även information om grundvattentäktens kvalitet på råvattnet. Där kommunen anlitar AnalyCen eller Alcontrol och givit sitt medgivande till SGU redovisas det högsta kloridvärdet för en vattentäkt inom grundvattenmagasinet. De krav som av säkerhetsskäl finns för hantering av vattentäktsinformation beskrivs i specifikt handhavandedokument.

Information om det statliga vägnätet har hämtats från vägdatabasen, VDB, Vägverket, uttag 060214. Till detta underlag har information om saltgivor i ton/km för vintervägklasserna A och B för vintern 2004/05 hämtade från Vägverkets saltdatabas knutits. Givor redovisas i bilaga 3.

## **METOD**

En metod för prioritering på nationell nivå av grundvattenmagasin och vägsträckor har tagits fram. Metoden kan delas in i tre steg; identifiering av värdefulla grundvattenmagasin, risk för påverkan från väg på grundvattnet och prioriteringsordning för var påverkan bör utredas vidare. Eftersom metoden ska tillämpas för hela landet för att få ett nationellt underlag och underlaget håller olika detaljeringsnivå har grova indelningar eftersträvat. Utifrån tilläggsinformation i filerna kan handläggare få viss ytterligare information som stöd för att avgöra risk för påverkan eller grundvattenmagasinets värde.

## Identifiera värdefulla grundvattenmagasin

Grundvattenmagasin i jord har delas in i fyra grupper efter det hydrologiska värdet. Indelningen har gjorts utefter erfarenheter från arbete med SGUs Rapporter och meddelanden nr 115, ”Identifiering av geologiska formationer av nationell betydelse för vattenförsörjning”, 2004. I det arbetet skedde en gruppering av större enheter, s.k. grundvattenområden till en nationell översikt som grund för prioritering av grundvattenområden där den hydrogeologiska informationen bör förbättras. Arbetet visade att befintligt underlagsmaterial är otillräckligt för att identifiera och peka ut enskilda geologiska formationer av nationellt och regionalt intresse för vattenförsörjningen. Den metod för att klassa grundvattenmagasinens hydrogeologiska värde som SGU föreslagit i detta projekt bygger på information om bedömda uttagsmöjligheter inom grundvattenmagasinet, underlaget för avgränsningen av grundvattenmagasinet samt huruvida allmän grundvattentäkt finns inom grundvattenmagasinet eller ej.

Utöver de parametrar som använts i metoden för att bedöma ett grundvattenmagasins värde finns ytterligare parametrar som är av vikt men där information inte finns på nationell nivå idag varför de ej har beaktats. Ytterligare underlag som påverkar ett grundvattenmagasins värde är användningsbehovet i närområdet. Eftersom befolkning i närområdet inte direkt motsvarar användningsbehovet har detta ej tagits med. Användningen beror även av tillgången på ytvatten av bra kvalitet som kan användas för dricksvatten. Idag är kostnaden för ledningsdragning från uttag av vatten till abonnenterna många gånger så hög att detta är avgörande för var uttag görs. Detta kan förändras p.g.a. förorening, klimatförändringar etc. så att grundvattenmagasin längre ifrån tätbebyggda områden utnyttjas i större utsträckning än idag.

Naturligt förhöjda halter av olika parametrar som klorid, arsenik, fluorid m.fl. kan begränsa användningen av grundvattnet för dricksvattenförsörjning. Idag finns inte tillräckligt underlag på nationell nivå för att kunna ta in naturliga kvalitetsproblem i metoden. Även grundvattenmagasin som redan är starkt negativt påverkade av annan mänsklig påverkan kan minska magasinets värde, t.ex. genom grustäktsverksamhet utbrutna åssträckor, där det inte alltid är relevant att skydda grundvattnet från påverkan från väg. Emellertid får inte ytterligare försämring ske. Påverkan av denna omfattning finns inte kartlagd på nationell nivå utan kan läggas in manuellt där information finns.

En uppdelning har gjorts beroende på i vilken skala grundvattenmagasinet har avgränsats. Underlag som bygger på lokal kartering har klassats högre p.g.a. att den geografiska avgränsningen är mer detaljerad pga. bättre underlag.

Inom varje grundvattenmagasin kan de bedömda uttagsmöjligheterna variera mellan olika delar av magasinet. Den högsta bedömda uttagsmöjligheten inom ett grundvattenmagasin har angivits för hela magasinet. Detta medför att skilda delar av magasinet kan vara olika värdefulla p.g.a. varierande uttagsmöjligheter.

Endast allmänna grundvattentäkter i DGV har knutits till grundvattenmagasinen. Där grundvattentäkter saknas eller där koordinaterna är felaktiga kan det leda till att ett grundvattenmagasins värde blir för lågt. Indelning har inte gjorts för skillnad i storleken på vattenuttag mellan olika grundvattentäkter.

Mycket värdefulla och värdefulla magasin, A och B, motsvarar de grundvattenmagasin där uttagsmöjligheterna bedömts vara de högsta. Om uttag för allmän vattenförsörjning görs i magasinet ökar värdet. I gruppen grundvattenmagasin som kan vara värdefulla, C, finns grundvattenmagasin med bedömda uttagsmöjligheter så stora att de kan komma att vara viktiga för framtida vattenförsörjning.

### **Indelning av grundvattenmagasins hydrogeologiska värde**

#### **A. Mycket värdefullt grundvattenmagasin**

Bedömda uttagsmöjligheter >125 l/s lokal kartering eller

Bedömda uttagsmöjligheter 25–125 l/s lokal kartering och allmän grundvattentäkt finns eller

Bedömda uttagsmöjligheter >125 l/s regional kartering och allmän grundvattentäkt finns

#### **B. Värdefullt grundvattenmagasin**

Bedömda uttagsmöjligheter 25–125 l/s lokal kartering eller

Bedömda uttagsmöjligheter 5–25 l/s lokal kartering och allmän grundvattentäkt finns eller

Bedömda uttagsmöjligheter >125 l/s regional kartering

#### **C. Kan vara värdefullt grundvattenmagasin**

Bedömda uttagsmöjligheter 5–25 l/s lokal kartering eller

Bedömda uttagsmöjligheter 25–125 l/s regional kartering

#### **D. Resterande större grundvattenmagasin**

Bedömda uttagsmöjligheter 1–5 l/s lokal kartering och allmän grundvattentäkt finns eller

Bedömda uttagsmöjligheter 5–25 l/s regional kartering eller

Bedömda uttagsmöjligheter 1–5 l/s regional kartering och allmän grundvattentäkt finns

### **Påverkan från väg**

Vägnätet har grupperats utifrån risken för påverkan från vägtrafik och väghållning på grundvattnet avseende vägsalt, föroreningar i vägdragvattnet och utsläpp vid olycka. Enligt EG:s ramdirektiv för vatten ska den påverkan som kan ge betydande påverkan identifieras. Där god kvalitativ eller kvantitativ status inte nås eller riskerar att inte nås ska åtgärder vidtas.

Vägnät som halkbekämpas kemiskt vintertid, klass A alternativt 1–3, benämns saltvägnät nedan och bedöms utgöra risk för att ge grundvattnet förhöjda kloridhalter p.g.a. de stora givorna. Övrigt vägnät halkbekämpas kemiskt vid frosthalka och sanden som sprids innehåller salt. Detta kan vid genomsläppliga jordarter och grundvattentäkter mycket nära vägen påverka vattentäkten genom förhöjda kloridhalter.

Trafikmängder över 5000 fordon per dygn bedöms kunna generera en sådan mängd föroreningar till vägdagvattnet att risk finns för att grundvattnet förorenas. Vanliga föroreningskategorier i vägdagvattnet är suspenderat fast material, syreförbrukande ämnen, metaller (framförallt Cd, Cr, Cu, Pb och Zn), organiska föroreningar, oljeprodukter och näringsämnen (Folkesson, 1994). Flera studier indikerar att vägdagvattnets påverkan på grundvattnet är mycket liten, trots höga trafikmängder under flera års tid (Thunqvist, 2000). Detta beror på att föroreningarna till stor del föreligger i partikelbunden form och därmed binds i marken (Vägverket, 1998).

Transporter med farligt gods och tunga fordon utgör en riskfaktor. Vid en olycka kan stora volymer läcka ut från gods eller drivmedelstankar från det olycksdrabbade fordonet och spridas till yt- och grundvattnet. Varje år är 100–120 fordon avsedda för farligt gods inblandade i trafikolyckor som rapporteras av polisen (Nilsson, 1994). Vid uppskattningsvis 10–20 olyckor per år sker utsläpp av miljöfarliga ämnen där insats av räddningstjänsten krävs och fara för spridning till dricksvattentäkt finns (uppgifter från Räddningsverket). Trafikmängder över 500 tunga fordon per dygn bedöms öka risken för olycka med utsläpp som påverkar grundvattnet. Denna parameter har valts framför parametern att vägen är rekommenderad väg för farligt gods eftersom denna rekommendation säger lite om tonnaget gods som transporteras på vägen samt typen av gods. För att göra en bättre bedömning av risken för olycka/påverkan kan en bedömning av vägens standard göras utifrån uppgifter om vägavsnittets beskaffenhet (längd, bredd, tillåten hastighet) samt en beskrivning av vägen (kurvor, sikt, avkörningsskydd i form av räcken, dränering, vägdiken, risk för att ett fordon välter etc). Vägverkets publikation 1999:37 ”Antal olyckor och risker för tung lastbil på det statliga huvudvägnätet” kan utgöra ett underlag.

### ***Indelning av risk för påverkan från väg på grundvattnet***

- a. **Mycket stor risk för påverkan (sannolikt betydande påverkan)**  
ÅDT >5000 och ÅDTlastbil >500 och Saltvägnät
- b. **Stor risk för påverkan (sannolikt betydande påverkan)**  
ÅDT >5000 eller  
ÅDTlastbil >500 eller  
Saltvägnät
- c. **Måttlig risk för påverkan (sannolikt ej betydande påverkan)**  
ÅDT 2000–5000 eller  
ÅDTlastbil 100–500
- d. **Låg risk för påverkan (sannolikt ej betydande påverkan)**  
Resterande vägnät

## Prioritering av utredningsbehov

Tillrinningsområden till grundvattenmagasinen har tidigare inte avgränsats inom SGUs grundvattenkartering. För att ta hänsyn till att en förorening från väg som inte går ovanpå ett grundvattenmagasin ändå kan tillföras grundvattenmagasinet har ett fiktivt tillrinningsområde skapats. Där ett grundvattenmagasin täcks av täta finkorniga jordarter såsom lera och silt har magasinet ett naturligt skydd som försvårar för föroreningar att infiltrera ned till grundvattnet. Risken att vägar som går på dessa delar av grundvattenmagasinet riskerar att direkt påverka grundvattnet negativt är därmed lägre. Filen med grundvattenmagasin i jord har därför bearbetats för att endast redovisa de delar av grundvattenmagasinet som inte täcks av täta jordarter. Detta har utförts genom att områden med tätare jordlager har ”klippts bort” från grundvattenmagasinet. Information över tätare jordlager har hämtats från SGUs databaser HYLODB och HYLADB. Skiktet med tätare jordlager är inte heltäckande. Uppdatering och förbättring sker kontinuerligt. För kvarvarande områden d.v.s. de öppna delarna av grundvattenmagasinen har ett fiktivt tillrinningsområde skapats genom en buffertzona på 100 m. Ett större avstånd bedöms inte rimligt på denna översiktliga nivå. En tanke i projektet var att utnyttja SMHIs delavrinningsområden för att avgränsa tillrinningsområden till grundvattenmagasinen men test visade att avgränsning utifrån SMHIs delavrinningsområden ger en alltför grov bild. I tätortsområden där VA-nätet är väl utbyggt kan detta påverka avrinningen från väg avsevärt varför hänsyn till detta bör tas. Detta har ej varit möjligt att ta hänsyn till i detta projekt / på nationell nivå.

Metoden tar inte hänsyn till grundvattnets strömningsriktning inom grundvattenmagasinet. Detta p.g.a. att det regionala underlagsmaterialet inte är tillräckligt detaljerat för detta. Om fullständigt lokalt underlag finns för grundvattenmagasinet kan vägledning fås för att avgöra risken för påverkan från väg. De försök som gjorts att nyttja höjddatabasen (50 m grid) för att bedöma strömningsriktning visar att höjddatat är för grovt. Inte heller har hänsyn till hur nära en grundvattentäkt ligger en väg tagits. Detta kan främst vara viktigt vid bedömning av hur snabbt en förorening kan transporteras till grundvattentäkten vid utsläpp vid en olycka för att avgöra insatstiden för räddningstjänsten och därmed eventuellt behov av förebyggande åtgärd.

De delar av vägnätet som går på öppna delar av grundvattenmagasin inklusive fiktivt tillrinningsområde har grupperats utifrån behovet av utredning avseende påverkan från väg på grundvattnet. Mest angeläget är att utreda de grundvattenmagasin med högst värde och som passerar av väg som utgör stor risk för påverkan. I de fall flera vägvägnitt med olika riskklasser passerar över ett grundvattenmagasin har grupperingen gjorts utifrån det vägvägnitt som har den högsta riskklassificeringen.

Klorid har använts som indikation på påverkan från väg. Normalt är kloridhalterna i grundvattnet låga. I Sverige motsvarar bidraget från partikeldeposition och nederbörd kloridhalter i grundvattnet mellan 5–20 mg/l med lägre halter i norr och högre i söder (Naturvårdsverket, 1999). I områden som legat under hav, dvs. sedimentär berggrund och områden under den marina gränsen kan de naturliga halterna vara betydligt högre.

Om kloridhalter över 50 mg/l har uppmätts i grundvattenmagasinet kan det indikera på påverkan från vägsaltning varför utredning bör genomföras. Gränsen 50 mg/l är satt för att i tid ge en signal och möjlighet till utredning av orsak och vid behov åtgärder, t.ex. att begränsa saltanvändning eller på annat sätt vidta åtgärder innan kloridhalterna stiger ytterligare. Gränsen 50 mg/l sammanfaller med gränsen för Relativt hög kloridhalt enligt bedömningsgrunderna för grundvatten (Naturvårdsverket, 1999).

Möjlighet finns att i filerna för det öppna grundvattenmagasinet respektive vägavsnitten lägga in information om huruvida grundvattenutredning och skyddsåtgärd för grundvattnet avseende påverkan från väg utförts. Där grundvattenutredning redan utförts sker prioritering av fortsatt arbete beroende på utredningens resultat. Där skyddsåtgärd vidtagits behöver ingen ytterligare utredning genomföras varför dessa grundvattenmagasin ej prioriteras.

## INDELNING EFTER UTREDNINGSBEHOV

A–D motsvarar indelning av grundvattenmagasinets värde och a–d risk för påverkan från väg, A är högsta klass och D lägsta.

### 1. Mycket hög prioritet

A & a eller

Utredning visat på stor risk eller

Kloridhalt >50 mg/l

### 2. Hög prioritet

A & b eller

B & (a eller b) eller

C & a eller

Kloridhalt 20–50 mg/l

### 3. Låg prioritet

A & c eller

C & b eller

D & a

### 4. Ej prioriterat

Resterande eller

Skyddsåtgärd vidtagen

Klass	Prioritet	Grundvattenmagasinets värde	Risk för påverkan från väg	Utredning visat risk	Kloridhalt >50 mg/l	Skyddsåtgärd
1	<i>Mycket hög prioritet</i>	A	a			
1				Stor risk		
1					>50	
2	<i>Hög prioritet</i>	A	b			
2		B	a eller b			
2		C	a			
2					20–50	
3	<i>Låg prioritet</i>	A	c			
3		C	b			
3		D	a			
4	<i>Ej prioriterat</i>	B eller C	c			
4		D	b, c eller d			
4						Vidtagen

## RESULTAT OCH ANVÄNDNING

Resultatet visar för vilka grundvattenmagasin och vägsträckningar Vägverket i första hand bör utreda behovet av skyddsåtgärder. En sammanställning visar att 38 grundvattenmagasin har högst prioritet vad gäller vidare utredning avseende påverkan från väg. I GIS-applikationen kan ses vilka vägvagnsnitt som är viktigast inom varje grundvattenmagasin. Vägvagnsnitten kan även grupperas efter grundvattenmagasinets id och vägnummer. Nedan redovisas antal grundvattenmagasin och antal km inom varje klass fördelat på Vägverksregion. Notera att antal grundvattenmagasin för hela landet skiljer sig för det sammanlagda antalet magasin uppdelat på regioner eftersom ett magasin kan sträcka sig över regionsgränsen och därmed räknas två gånger.

### Värdefulla grundvattenmagasin

Antal grvmag	Sverige	VN	VM	VMN	VST	VSÖ	VVÄ	VSK
<b>Totalt</b>	2098	619	487	243	54	389	248	92
Mycket värdefullt grvmag	55	8	10	10	4	11	7	10
Värdefullt grvmag	81	20	10	26	5	8	6	8
Kan vara värdefullt grvmag	492	167	90	79	21	56	59	34
Resterande större grvmag	1470	424	377	128	24	314	176	40

### Vägavsnitt inom värdefulla grundvattenmagasin med risk att påverka grundvattnet

Km prioriterad väg	Sverige	VN	VM	VMN	VST	VSÖ	VVÄ	VSK
<b>Totalt</b>	12 515	2 348	2 728	1 350	255	2 670	2 414	890
Mkt hög prioritet	576	29	141	81	15	92	193	24
Hög prioritet	1427	23	74	230	82	370	377	270
Låg prioritet	1257	75	143	212	88	298	261	180
Ej prioriterat	9255	2220	2370	827	70	1910	1583	416

### Värdefulla grundvattenmagasin med väg som riskerar att påverka grundvattnet

Antal grvmag	Sverige	VN	VM	VMN	VST	VSÖ	VVÄ	VSK
<b>Totalt</b>	2066	854	663	873	88	707	354	110
<b>Mkt hög prioritet</b>	38	3	15	15	5	15	18	10
<b>Hög prioritet</b>	132	6	22	101	35	53	29	32
<b>Låg prioritet</b>	176	20	33	74	24	105	51	23
<b>Ej prioritet eller väg passerar ej</b>	1205 och 515	825	593	268	24	534	256	45

Som ytterligare underlag för att avgöra risk för påverkan eller grundvattenmagasinets värde och som stöd för att välja mellan de högst prioriterade grundvattenmagasinen och vägvägningslinjen finns viss ytterligare information i filerna. Denna information kan även användas som stöd vid upphandling av utredning. Vid bedömning av ett grundvattenmagasin kan underlaget för grundvattenmagasinets avgränsning ge ytterligare vägledning. Om underlaget är hämtat från lokal kartering kan ytterligare information om grundvattnets strömningsriktning fås samt vilken ytterligare information som finns om observationspunkter, geofysiska utredningar etc. Ytterligare information ges också om utbredningen av tätare jordlager. Genom att jämföra skiktet för GMAGV med grundvattenmagasinets hela utbredning samt PRIO\_GMAGV som redovisar de öppna delarna av grundvattenmagasinets med en buffertzon på 100 m ges även en överblick över var tätare jordlager förekommer. Tätare jordlager ger inte ett absolut skydd men ger en vägledning över var transporttiden för en förorening ned till grundvattnet är längre än för omgivande delar av magasinet. Skillnader i antal fordon och ungefärliga saltgivor mellan olika vägsträckor som går på magasinet kan tillsammans med vägens utformning ge vägledning för risken för påverkan.

Information om högsta uppmätta kloridhalt i magasinet ger vägledning om ett hydrauliskt samband finns mellan väg och grundvatten. Endast ett kloridvärde anges varför trender inte kan utläsas. Ett förhöjt kloridvärde kan bero på naturligt förhöjda kloridhalter p.g.a. relikvatten eller inträngande havsvatten eller annan mänsklig påverkan som deponi, avlopp eller saltupplag. En vattentäkts uttagspunkt kan även vara belägen så att vägdagvatten inte påverkar denna del av grundvattenmagasinets. Detta kloridhaltsvärde kan jämföras med den mycket översiktligt beräknade kloridhalten utifrån påverkan av vägsalt samt information om grundvattenmagasinets ligger över eller under den marina gränsen. Kloridhalten har översiktligt beräknats genom att den totala saltgivan inom grundvattenmagasinets har summerats, räknats om till klorid och sedan delats med den beräknade grundvattenbildningen. Grundvattenbildningen har överslagsmässigt

beräknats genom att nettonederbörden för området har multiplicerats med det öppna grundvattenmagasinets area inkluderat buffertzonen på 100 m. Ingen hänsyn har tagits till eventuella vattentillskott från anslutande vattendrag eller vilka delar av grundvattenmagasinet som berörs av påverkan från vägen. Beräkningarna ska därför endast ses som ett jämförvärde vid utspädning i hela grundvattenmagasinet.

Resultatet avser inte att visa om skyddsåtgärder behöver vidtas eller vilka skyddsåtgärder som kan behövas utan endast var utredning bör göras. Med det översiktliga underlag som använts kan det finnas andra grundvattenförekomster som inte prioriterats men som också är viktiga.

Grundvattenmagasin i sedimentärt berg och urberg samt enskilda dricksvattenbrunnar som ofta tar ut vatten från mindre grundvattenmagasin omfattas inte av detta underlag. Genom metoden läggs fokus på de största och mest värdefulla grundvattenmagasinen ur dricksvattensynpunkt. Underlaget för Vägverkets arbete ökar i tydlighet och förhoppningsvis ger prioriteringen stöd vid diskussioner med kommuner och länsstyrelse vid krav om åtgärder vid grundvattentäkter.

Det är vid de fortsatta utredningarna inom de prioriterade områdena viktigt att klarlägga sambandet mellan väg och grundvatten. Eftersom transporter i grundvattnet är långsamma kan det ta tid att se effekter i grundvattnet från påverkan och av eventuellt vidtagna åtgärder som t.ex. förändrad vinterväghållning. SGU anser att man i första hand bör åtgärda vid källan, satsa på förebyggande åtgärder samt satsa på enkla åtgärder med lång livslängd. Vid påverkan av vägsalt bör i första hand övervägas om saltgivorna kan minskas. Vid åtgärder mot utsläpp vid en olycka bör i första hand risken för att ett fordon välter minskas och i andra hand åtgärder som fördröjer spridningsförloppet utföras. Syftet med åtgärder är att fördröja spridningen av en förorening vid en olycka så att tid för sanering erhålls. Oavsett val av åtgärd är det viktigt att dokumentera vad som gjorts och syftet med åtgärden samt informera berörda så att informationen implementeras i Vägverkets drift av vägarna, Räddningstjänstens insats vid olycka samt kommunens övriga arbete.

## **OSÄKERHETER OCH BRISTER**

Som redovisats under Underlag och Metod finns brister och osäkerheter framförallt i underlaget för grundvattenmagasin med tätare jordlager på nationell nivå. Eftersom arbete kontinuerligt pågår för att förbättra detta underlag genom i första hand SGUs grundvattenkartering, arbeten inom genomförandet av EG:s ramdirektiv för vatten och uppdatering och komplettering av vattentäktsinformation i DGV finns anledning att uppdatera underlaget under 2007 och sedan vartannat år. Detta gör det nödvändigt att utifrån framtagna metod revidera resultatet av prioriteringen med jämna mellanrum. Med uppdatering och förbättring av skiktet för grundvattenmagasin kommer även grundvattenmagasin i sedimentär berggrund att kunna läggas till. Detta berör i första hand Skåne och Gotland.

## KÄLLOR

- Folkesson, L., (1994): "Miljöeffekter av vägdagvatten – Litteraturoversikt", VTI, Rapport 391.
- Johansson, Ö., (1999): "Antal olyckor och risker för tung lastbil på det statliga huvudvägnätet", VV, Publikation 1999:37.
- Naturvårdsverket, (1999): "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Grundvatten", SNV, Rapport 4915.
- Nilsson, G. (1994): "Vägtransporter med farligt gods – Farligt gods i vägtrafikolyckor", VTI, Rapport 387:3.
- Thunqvist, E-L., (2000): "Pollution of groundwater and surface water by roads – with emphasis on the use of deicing salt", KTH, Division of Land and Water Resources, Department of Civil and Environmental Engineering, Licentiate Thesis.
- Vägverket, (1998): "Vägdikesmassor", VV, Publikation 98:008.
- Åsman, M. & Ojala, L., (2004): "Identifiering av geologiska formationer av nationell betydelse för vattenförsörjning", SGUs Rapporter och meddelanden nr 115.

## Bilaga 1, Metadata

### GMAGV

Allmän beskrivning av detta skikt: Innehåller grundvattenmagasin i jords hela utsträckning samt dess maximala bedömda uttagsmöjlighet. Delar av magasinet kan ligga under täta finkorniga jordarter såsom lera och silt. Utgör material sammanställt från databaserna HYLODB, HYLADB, VTAK vid SGU 060331.

Innehållerfälten

GMAG\_ID = identitet för respektive grundvattenmagasin, skapat av SGU.

UNDERLAG = anger underlag för magasinets avgränsning utifrån skala för kartering av grundvattenmagasinet.

HYLO motsvarar lokal kartering, skala 1:50 000

HYLA motsvarar regional kartering, skala 1:250 000

GKAP\_max = anger maximal bedömd uttagsmöjlighet inom grundvattenmagasinet.

2005 motsvarar bedömd uttagsmöjlighet >125 l/s,

2004 motsvarar bedömd uttagsmöjlighet 25–125 l/s,

2003 motsvarar bedömd uttagsmöjlighet 5–25 l/s,

2002 motsvarar bedömd uttagsmöjlighet 1–5 l/s.

VTAK = anger om allmän grundvattentäkt finns inom grundvattenmagasinet.

VARDE = klassificering med avseende på betydelse från grundvattensynpunkt

1 motsvarar Mycket värdefullt grundvattenmagasin

2 motsvarar Värdefullt grundvattenmagasin

3 motsvarar Kan vara värdefullt grundvattenmagasin

4 motsvarar Resterande större grundvattenmagasin

## RISKVAG

Allmän beskrivning av detta skikt: Innehåller vägnätet klassificerat med hänsyn till påverkan från väg avseende vägsalt, föroreningar i vägdragvattnet och utsläpp vid olycka. Utgör material sammanställt från vägdatan, VDB, Vägverket. Uttag 060214

Innehåller fälten:

VAG\_ID = identitet, från VDB

VAGNR = vägnummer, från VDB

LAN = län, från VDB

KOMMUN = kommun, från VDB

REGION = Vägverksregion, från VDB

ADTFORDON = anger årsmedeltrafik på vägsträcka, från VDB

ADTLASTBIL = anger årsmedeltrafik för lastbil på vägsträcka, från VDB

VINTVLAG = anger om väg halkbekämpas kemiskt s.k. saltväg eller ej under vintern. Med saltvägnät avses vinterlag A\*, från VDB

RISK = anger riskklass för påverkan från väg på grundvattnet

- 1 motsvarar mycket stor risk för påverkan (sannolikt betydande påverkan)
- 2 motsvarar Stor risk för påverkan (sannolikt betydande påverkan)
- 3 motsvarar Låg risk för påverkan (sannolikt ej betydande påverkan)
- 4 motsvarar Obetydlig risk för påverkan (sannolikt ej betydande påverkan)

## **PRIO\_VAG**

Allmän beskrivning av detta skikt: Innehåller de delar av vägnätet som går över öppna delar av grundvattenmagasin klassificerade med avseende på olika grad av behov av utredning avseende påverkan från väg på grundvattnet (prioritering)

Innehållerfälten:

VAG\_ID = identitet, från VDB

VAGNR = vägnummer, från VDB

LAN = län, från VDB

KOMMUN = kommun, från VDB

REGION = Vägverksregion, från VDB

GMAG\_ID = identitet för respektive grundvattenmagasin, skapat av SGU.

ADTFORDON = anger årsmedeltrafik på vägsträcka, från VDB

ADTLASTBIL = anger årsmedeltrafik för lastbil på vägsträcka, från VDB

VINTVLAG = anger om väg halkbekämpas kemiskt s.k. saltväg eller ej under vintern. Med saltvägnät avses vinterlag A\*, från VDB

RISK = anger riskklass för påverkan från väg på grundvattnet

- 1 motsvarar mycket stor risk för påverkan (sannolikt betydande påverkan)
- 2 motsvarar Stor risk för påverkan (sannolikt betydande påverkan)
- 3 motsvarar Låg risk för påverkan (sannolikt ej betydande påverkan)
- 4 motsvarar Obetydlig risk för påverkan (sannolikt ej betydande påverkan)

SALTGIVA = anger saltgiva i ton/km. Källa Vägverkets saltdatabas för vintern 02/03.

VARDE = klassificering med avseende på betydelse från grundvattensynpunkt

- 1 motsvarar Mycket värdefullt grundvattenmagasin
- 2 motsvarar Värdefullt grundvattenmagasin
- 3 motsvarar Kan vara värdefullt grundvattenmagasin
- 4 motsvarar Resterande större grundvattenmagasin

SKYDD = anger om skydd för grundvattnet avseende påverkan från väg utförts.

- 1 – innebär att skydd utförts
- 0 – innebär att skydd ej utförts

PRIO = anger behovet av att utreda påverkan från väg på grundvattenmagasinet

- 1 motsvarar Mycket hög prioritet
- 2 motsvarar Hög prioritet
- 3 motsvarar Låg prioritet
- 4 motsvarar Ej prioriterat

## **PRIO\_GMAGV**

Allmän beskrivning av detta skikt: Innehåller öppna delar av grundvattenmagasin klassificerade med avseende på olika grad av behov av utredning avseende påverkan från väg på grundvattnet (prioritering)

Innehåller fälten:

GMAG\_ID = identitet för respektive grundvattenmagasin, skapat av SGU.

UNDERLAG = anger underlag för magasinets avgränsning utifrån skala för kartering av grundvattenmagasinet.

HYLO motsvarar lokal kartering, skala 1:50 000

HYLA motsvarar regional kartering, skala 1:250 000

GKAP\_max = anger maximal bedömd uttagsmöjlighet inom grundvattenmagasinet.

2005 motsvarar bedömd uttagsmöjlighet >125 l/s,

2004 motsvarar bedömd uttagsmöjlighet 25–125 l/s,

2003 motsvarar bedömd uttagsmöjlighet 5–25 l/s,

2002 motsvarar bedömd uttagsmöjlighet 1–5 l/s.

VTAK = anger om allmän grundvattentäkt finns inom grundvattenmagasinet.

GRVB = beräknat årsmedelvärde för grundvattenbildningens storlek i grundvattenmagasinet, enhet

ADTFORDON\_max = högsta årsmedeltrafik på vägsträcka inom grundvattenmagasinet

ADTLASTBIL\_max = högsta årsmedeltrafik för lastbil på vägsträcka inom grundvattenmagasinet

VINTVLAG = anger om väg halkbekämpas kemiskt s.k. saltväg eller ej under vintern. Med saltvägnät avses vinterlag A\*, från VDB

SALTVÄGNÄT\_LÄNGD = anger längden på vägar som saltas inom grundvattenmagasinet, km

SALT\_tot – anger sammanlagd saltgiva inom grundvattenmagasinet, ton

KLORID\_tot – anger sammanlagd kloridgiva inom grundvattenmagasinet, ton

CL\_analys – anger högsta uppmätta kloridhalt i mg/l inom grundvattenmagasinet.

CL\_underlag – anger källan till högsta uppmätta kloridhalt i grundvattenmagasinet

CL\_beräknad – anger beräknad kloridhalt i grundvattenmagasinet, mg/l

MG – anger om grundvattenmagasinet ligger över eller under marina gränsen.

över – innebär att hela grundvattenmagasinet ligger över den marina gränsen.

under – innebär att hela eller delar av grundvattenmagasinet ligger under den marina gränsen.

UTREDNING = anger om grundvattenutredning avseende påverkan från väg utförts.

1 – innebär att utredning utförts

0 – innebär att utredning ej utförts

RISK = anger högsta riskklass för påverkan på vägsträcka inom grundvattenmagasinet

- 1 motsvarar mycket stor risk för påverkan (sannolikt betydande påverkan)
- 2 motsvarar Stor risk för påverkan (sannolikt betydande påverkan)
- 3 motsvarar Låg risk för påverkan (sannolikt ej betydande påverkan)
- 4 motsvarar Obetydlig risk för påverkan (sannolikt ej betydande påverkan)

VARDE = klassificering med avseende på betydelse från grundvattensynpunkt

- 1 motsvarar Mycket värdefullt grundvattenmagasin
- 2 motsvarar Värdefullt grundvattenmagasin
- 3 motsvarar Kan vara värdefullt grundvattenmagasin
- 4 motsvarar Resterande större grundvattenmagasin

SKYDD – anger om skydd för grundvattnet avseende påverkan från väg utförts.

- 1 – innebär att skydd utförts
- 0 – innebär att skydd ej utförts

PRIOR – anger behovet av att utreda påverkan från väg på grundvattenmagasinet

- 1 motsvarar Mycket hög prioritet
- 2 motsvarar Hög prioritet
- 3 motsvarar Låg prioritet
- 4 motsvarar Ej prioriterat
- 5 motsvarar Ej bedömt (väg passerar ej grundvattenmagasin)

## Bilaga 2, Bearbetningar i GIS

Alla bearbetningar i projektet har utförts i ArcMap och ArcCatalog i programvaran ArcGIS 9.1. I ArcCatalog skapades en personlig geodatabas RISK där dataseten lagras i projektionssystemet RT90 2,5 gon V som definierats i FeatureDatasetet risk. Till RISK importerades databaserna VDB (vägdatabanken mars 2006) från Vägverket samt GMAG\_ext\_attr (grundvattenmagasin mars 2006 med extra attribut) från SGUs databas över grundvattenmagasin, DGV. De extra attribut som lagts till i GMAG\_ext\_attr jämfört med ursprungsdataseten GMAG utgjordes av bl a kloridanalys för respektive magasin. För skapa de slutliga skikten GMAGV, RISKVAG, PRIO\_VAG samt PRIO\_GMAGV användes huvudsakligen verktyg i ArcToolbox i ArcMap. I det följande beskrivs de verktyg i ArcToolbox som använts för att skapa respektive skikt.

### GMAGV

GMAG\_ext\_attr bearbetades först med verktygen Delete Field, Add Field för att skapa den slutliga datastrukturen i ett nytt skikt GMAGV. Därefter användes verktyget Select Layer by Attribute för att göra urval och göra den slutliga klassningen i fältet VARDE. SQL-satserna för urval till de olika klasserna framgår av bilaga XX. Färgsättning och teckenförklaring till de olika klasserna gjordes i Layer Properties Symbology direkt under en ArcMap vy. Denna sparades sen som en layer-fil, GMAGV.lyr.

### RISKVAG

VDB modifierades med verktygen Delete Field och Add Field för att skapa den nya datastrukturen i RISKVAG. Urval och klassning utfördes sedan med Select Layer by Attribute. Färgsättning och teckenförklaring gjordes på motsvarande sätt som för GMAGV.

### PRIO\_VAG

I PRIO\_VAG finns endast de vägavsitt som passerar direkt över ett öppet grundvattenmagasin och en 100 meters buffertzoon runt magasinet. För att endast få de öppna delarna av magasinen klipptes de täta delarna bort i GMAGV med ett dataset ur DGV kallat TATA. Verktyget Clip i ArcToolbox användes för detta. För att skapa en buffertzoon runt de öppna magasinensdelarna användes verktyget Buffer med buffertdistans 100 meter. Det resulterande datasetet, PRIO\_GMAGV\_1, användes sedan för att ta fram de vägar ur RISKVAG som passerar öppna grundvattenmagasin. För att få en koppling mellan egenskaper hos vägar och grundvattenmagasin användes verktyget Intersect. I det nya datasetet PRIO\_VAG efter Intesect har varje vägavsitt förutom de egenskaper som fanns i RISKVAG även de egenskaper som finns i GMAGV t.ex. vilket grundvattenmagasin det tillhör. PRIO\_VAG modifierades sedan med verktygen Delete Field, och Add Field för att få den slutliga datastrukturen. Urval och klassning av prioritering, fältet PRIO, utfördes sedan med Select Layer by Attribute. Färgsättning och teckenförklaring gjordes på motsvarande sätt som för GMAGV.

## **PRIO\_GMAGV**

För att få en prioritering av grundvattenmagasinen utgicks från datasetet PRIO\_GMAGV\_1 (se ovan). Beräkningar utfördes i skiktet PRIO\_VAG, av bl a salthalt, kloridhalt, med hjälp av verktygen Calculate, Frequency och Statistics för att få värden fördelade per respektive grundvattenmagasin. De resulterande tabellerna från Frequency och Statistics kopplades sedan till PRIO\_GMAGV\_1 med verktyget Add Joins. PRIO\_GMAGV\_1 modifierades med Delete Field och Add Field för att skapa den nya datastrukturen i det slutliga datasetet PRIO\_GMAGV. Färgsättning och teckenförklaring gjordes på motsvarande sätt som för GMAGV.

## **KLASSNING GRUNDVATTENMAGASIN**

### ***Klass A gmag från GMAGV***

(Max\_GKAP =2005 AND GMAG\_UND = 'HYLO') OR ( Max\_GKAP =2004 AND VTAK\_antal\_allm >=1 AND GMAG\_UND = 'HYLO') OR ( Max\_GKAP =2005 AND VTAK\_antal\_allm >=1 AND GMAG\_UND = 'HYLA')

### ***Klass B gmag från GMAGV***

(Max\_GKAP =2004 AND VTAK\_antal\_allm <1 AND GMAG\_UND = 'HYLO') OR (Max\_GKAP =2003 AND VTAK\_antal\_allm >=1 AND GMAG\_UND = 'HYLO') OR (Max\_GKAP =2005 AND VTAK\_antal\_allm <1 AND GMAG\_UND = 'HYLA')

### ***Klass C gmag från GMAGV***

(Max\_GKAP =2003 AND VTAK\_antal\_allm <1 AND GMAG\_UND = 'HYLO') OR ( Max\_GKAP =2004 AND GMAG\_UND = 'HYLA')

### ***Klass D gmag från GMAGV***

(Max\_GKAP =2002 AND VTAK\_antal\_allm >=1) OR ( Max\_GKAP =2003 AND GMAG\_UND = 'HYLA')

## **KLASSNING VÄGNÄT**

### ***Klass a från VDB***

[ADTFORDON] >5000 AND [ADTLASTBIL] >500 AND [VINTVGLAG] LIKE 'A\*'

### ***Klass b från VDB***

[ADTFORDON] >5000 OR [ADTLASTBIL] >500 OR [VINTVGLAG] LIKE 'A\*'

### ***Klass c från VDB***

([ADTFORDON] >=2000 AND [ADTFORDON] <= 5000) OR [ADTLASTBIL] >100

### ***Klass d från VDB***

RESTERANDE

**PRIORITET****Klass 1**

([VÄRDE] =1 AND [RISK] =1) OR [CL\_analys] >50

**Klass 2**

([VÄRDE] =1 AND [RISK] =2) OR ([VÄRDE] =2 AND [RISK] =1) OR ([VÄRDE] =2 AND [RISK] =2) OR ([VÄRDE] =3 AND [RISK] =1) OR ([CL\_analys] >20 AND [CL\_analys] >=50)

**Klass 3**

([VÄRDE] =3 AND [RISK] =2) OR ([VÄRDE] =1 AND [RISK] =3) OR ([VÄRDE] =4 AND [RISK] =1)

**Klass 4**

Övrigt ex RISK = 4 OCH VARDE = 4, RISK = 3 OCH VARDE = 3, RISK = 2 OCH VARDE = 3  
RISK = 4 OCH VARDE = 3, RISK = 4 OCH VARDE = 2

**Klass 5**

Väg passerar ej GMAG, för GMAG RISK = 0

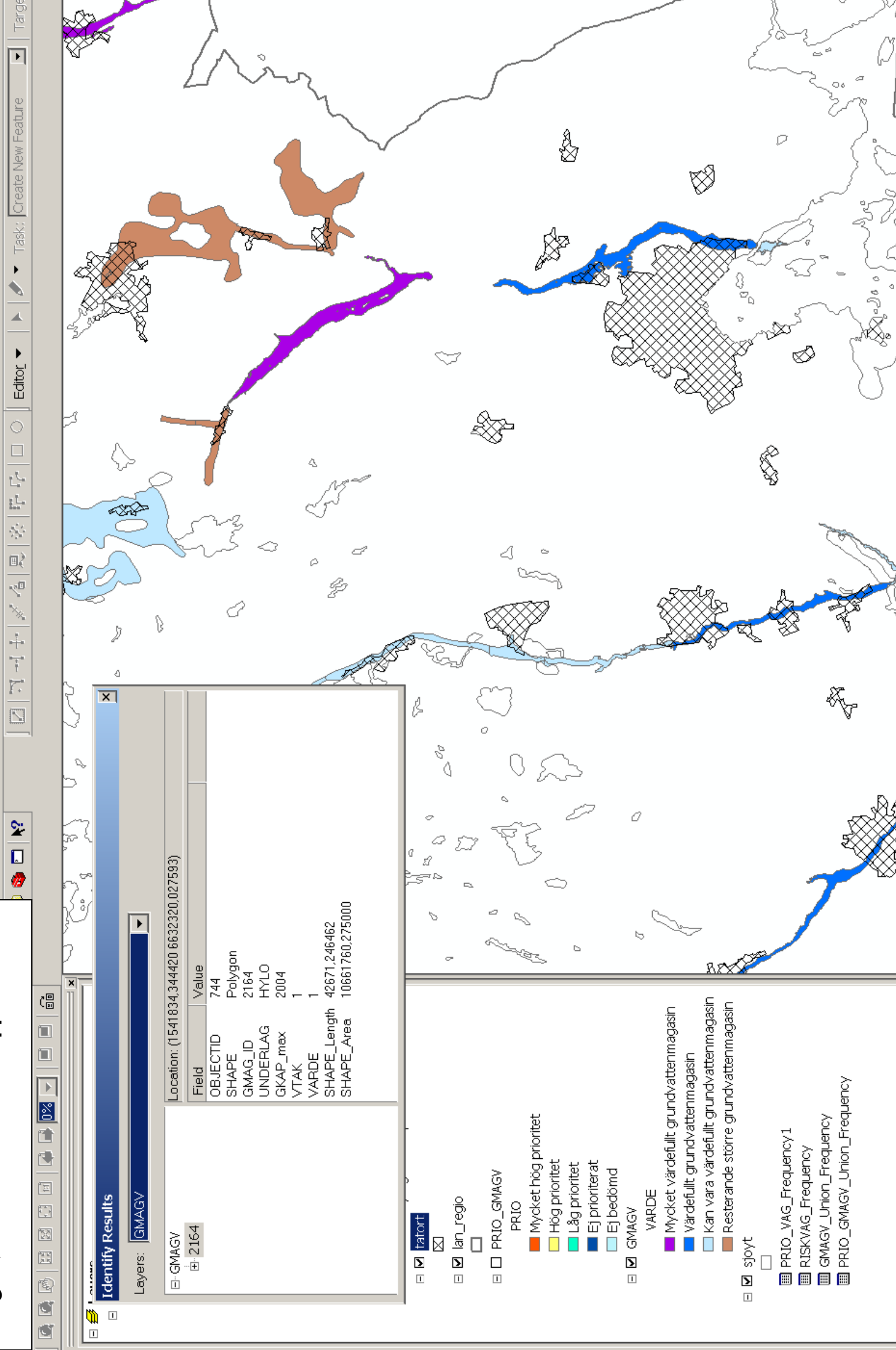
<b>Bilaga 3, Saltgivor</b> Visar vintern 04/05 Givor över 0,5 ton/km är kopplade till vägnätet.															
Driftområde	Klass 1=A1			Klass 2=A2			Klass 3=A3, A3S, A4 (VN = E4)			Klass 4 = B1			Klass 5 = B2		
	Tot salt (ton)	Km	Saltgiva (ton/km)	Tot salt (ton)	Km	Saltgiva (ton/km)	Tot salt (ton)	Km	Saltgiva (ton/km)	Tot salt (ton)	Km	Saltgiva (ton/km)	Tot salt (ton)	Km	Saltgiva (ton/km)
DO__Söderslätt				769	67	11,5	2706	366	7,4				80	644	0,1
DO__Malmö	1105	278	4,0	373	118	3,2	783	233	3,4				55	278	0,2
DO__Helsingborg	2582	240	10,8	536	25	21,4	2972	334	8,9				150	347	0,4
DO__Österlen				35	6	5,8	4270	499	8,6				110	507	0,2
DO__Göinge				210	84	2,5	3454	562	6,1				90	643	0,1
DO__Eslöv	622	62	10,0			10,0	3088	302	10,2				75	433	0,2
DO__Bjäre-Åsbo				1667	173	9,6	5141	440	11,7				145	597	0,2
DO__Linderödsåse				1257	151	8,3	2763	328	8,4				90	656	0,1
DO__Kungsbacka	999	121	8,3	399	58	6,9	989,0	107,0	9,2	291,0	108,0	2,7		101,0	
DO__Laholm	208	82	2,5	38	7	5,4	434,5	67,0	6,5	347,1	224,0	1,5			
DO__Halmstad	370	140	2,6	90	21	4,3	442,0	240,0	1,8	644,0	285,0	2,3			
DO__Hylte							423,0	171,0	2,5	887,0	268,0	3,3			
DO__Falkenberg	331	64	5,2				568,0	307,0	1,9	504,0	77,0	6,5	117,0	212,0	0,6
DO__Varberg	627	95	6,6	24	6	4,0	873,0	259,0	3,4	719,0	306,0	2,3			
DO__LANDVETTER	2541	184	13,8	111	9	12,3	1414,0	211,0	6,7	392,0	17,0	23,1	107,0	59,0	1,8
DO__Borås	848	78	10,9	479,6	39	12,3	1390,9	146,0	9,5	731,0	222,0	3,3		221,0	
DO__Göteborg	1785	216	8,3	384	49	7,8	191,3	29,0	6,6	22,2	3,0	7,4			
DO__Kungälv/Tjörn	1145	135	8,5	588	69	8,5	833,0	114,0	7,3	917,0	217,0	4,2	24,0	206,0	0,1
DO__Vårgårda				630	30	21,0	509,0	187,0	2,7	951,0	339,0	2,8			





DO__104 Karlshamn						655,8	62	10,6	719,8	194	3,7	379,4	127	3,0	65,2	419	0,2
DO__Järna						1727	130	13,3	1174	71	16,5	106	47	2,3	36	82	0,4
DO__Mälardöarna									448,5	78	5,8	133	35	3,8	0,2	14	0,0
DO__Norra Roslagen									2010,8	235	8,6	134,9	27	5,0		314	
DO__Sigtuna = Sollentuna, Bro	3930,1	320	12,3	331,8	89			3,7	971	68	14,3		7			41	
	5																
DO__Södra Roslagen			14,0	2707,6	193			14,0	2256,9	80	28,2		121			407	
DO__Västra Södertörn	1335,5	146	9,1	563,7	91			6,2	1357	79	17,2	247,2	23	10,7		84	
DO__Ö Södertörn = Haninge, Nynäshamn, Nacka				2256	239			9,4	1740	185	9,4	123,1				107	
DO__Enköping				668,0	98,0			6,8	677,0	78,0	8,7	311,0	123,0	2,5	47,0	506,0	0,1
DO__Tierp				590,0	54,0			10,9	853,0	105,0	8,1	203,0	157,0	1,3	59,0	394,0	0,1
DO__Uppsala	360,0	27,0	13,3	343,0	37,0			9,3	1959,0	296,0	6,6	115,0	131,0	0,9	63,0	424,0	0,1
DO__Östhammar									585,0	123,0	4,8	172,0	45,0	3,8	23,0	348,0	0,1
DO__Flen									1427,0	208,0	6,9	644,0	98,0	6,6	38,0	392,0	0,1
DO__Eskilstuna				1487,0	190,0			7,8	2069,0	258,0	8,0	360,0	143,0	2,5	19,0	303,0	0,1
DO__Nyköping				976,0	175,0			5,6	1636,0	187,0	8,7	1719,0	232,0	7,4	68,0	479,0	0,1
DO__Vingåker									730,0	93,0	7,8	727,0	127,0	5,7	143,0	384,0	0,4
DO__Örebro + degerfors + karlskoga				2554,0	264,0			9,7	1335,0	182,0	7,3	516,0	134,0	3,9	62,0	381,0	0,2

# Bilaga 4, Kartutsnitt från GIS-applikationen



**Identify Results**

Layers: **GMAGV**

Location: (1541834,344420,6632320,027593)

Field	Value
OBJECTID	744
SHAPE	Polygon
GMAGV_ID	2164
UNDERLAG	HYLO
GKAP_max	2004
VTAK	1
VARDE	1
SHAPE_Length	42671,246462
SHAPE_Area	10661760,275000

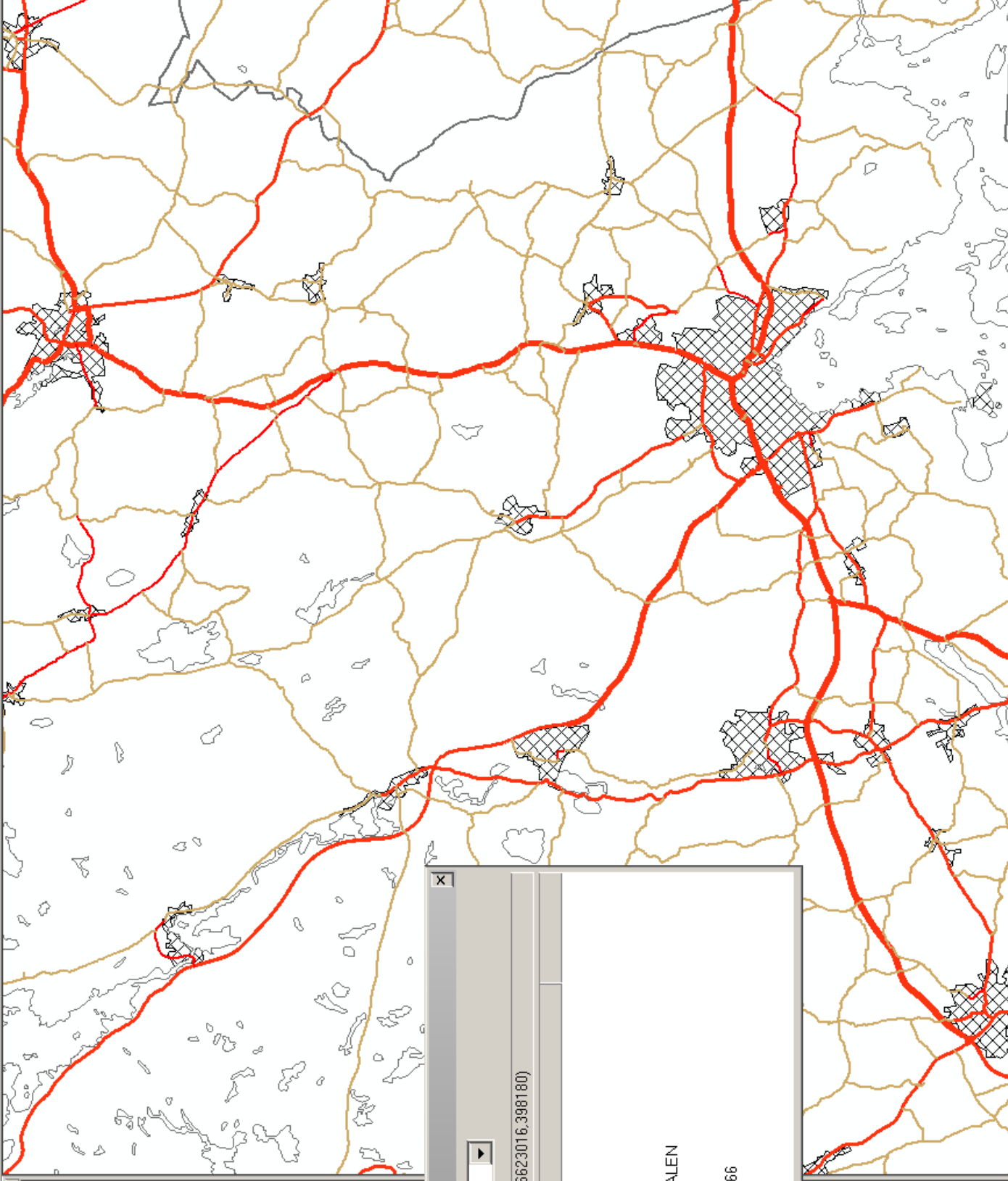
- tatort
- lan\_regio
- PRIO\_GMAGV
- PRIO
  - Mycket hög prioritet
  - Hög prioritet
  - Låg prioritet
  - Ej prioriterat
  - Ej bedömd
- GMAGV
- VARDE
  - Mycket värdefullt grundvattenmagasin
  - Värdefullt grundvattenmagasin
  - Kan vara värdefullt grundvattenmagasin
  - Resterande större grundvattenmagasin
- sjojt
- PRIO\_VAG\_Frequency1
- RISKVAG\_Frequency
- GMAGV\_Union\_Frequency
- PRIO\_GMAGV\_Union\_Frequency

Scale: 1:271 321

0%

Task: Create New Feature

Editor



**Layers**

- U:\uppdrag\gvatten\42176\_vv\slut\_25a\vagtr
- risk
- kust
- PRIO\_VAG
- PRIO
- Mycket hög prioritet
- Hög prioritet
- Låg prioritet
- Ej prioriterat
- RISKVAG
- RISK
- Mycket stor risk för påverkan
- Stor risk för påverkan
- Låg risk för påverkan
- Obetydlig risk för påverkan

**Identify Results**

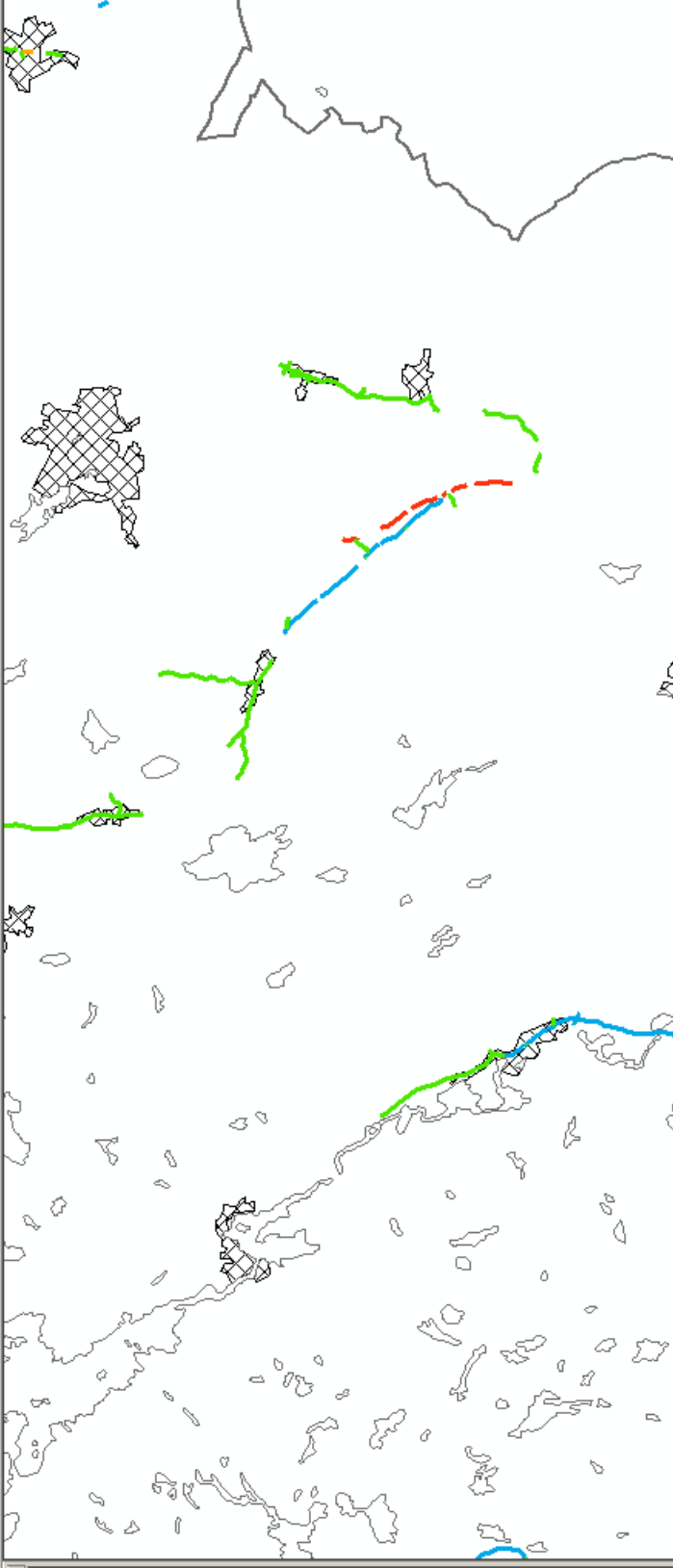
Layers: RISKVAG

- A2

Location: (1543097.800266 6623016.398180)

Field	Value
OBJECTID	10856
Shape	Polyline
ID	104622
LAEN	19
VINTVGLAG	A2
REGION	MÅLARDALEN
ADTFORDON	8000
ADTLASTBIL	1160
Shape_Length	2003.224266
RISK	1

- Restera i de större grönvattenmagasin
- sjojt
- 
- PRIO\_VAG\_Frequency1
- RISKVAG\_Frequency
- GMAGV\_Union\_Frequency
- PRIO\_GMAGV\_Union\_Frequency



**Layers**

- U:\uppdrag\gvatten\42176\_vv\vw\_slut\_25a\vagrisk
- risk
- kust
- PRIO\_VAG
  - PRIO
    - Mycket hög prioritet
    - Hög prioritet
    - Låg prioritet
    - Ej prioriterat
  - RISKVAG
  - RISK
    - Mycket stor risk för påverkan
    - Stor risk för påverkan
    - Låg risk för påverkan
    - Obetydlig risk för påverkan
- tatort
- lan\_regio

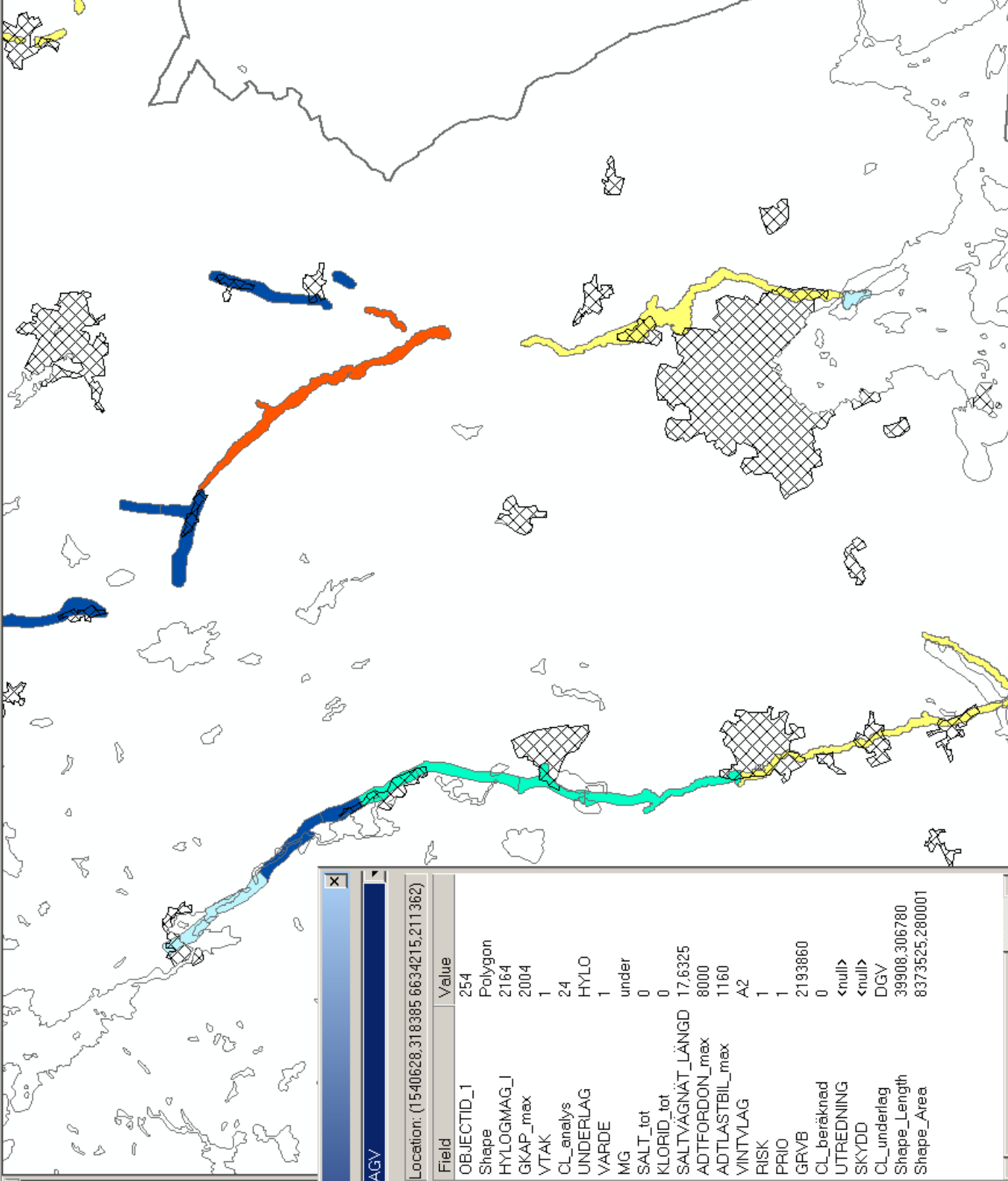
**Identify Results**

Layers: PRIO\_VAG

- PRIO\_VAG
  - AZ

Location: (1541432.335741 6633353.764194)

Field	Value
OBJECTID	1068
Shape	Polyline
ID	104631
LAEN	19
VINTVGLAG	A2
REGION	MÅLARDALEN
ADTFORDON	5160
ADTLASTBIL	970
GMAG_ID	2164
SALTGIVA	<null>
RISK	1
VARDE	1
SKYDD	<null>
PRIO	1
Shape_Length	2192.758311



**Layers**

- U:\uppdrag\gvatten\42176\_wv\w\_slut\_25a\vagr
- risk
- kust
- PRIO\_VAG
- PRIO
- Mycket hög prioritet
- Hög prioritet
- Låg prioritet
- Ej prioriterat
- RISKVAG
- RISK
- Mycket stor risk för påverkan
- Stor risk för påverkan
- Låg risk för påverkan
- Obetydlig risk för påverkan
- tator
- lan\_regio
- PRIO\_GMAGV
- PRIO
- Mycket hög prioritet
- Hög prioritet
- Låg prioritet
- Ej prioriterat
- Ej bedömd
- GMAGV
- VARDE
- Mycket värdefullt gr
- Värdefullt grundvatten
- Kan vara värdefullt gr
- Resterande större gr
- sjojt
- PRIO\_VAG\_Frequency/1
- RISKVAG\_Frequency
- GMAGV\_Union\_Frequency
- PRIO\_GMAGV\_Union\_Frequ

**Identify Results**

Layers: PRIO\_GMAGV

PRIO\_GMAGV

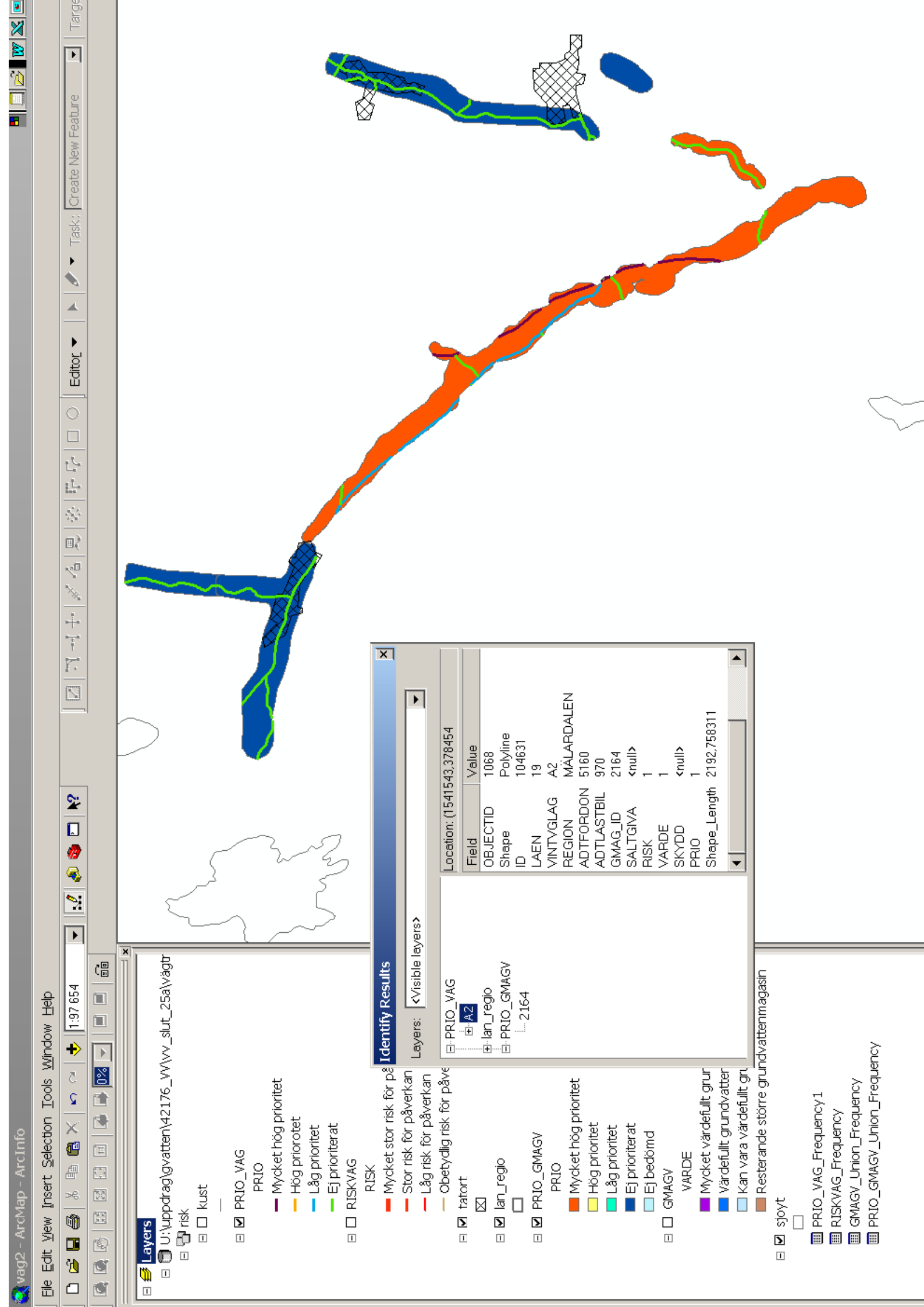
2164

Field	Value
OBJECTID_1	254
Shape	Polygon
HYLOGMAG_J	2164
GKAP_max	2004
VTAK	1
CL_analys	24
UNDERLAG	HYLO
VARDE	1
MG	under
SALT_tot	0
KLORID_tot	0
SALTVÄGNÄT_LÄNGD	17.6325
ADTFORDON_max	8000
ADTLASTBIL_max	1160
VINTVLAG	A2
RISK	1
PRIO	1
GRVB	2193860
CL_beräknaod	0
UTREDNING	<null>
SKYDD	<null>
CL_underlag	DGV
Shape_Length	39908.306780
Shape_Area	8373525.280001

Task: Create New Feature

Editor

Target



### Layers

- U:\uppdrag\gvatten\42176\_vv\vv\_slut\_25a\vagtr
- risk
- kust
- PRIO\_VAG
- PRIO
- Mycket hög prioritet
- Hög prioritet
- Låg prioritet
- Ej prioriterat
- RISKVAG
- RISK
- Mycket stor risk för påverkan
- Stor risk för påverkan
- Låg risk för påverkan
- Obetydlig risk för påverkan
- tatort
- lan\_regio
- PRIO\_GMAGV
- PRIO
- Mycket hög prioritet
- Hög prioritet
- Låg prioritet
- Ej prioriterat
- Ej bedömd
- GMAGV
- VARDE
- Mycket värdefullt gruv
- Värdefullt grundvatten
- Kan vara värdefullt gruv
- Resterande större grundvattnemagasin
- sjojt
- PRIO\_VAG\_Frequency1
- RISKVAG\_Frequency
- GMAGV\_Union\_Frequency
- PRIO\_GMAGV\_Union\_Frequency

### Identify Results

Layers: <Visible layers>

Location: (1541543,378454)

Field	Value
OBJECTID	1068
Shape	Polyline
ID	104631
LAEN	19
VINTVGLAG	A2
REGION	MÅLARDALEN
ADTFORDON	5160
ADTLASTBIL	970
GMAGV_ID	2164
SALTGIVA	<null>
RISK	1
VARDE	1
SKYDD	<null>
PRIO	1
Shape_Length	2192.758311

