

Väg 15, Eldsbergaåsen, Halmstad kommun

Fördjupad riskbedömning och förslag
till åtgärder

Ärendenummer: TRV 2018/2379



TRAFIKVERKET

Dokumenttitel: Väg 15, Eldsbergaåsen, Halmstad kommun. Fördjupad riskanalys och förslag till åtgärder

Författare: Lisa Regander, WSP

Ansvarig för genomförande: Mattis Johansson, WSP

Organisation: WSP

Dokumentdatum: 2018-12-05

Ärendenummer: TRV 2018/2379

Publikationsnummer: 2019:158

ISBN: 978-91-7725-508-6

Version: 1.0 December 2018

Trafikverket

Postadress: Trafikverket, 405 33 Göteborg

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Innehållsförteckning

1. INLEDNING	4
1.1 Bakgrund	4
1.2 Målsättning	5
1.3 Geografisk avgränsning.....	6
1.4 Metodik	7
2. FÖRUTSÄTTNINGAR	8
2.1 Områdesbeskrivning.....	8
2.2 Topografi.....	8
2.3 Hydrologi.....	9
2.4 Geologi	10
2.5 Hydrogeologi.....	12
2.6 Vattentäkter	13
2.7 Miljö kvalitetsnormer	13
2.8 Trafiksystem/anläggning.....	14
2.9 Trafikmängd och olyckor	15
2.10 Avrinningsförhållanden	15
2.11 Planbestämmelser	16
3. RISKINVENTERING	18
3.1 Dagvattenhantering från väg	18
3.2 Drift och underhåll på väg.....	18
3.3 Trafikolycka med utsläpp av förorening.....	18
3.4 Verksamheter	20
4. METODIK FÖR RISKANALYS.....	21
4.1 Riskklass.....	22
4.2 Sannolikhetsklass	24
4.3 Konsekvensklass	25
4.4 Värdeklass	26
4.5 Sårbarhetsklass	27
5. RISKANALYS.....	28
5.1 Bedömning av sannolikhetsklass	28
5.2 Bedömning av värdeklass	29
5.3 Bedömning av sårbarhetsklass	29
5.4 Bedömning av konsekvensklass	32
5.5 Övriga påverkansfaktorer	32
5.6 Sammanvägd riskbedömning	33
5.7 Målrisknivå	34
6. FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER.....	35
6.1 Åtgärder som påverkar sannolikhetsklassen.....	36
6.2 Åtgärder som påverkar sårbarhetsklassen.....	37
6.3 Möjliga åtgärds kombinationer.....	38
6.4 Rekommenderad åtgärds kombination	41
6.5 Generella rekommendationer	41
6.6 Reducering av övriga risker.....	41
7. REFERENSER	42

Sammanfattning

En fördjupad riskbedömning, i enlighet med Trafikverkets handbok "Yt- och grundvattenskydd" (Trafikverket, 2014) har utförts för väg 15 och grundvattenförekomsten Eldsbergaåsen i Halmstad kommun i Hallands län. Årsdygnstrafiken (ÅDT) på väg 15 uppgår till cirka 7000 fordon, varav cirka 1000 tunga fordon (mätår 2017). Vägen ingår i det funktionellt prioriterade vägnätet för dagliga personresor, långväga personresor, godstransporter och kollektivtrafik.

Grundvattenförekomsten Eldsbergaåsen utgörs av en isälvsavlagring med goda uttagsmöjligheter (25-125 l/s). Där väg 15 korsar isälvsavlagringen ligger isälvs materialet i dagen. Cirka 1 km väster om väg 15 finns uttagsbrunnar för en av Halmstads kommun huvudvattentäkter, Gullbranna, och gräns för vattentäktens skyddsområde ligger cirka 100 m väster om väg 15. En revidering av skyddsområdet pågår och i det förslag som nu ligger framme kommer väg 15 att ligga på gränsen mellan den sekundära skyddszonen och den tertiära skyddszonen.

Vägsträckan har, i enlighet med Trafikverkets metodik, placerats i **riskklass 3** (av 5) (måttlig risk). Risken karaktäriseras av **sannolikhetsklass 3** (av 5) och **konsekvensklass 4** (av 5). Den största och huvudsakliga orsaken till riskklassen är att grundvattenförekomsten tilldelats en hög värdeklass (**klass 4** av 5) och att sårbarhetensklassen bedömts som hög (**klass 4** av 5) då isälvmaterial ligger i dagen längs stora delar av vägsträckan. Utförd riskanalys visar att "förebyggande riskreducerande åtgärder bör vidtas och att omfattande åtgärder i vissa fall kan vara motiverade".

Riskerna för grundvattenförekomsten kan minskas genom att framför allt vidta åtgärder som minskar grundvattenförekomstens sårbarhet längs med hela eller delar av den sträcka där isälvs materialet går i dagen. Åtgärden bör åtminstone vidtas inom den del av vägen som ligger på gränsen mellan den sekundära och tertiära zonen, i enlighet med förslag till skyddsområde som nu arbetas fram av Halmstad kommun.

I rapporten ges förslag på två åtgärds kombinationer, som baserat på tillgängligt kunskapsunderlag, bedöms kunna medföra en sänkning till **risknivå 1** (låg risk). Kombination 1 utgörs av räcken och kantsten i kombination med en dagvattenledning och bortledning till en fördröjningsdamm som anläggs utanför det område där isälvsavlagringen ligger i dagen. Kombination 2 innebär att täta diken byggs upp längs med vägen och att dessa fylls med massor för att kunna utgöra ett fördröjningsmagasin. Det kan bli svårt att få plats med täta diken inne i Eldsberga samhälle varför räcken och kantsten istället föreslås längs med denna sträcka.

Kostnadsmässigt hamnar de två alternativen i samma storleksordning. Totalkostnaden för alternativ 2 är dock något lägre varför detta alternativ förordas med nuvarande kunskapsunderlag som grund. Innan slutligt val av åtgärd rekommenderas att platsspecifika undersökningar utförs för att avgöra vilket alternativ som lämpar sig bäst på den aktuella platsen. Undersökningar bör omfatta genomgång av platsspecifika möjligheter att bygga täta diken i Eldsberga samhälle samt kartläggning av geologiska förhållanden i gränserna mot området där isälvs materialet går i dagen. Även lämplig plats för fördröjningsdamm samt möjliga recipienter efter dammen bör kartläggas.

1. Inledning

1.1 Bakgrund

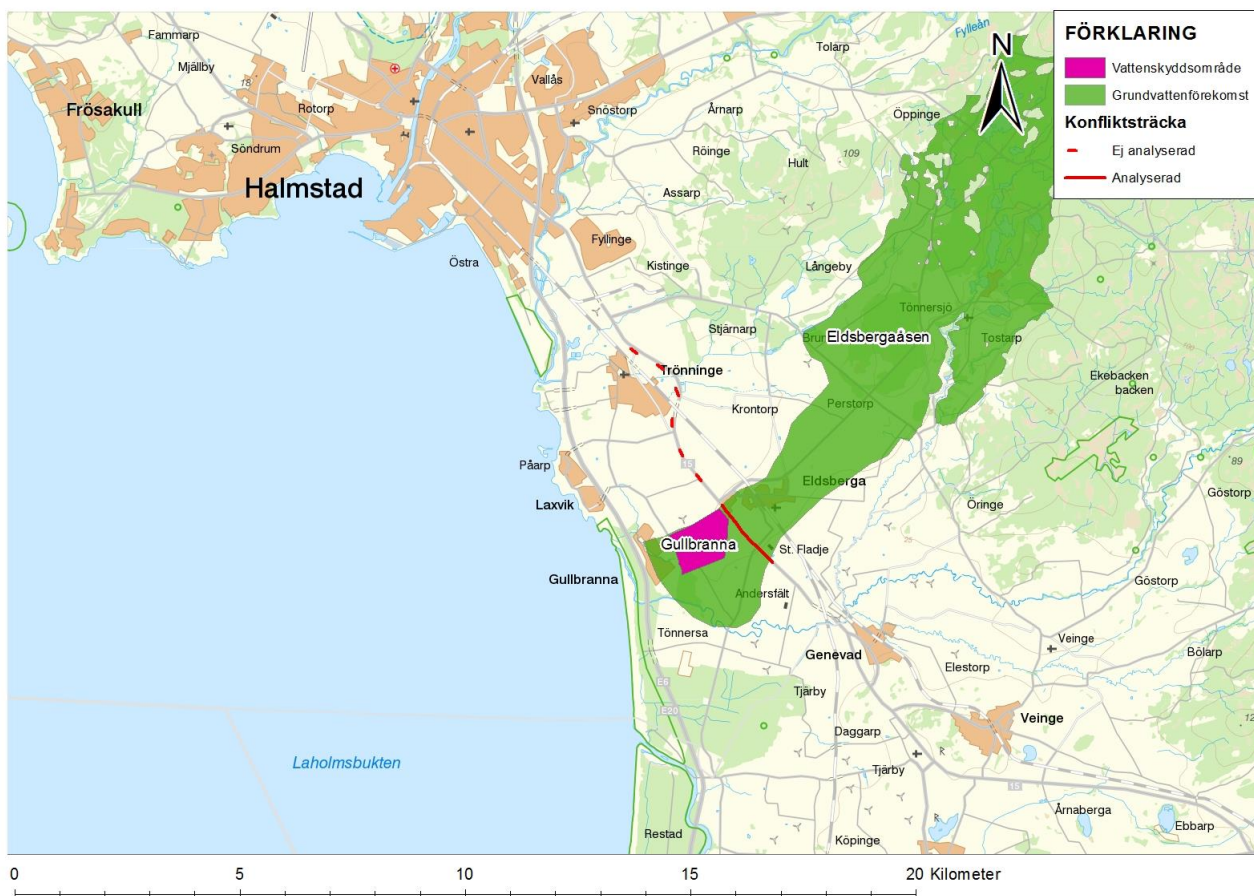
Trafikverket har genomfört en nationell kartläggning av konfliktsträckor mellan statliga vägar och grundvattenförekomster. Identifierade konfliktsträckor genomgår i nästa steg en översiktlig riskbedömning. Till dags dato har cirka 600 identifierade konfliktsträckor översiktligt riskbedömts.

Trafikverket har påbörjat arbetet med att göra fördjupade riskanalyser av prioriterade konfliktsträckor som översiktligt riskbedömts samt att ta fram skyddsåtgärder där oacceptabel risk föreligger.

Trafikverket i Region Väst genomför riskanalyser för de högst prioriterade sträckorna.

En av de identifierade sträckorna är den delsträcka av väg 15, söder om Halmstad, som löper över grundvattenförekomsten Eldsbergaåsen, se figur 1. Cirka 1 km väster om väg 15 finns uttagsbrunnar för en av Halmstads kommun huvudvattentäkter, Gullbranna, och gräns för vattentäktens befintliga skyddsområde ligger cirka 100 m väster om väg 15. Vägens läge i förhållande till grundvattenförekomsten och skyddsområdet framgår av figur 1.

Årsdygnstrafiken (ÅDT) på väg 15 uppgår till cirka 7000 fordon, varav 970 tunga fordon. (mätår 2017). I den översiktliga riskbedömningen tilldelades väg 15 **riskklass 4** (av 5). Riskklassen baserades på en sannolikhetsklass på 4 av 5 (återkomsttid 13 år) och en konsekvensklass på 4 av 5. Grunden till den höga riskklassen var framför allt att sårbarheten bedömdes som hög då isälvmaterialet ligger i dagen inom delar av sträckan. Skyddsåtgärder med syfte att skydda vattenresursen saknas idag.



Figur 1. Översiktsbild visandes väg 15, grundvattenförekomsten Eldsbergaåsen samt befintligt skyddsområde för Gullbranna vattentäkt.

1.2 Målsättning

Syftet med utredningen är att identifiera och kvantifiera de risker som grundvattenförekomsten Eldsbergaåsen är utsatt för, kopplat till väg 15, och utifrån detta resultat föreslå åtgärder för att minska risken för förorening. Underlag ska också tas fram för hur föreslagna åtgärder bör prioriteras.

Resultatet av studien ska ligga till grund för Trafikverkets fortsatta arbete med att skydda grundvattenförekomsten, genom fysiska skyddsåtgärder eller med andra åtgärder. Föreslagna åtgärder ska vara väl avvägda, robusta och anpassade till de risker som föreligger för vattentäkten. Åtgärderna syftar till skydda grundvattenförekomsten både vid olycka och vid diffus påverkan från väg 15, på både kort och lång sikt.

Mål med föreslagna åtgärder är att åstadkomma en acceptabel risk-/påverkanssituation för grundvattenförekomsten Eldsbergaåsen utifrån risker/påverkan från väg 15. Målsättningen bör vara att föreslå åtgärder som minskar sannolikheten för, och konsekvensen av, en olycka med utsläpp med så många steg att vägsträckan hamnar inom riskklass 1 (låg risk). Detta motiveras av Miljöbalkens hänsynsregler (2 kap, 3 §):

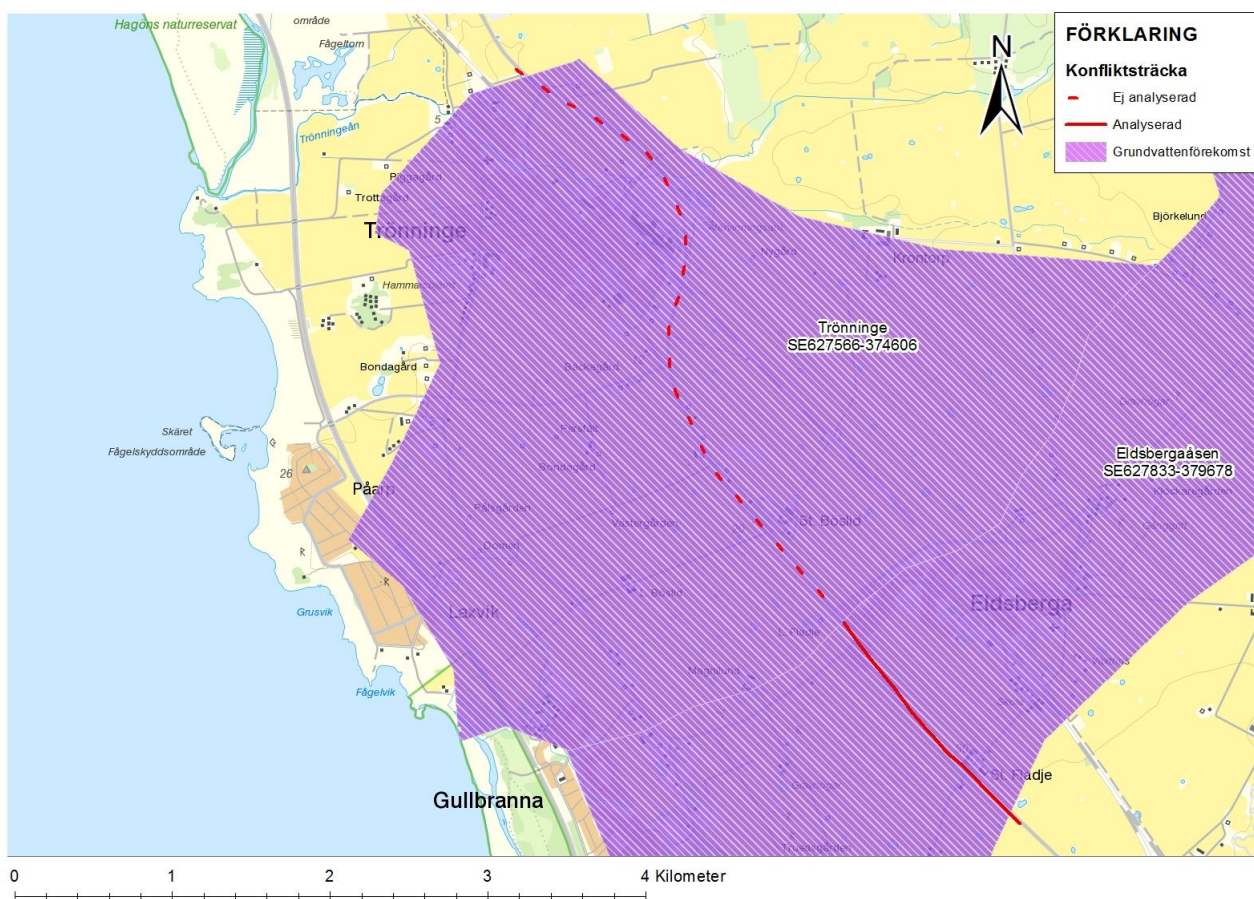
”Alla som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd skall utföra de skyddsåtgärder, iaktta de begränsningar och vidta de försiktighetsmått i övrigt som behövs för att förebygga, hindra eller motverka att verksamheten eller åtgärder medför skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.”

Förslag till riskreducerande åtgärder ska vara kostnadseffektiva, så att de står i rimlig relation till riskbilden. Detta motiveras av rimlighetsavvägningen i Miljöbalkens hänsynsregler (2 kap, 7 §), som innebär att hänsynsreglerna ska tillämpas i den utsträckning det inte kan anses orimligt att uppfylla dem. Krav som ställs ska vara miljömässigt motiverade utan att vara ekonomiskt orimliga.

1.3 Geografisk avgränsning

I den översiktliga riskanalys som utfördes av Trafikverket år 2013 gjordes riskbedömningen för den del av väg 15 som var i konflikt med den grundvattenförekomst, som då benämndes Eldsbergaåsen (SE628191-132924). Längden på denna sträcka uppgick till cirka 6 km. I den senaste förvaltningscykeln (2017-2021) har grundvattenförekomsten delats upp i två separata preliminära grundvattenförekomster, Eldsbergaåsen (SE627833-37967) och Trönninge (SE627566-374606), se figur 2.

De geologiska förutsättningarna skiljer sig markant mellan de båda grundvattenförekomsterna, både avseende av SGU bedömda uttagsmöjligheter och avseende förekommande naturligt skydd. Grundvattenförekomsten Trönninge överlagras av mäktiga lerlager medan Eldsbergaåsen utgörs av en blottad isälvsvavlagring. Baserat på geologiska förutsättningar har denna riskanalys avgränsats till den sträcka som löper över grundvattenförekomsten Eldsbergaåsen.



Figur 2. Bild som visar grundvattenförekomster och studerad vägsträckor/konfliktsträcka. Streckad linje samt heldragen linje motsvarar den konfliktsträcka som analyserades i den översiktliga analysen medan heldragen linje markerar den konfliktsträcka som analyseras i den fördjupade riskanalys som utförs i denna rapport.

1.4 Metodik

Arbetet har genomförts i enlighet med metodik beskriven i Trafikverkets handbok Yt- och Grundvattenskydd (Trafikverket, 2014) samt i enlighet med en ännu ej publicerad version av samma handbok daterad 2018-03-15 (Trafikverket, 2018). Metodik för riskanalys beskrivs närmare i kapitel 4. Utfört arbete har omfattat följande moment:

- Genomgång/översyn av översiktlig riskklassning.
- Genomgång av relevant och allmänt tillgängligt kart- och GIS-material från SGU, SMHI, VISS och länsstyrelsen i Hallands län.
- Genomgång av information från Trafikverkets GIS-verktyg/databas Stigfinnaren.
- Studie av "gatuvyer" i Google Maps.
- Utskick till och svar från driftområde Halland med frågor om vägavvattning och befintliga skyddsåtgärder för grundvatten.
- Utskick till och svar från Laholmsbuktens VA med frågor angående förekommande vattentäkter och skyddsområden.
- Genomgång av befintliga hydrogeologiska rapporter rörande Gullbranna vattentäkt (WSP, 2013) och vattenresurser i Halmstad kommun (WSP, 2013).
- Fältbesök 2018-06-26.
- Riskanalys.
- Framtagande av förslag till åtgärder.

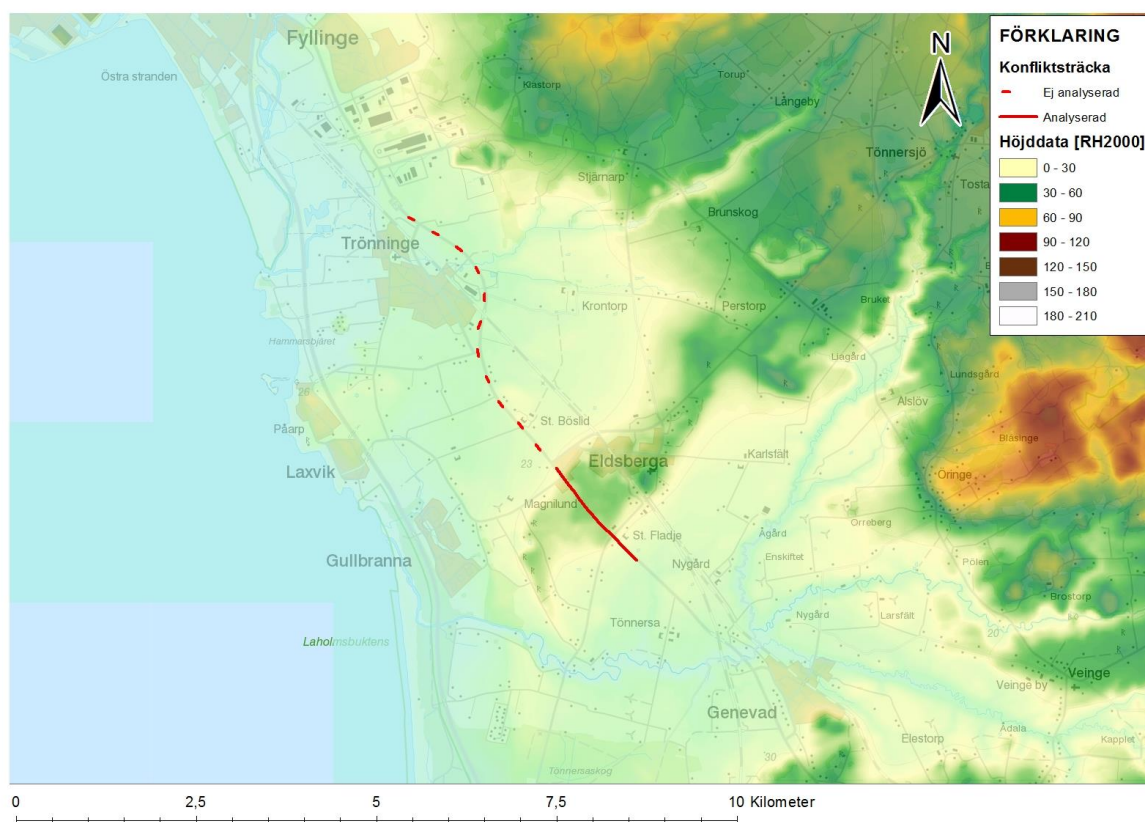
2. Förutsättningar

2.1 Områdesbeskrivning

Den aktuella vägsträckan är totalt cirka 1,7 km lång och är belägen cirka 9 km sydost om Halmstad tätort. Vägen går genom ett landskap som domineras av jordbruksmark. I söder passerar vägen genom byn Stora Fladje och i norr går vägen genom samhället Eldsberga.

2.2 Topografi

Vägen passerar tvärs över isälvsavlagringen Eldsbergaåsen som utmärker sig i terrängen som en cirka 1 km bred ryg. Åsen har mjukt rundande former, utjämnade av svallning. Åskränet ligger på nivå cirka +37 meter medan nivåerna söder och norr om åskränet ligger på cirka +25 meter. Topografiska förhållanden framgår av figur 3.

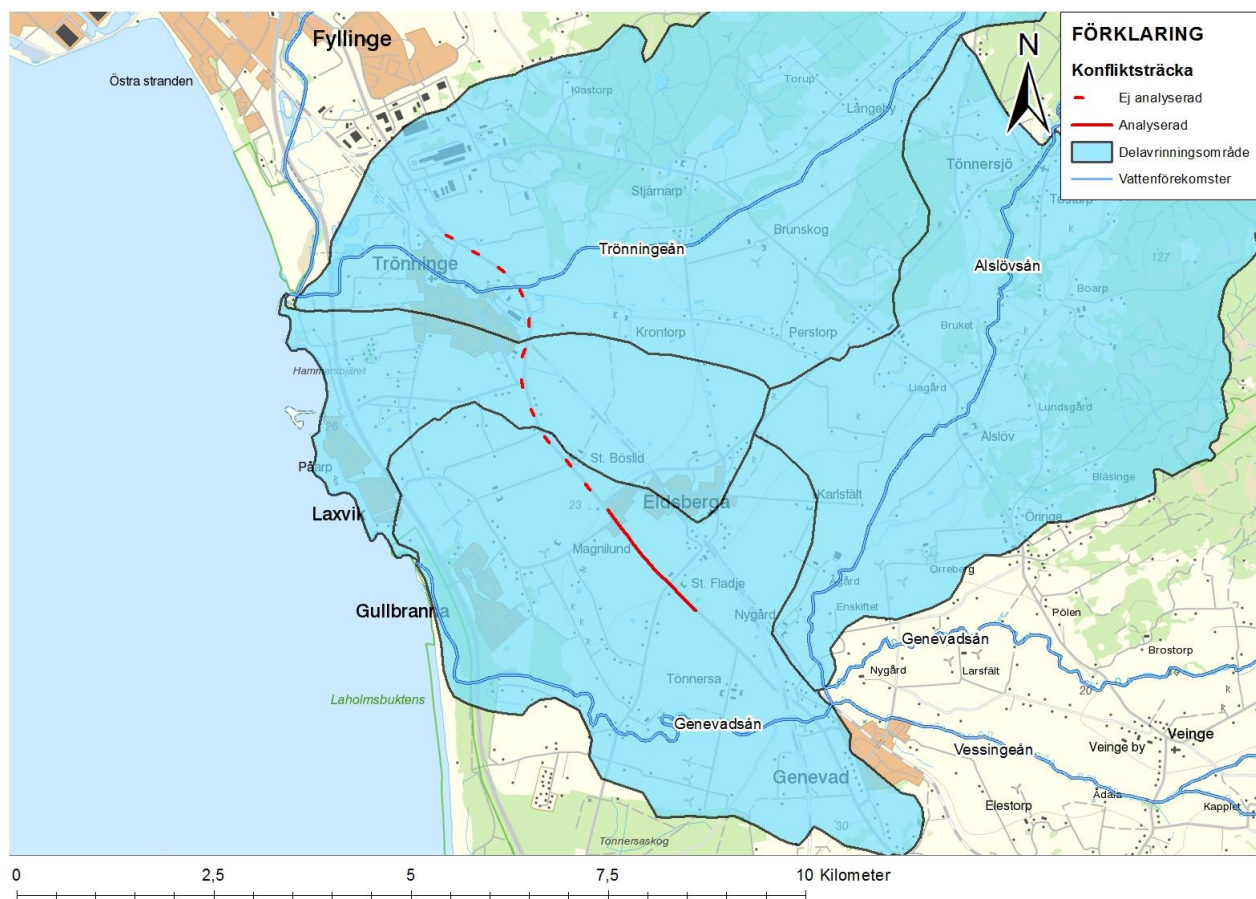


Figur 3. Översiktlig bild över topografiska förhållanden längs med den studerade konfliktsträckan.

2.3 Hydrologi

Vägen korsar inga större vattendrag. Närmaste större vattendrag är Genevadsån, belägen cirka 2,5 km söder om väg 15. Vägsträckan ingår i ett delavrinningsområde som avvattnas av vattendraget Genevadsån, vilket i sin tur mynnar ut i Laholmsbukten, se figur 4.

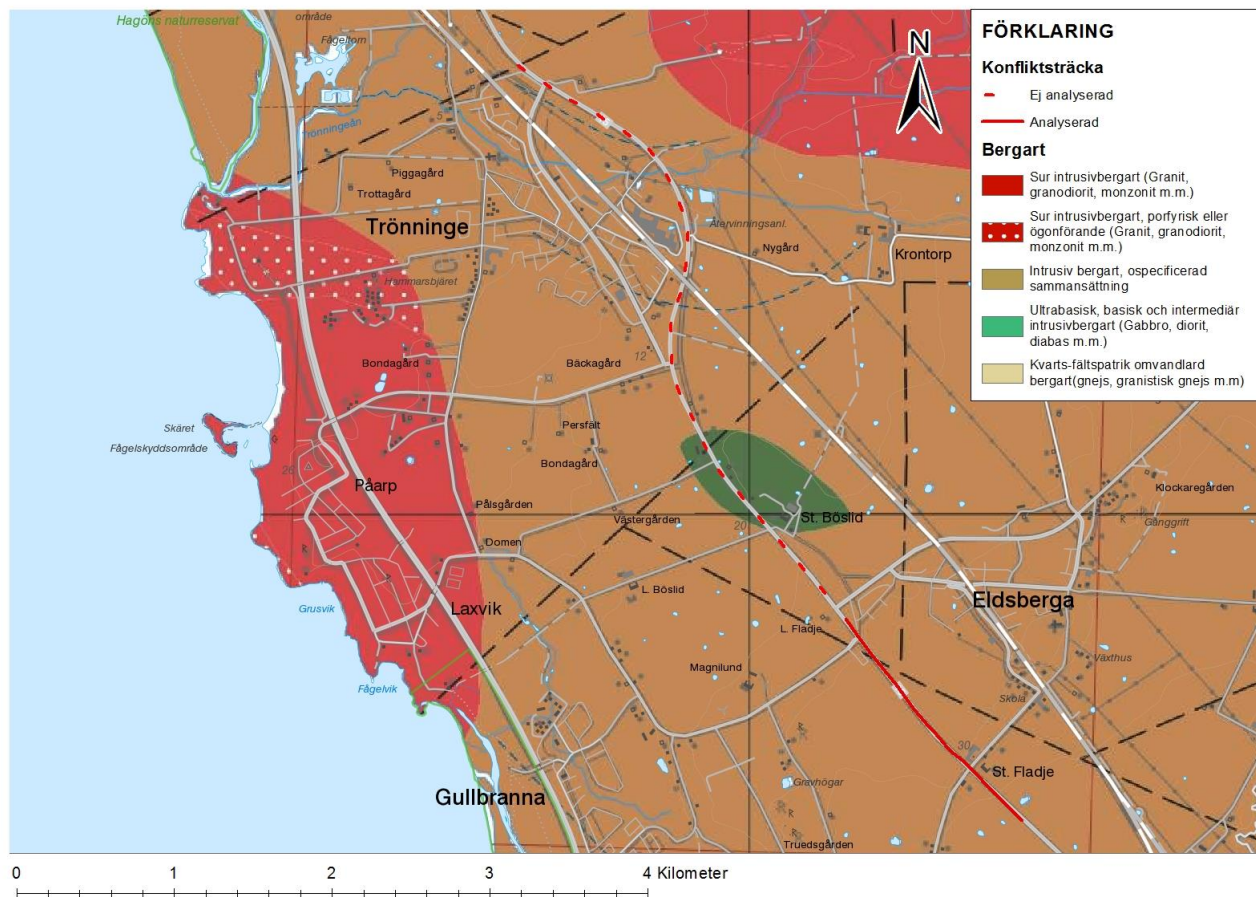
Den samlande yt- och grundvattenavrinningen, dvs nettonederbörden, inom grundvattenförekomstens tillrinningsområde, har bedömts uppgå till cirka 350-400 mm/år, vilket motsvarar en avrinning på 12 l/s och km².



Figur 4. Delavrinningsområden enligt SMHI och läge för närmaste större vattendrag, Genevadsån och Trönningeån. Källa SMHI ©.

2.4 Geologi

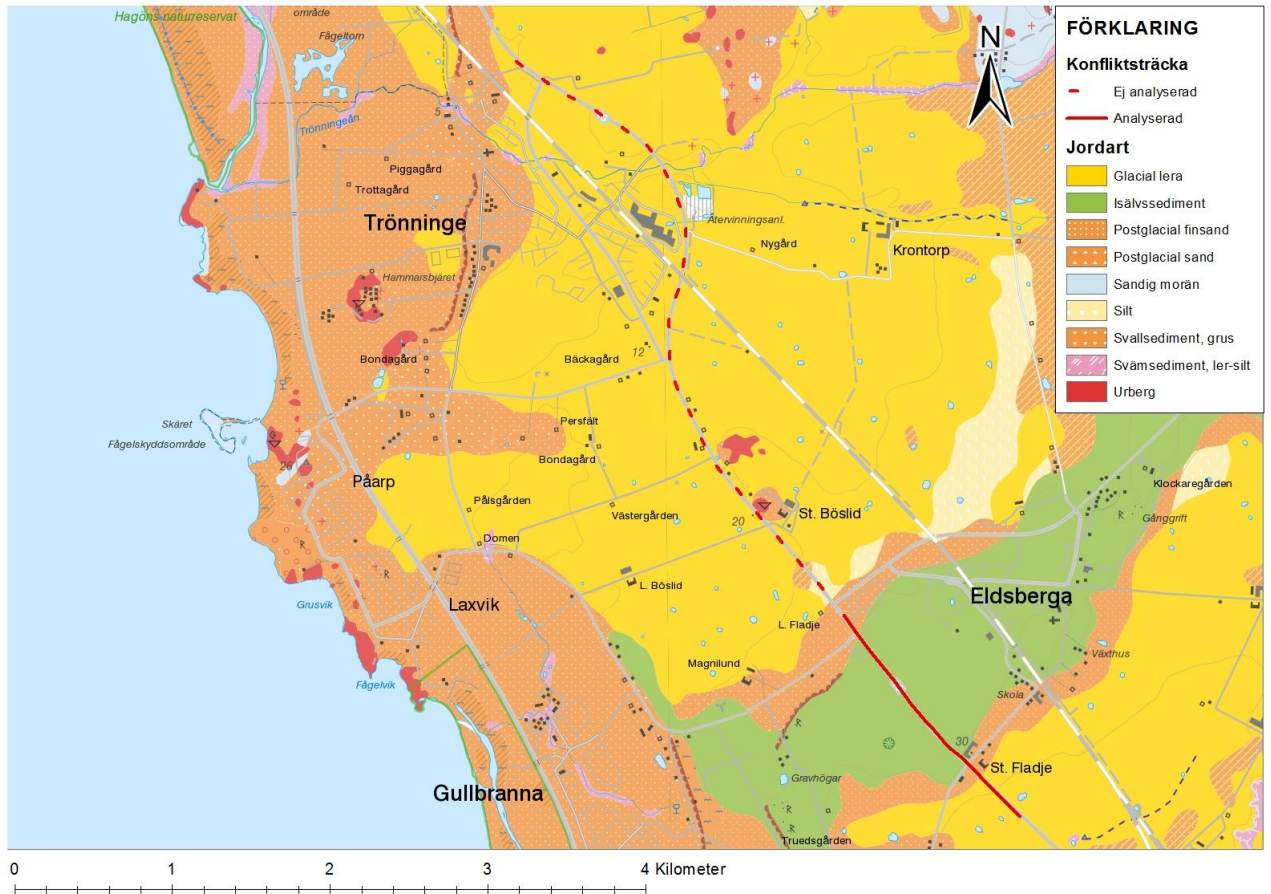
Berggrunden längs med vägsträckan utgörs av urberg och domineras av den sydsvenska gnejsregionens bergarter, se figur 5.



Figur 5. Bergarter längs med aktuell konfliktsträcka. Källa SGU ©.

Väg 15 korsar isälvsavlagringen Eldsbergaåsen som reser sig över terrängen och utgör en markerad rygg i terrängen. Åsen, som är en av de mäktigaste isälvsavlagringarna på västkusten, är 500-800 meter bred och cirka 20 meter hög. Brunnsborrningar inne i Eldsberga samhälle uppvisar jorddjup mäktigare än 46 meter (Gustafsson, 2008).

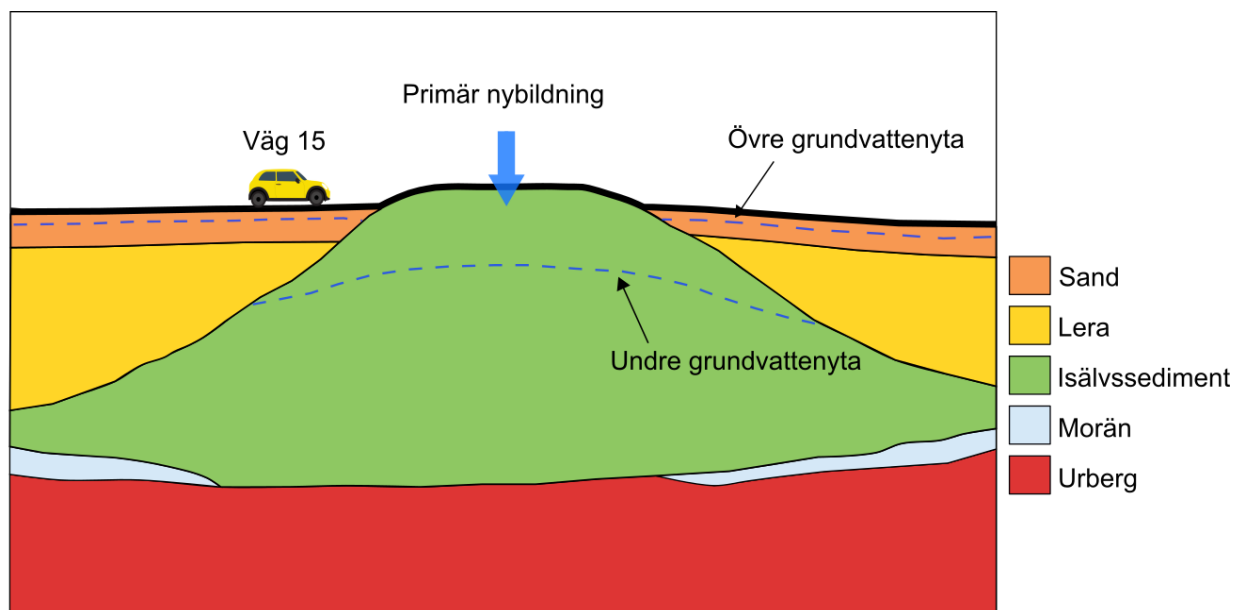
Inom åsens centrala delar, och längs större delen av vägsträckan, är isälvs materialet i Eldsbergaåsen blottat, se figur 6. Längs åsens sidor täcks isälvs materialet av lera som överlagras av postglacial sand. Detta sandlager är ofta relativt tunt. Isälvs materialet antas vila på ett tunt moränlager följt av kristallint berg. Söder och norr om studerad vägsträcka utgör lera ytjordart.



Figur 6. Ytjordarter längs med aktuell konfliktsträcka. Källa SGU ©.

2.5 Hydrogeologi

Längs med större delen av den studerade vägsträckan är grundvattenmagasinet av typen öppet, dvs det begränsas inte uppåt av täta jordlager. Längs åsens sidor täcks isälvs materialet av lera som överlagras av postglacial sand. Detta sandlager är ofta relativt tunt, men utgör ett övre grundvattenmagasin (där lera återfinns under sanden), åtskilt från det undre magasinet. Vinkelrätt ut från åsens centrum antas att isälvs materialet tunnats ut (WSP, 2013). En schematisk bild av geologiska förhållanden och grundvattenmagasin återfinns i figur 7.



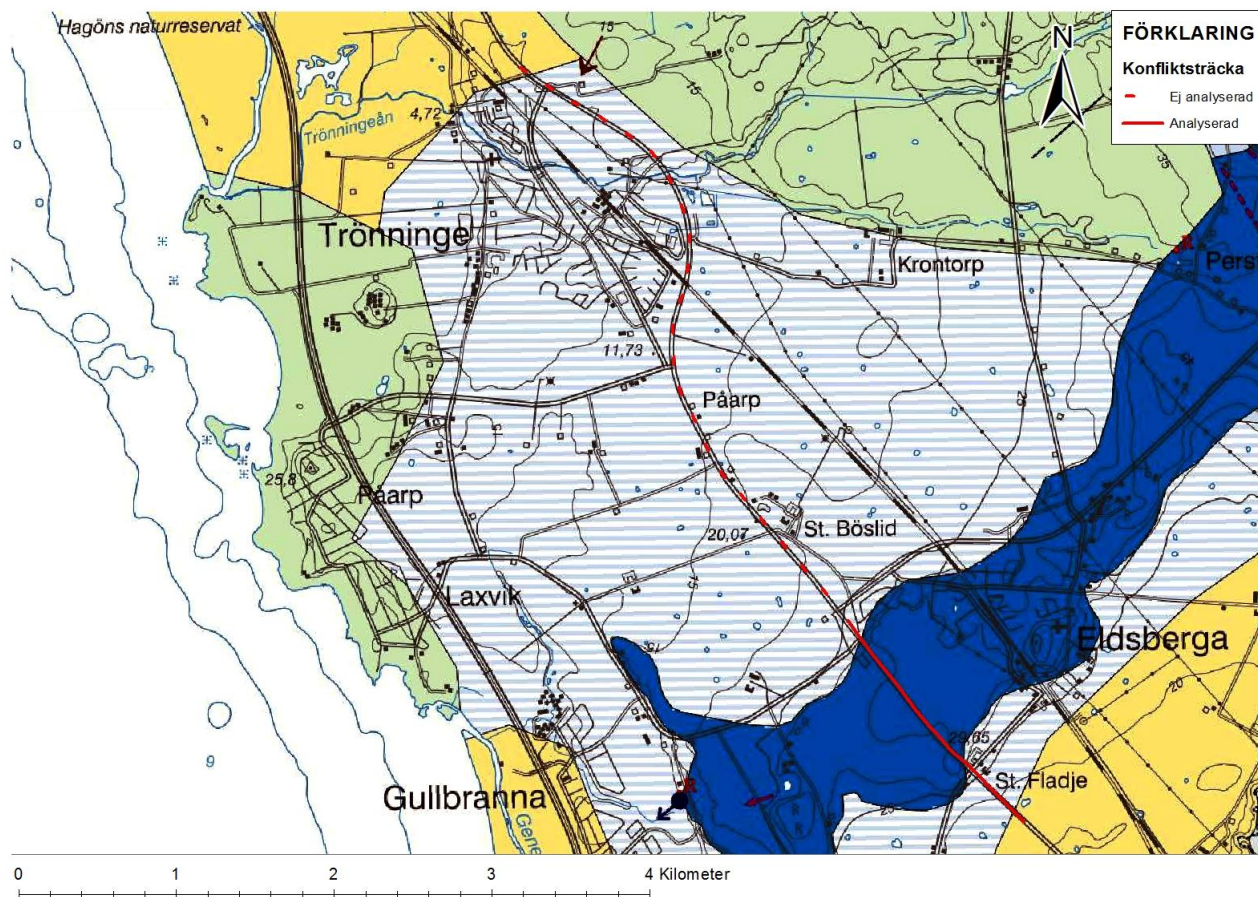
Figur 7. Schematisk skiss av den geologiska lagerföljden och förekommande grundvattenmagasin längs vägsträckan.

Nybildning av grundvatten till Eldsbergaåsen bedöms i princip ske där isälvs materialet går i dagen. Utifrån topografiskt underlag bedöms att det i huvudsak sker ett grundvattenflöde i det övre magasinet som är riktat bort från Eldsbergaåsen, varför nybildningstillskott från områden utanför åsen, eller i åsens ytterområden inte bedöms ske (WSP, 2013).

Det huvudsakliga grundvattenflödet uppskattas gå i åsens längdriktning, från NO mot SV mot den sk Gallaredskällan och mot Genevadsån. Det bedöms även ske en generell strömning ut från åsens centrum mot dess sidor (WSP, 2013).

Grundvattennivåer i Eldsbergaåsen har mätts upp i samband med undersökningar för Västkustbanan, belägen cirka 700 meter öster om väg 15. Nivåerna har mätts upp till cirka +19 meter till +21 meter (WSP, 2013). Längs med väg 15 bedöms grundvattennivåerna ligga något lägre. Markytan ligger, där isälvsavlagringen är blottad, på mellan +32 meter och +37 meter. Grundvattennivåerna bedöms ligga på minst 10 meters djup längs med denna del av vägsträckan.

Uttagsmöjligheterna har av SGU, i de centrala delarna av åsen, bedömts till cirka 25-125 l/s, se figur 8. Där grundvattenmagasinet/åsen täcks av lera, dvs i de söder och norr om studerad vägsträcka bedöms uttagsmöjligheterna till cirka 1-5 l/s (SGU, 2007).



Figur 8. Bedömda uttagsmöjligheter enligt SGU (SGU, 2007). Mörkblått=sand och grus, uttagsmöjligheter i storleksordningen 25-125 l/s. Blåvitrandigt=sand och gruslager under lera, uttagsmöjligheter i storleksordningen 1-5 l/s.

2.6 Vattentäkter

Cirka 1 km sydväst om väg 15 ligger uttagsbrunnarna för en av Halmstads huvudvattentäkter, Gullbranna. Vattentäkten är en av två vattentäkter som tar sitt vatten från Eldsbergaåsen. Den andra täkten är Perstorpstäckten, belägen cirka 3,5 km nordost om väg 15. Vattendomen för vattentäkten i Gullbranna tillåter ett uttag om 2400 m³/d som medeluttag och 3000 m³/d som maxuttag (Vänersborgs tingsrätt, 1973).

2.7 Miljö kvalitetsnormer

Grundvattenförekomsten Eldsbergaåsen är en preliminär grundvattenförekomst och det finns ännu inga beslutade miljö kvalitetsnormer för denna förekomst. Eldsbergaåsen tillhörde som nämnts i den förra förvaltningscykeln en större grundvattenförekomst, också den benämnd Eldsbergaåsen (SE628191). Beslutade miljö kvalitetsnormer för förekomst är god kemisk och god kvantitativ status.

2.8 Trafiksystem

Väg 15 är en statlig väg med Trafikverket som väghållare. Enligt Trafikverket är väg 15 utpekad som riksintresse i enlighet med § 3:7 Miljöbalken och vägen ingår i det funktionellt prioriterade vägnätet för dagliga personresor, långväga personresor, godstransporter och kollektivtrafik.

Längs studerad sträcka är väg 15 en väg med två fält och med smala vägrenar. Vägbredden uppges vara mellan 7 och 9 meter. Vägen har tydliga mittlinjer som separerar körfälten. Längs stora delar av vägsträckan ligger vägen i nivå med omgivande terräng. Vägen går dock i skärning med åsen strax norr om Stora Fladje, se figur 9. Sikten är god längs med större delen av den aktuella vägsträckan.

Vägsträckan saknar räcken med undantag för en cirka 100 meter lång sträcka med balkräcke på östra sidan om vägen där den går genom Eldsberga samhälle.



Figur 9. Foto visandes avsnitt strax norr om Stora Fladje där vägen går i skärning med åsen.

Längs utredningssträckan finns tre större korsningspunkter, se figur 10.

Korsningen längst i norr mellan väg 15 och Eldsbergavägen (korsning nr 1) är en fyrvägskorsning med separata körfält för höger och vänstersväng in mot Eldsbergavägen.

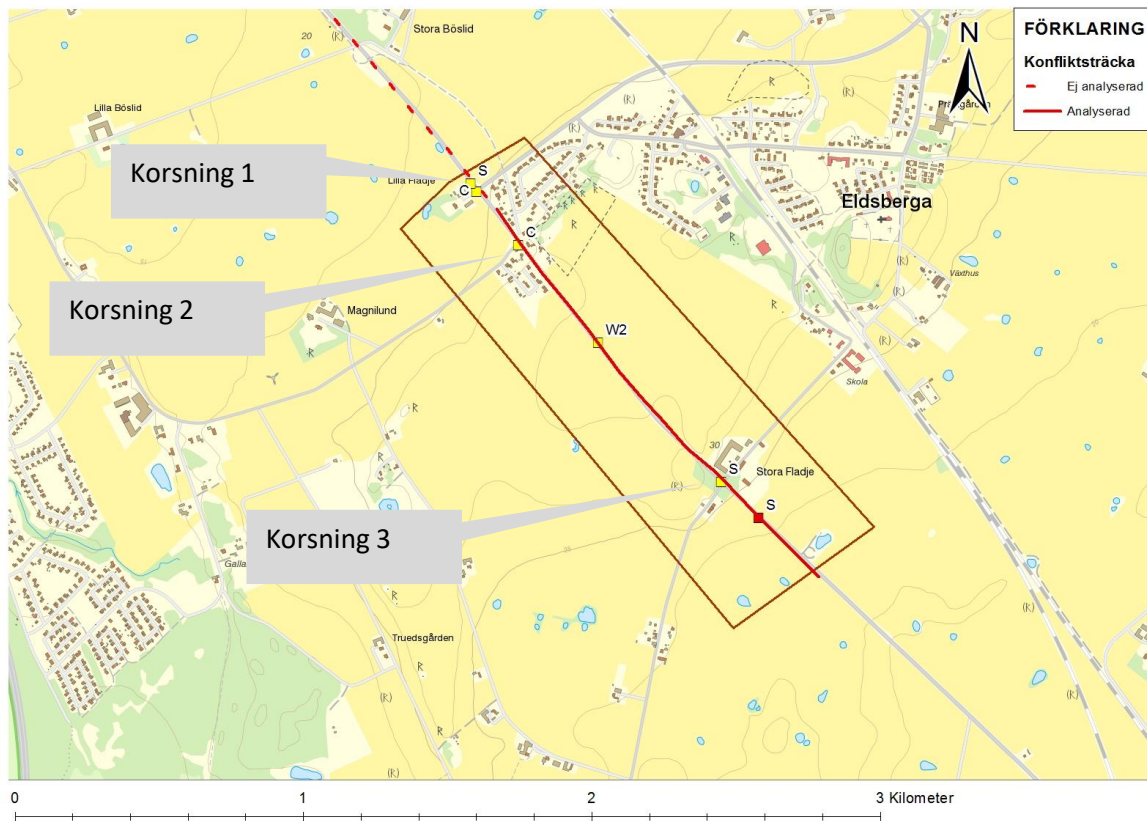
Korsningen längre söderut mellan väg 15 och Gullbrannavägen (korsning nr 2) är en trevägskorsning med separat markerat körfält för vänstersväng mot Gullbrannavägen. Cirka 20 meter in på Gullbrannavägen i riktning mot Laxvik finns skyltning för befintligt vattenskyddsområde.

Korsningen längst söderut mellan väg 15 och Fladjevägen (vid Fladje gård) är en fyrvägskorsning med separata körfält i båda körriktningarna för vänstersväng mot Fladjevägen.

Den gällande hastighetsbegränsningen är 60 km/h genom Stora Fladje och Eldsberga samhälle och 80 km/h längs med resterande del av vägsträckan.

2.9 Trafikmängd och olyckor

ÅDT har uppmäts till cirka 7000 fordon/dygn för år 2017. Andelen tung trafik är cirka 14 %, motsvarande cirka 1000 fordon per dygn. Vägen är en primär väg, rekommenderad för farligt gods. För vägsträckan har 6 olyckor med personskador registrerats de senaste 10 åren (STRADA, 2017). I figur 10 visas utdrag ur STRADA där de aktuella olycksplatserna längs vägsträckningen redovisas.



Figur 10. Väg 15 - Utdrag ur STRADA (Swedish Traffic Accident Data Acquisition) med olyckstyper S=Singelolycka - motorfordon, C=cykel/moped - motorfordon, W2=Ålg. Röd=Måttliga olyckor, Gul=Lindriga olyckor. I figuren visas även lägen för korsningar som omnämns i kapitel 2.8.

2.10 Avrinningsförhållanden

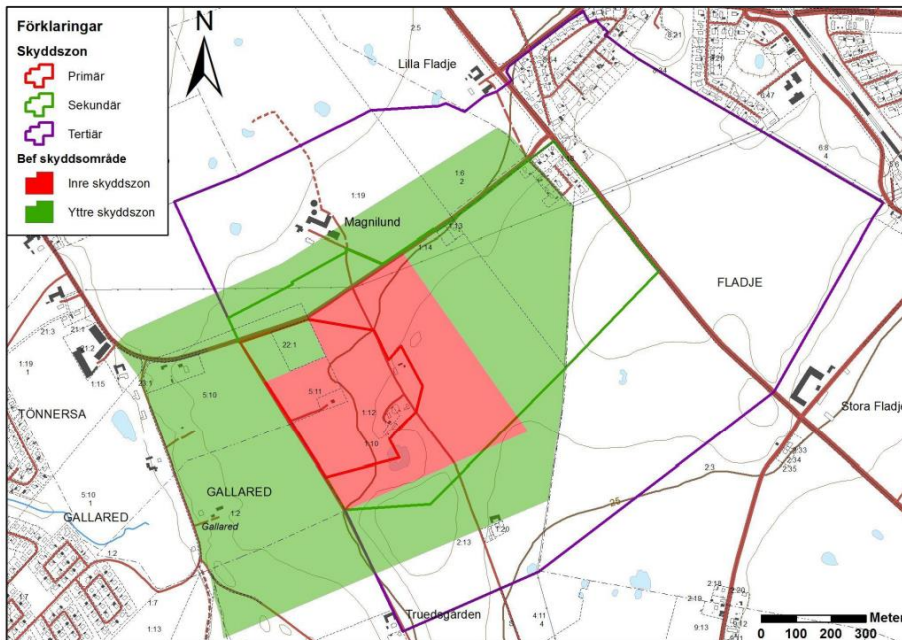
Information om avrinningsförhållanden och dagvattenanordningen längs med vägen har efterfrågats från driftområde Halland men har ej erhållits. Inga specifika dagvattenåtgärder för att fördröja eller avleda vägdagvatten har noterats genom studier av google maps eller vid genomkörning med bil 2018-06-26. En preliminär bedömning är att avrinning från vägen sker till de gräsklädda slänter och diken som omger vägen och vidare till omgivande natur för fördröjning och infiltration. Längsgående avrinning till gräsklädda slänter och diken utgör en variant av bästa tillgängliga teknik och bedöms ge en effektiv föroreningsavskiljning och flödesutjämning.

2.11 Planbestämmelser

2.11.1 Vattenskyddsområde

Gullbranna vattentäkt omfattas av ett befintligt vattenskyddsområde som fastställdes 1973 (Vänersborgs tingsrätt, 1973). Gränsen för vattenskyddsområdet ligger cirka 100 m väster om väg 15, se figur 11.

För närvarande pågår en översyn av skyddsområdet och ett preliminärt förslag till ny avgränsning har tagits fram (kommunikation med My Olausson på Halmstad kommun, 2018-05-07). Arbetet är pausat men bedöms ta ny fart under hösten 2018. Enligt det nya förslaget kommer gränsen mellan den sekundära zonen och den tertiära zonen att gå längs med väg 15. Förslaget till avgränsning för sekundär zon baseras på en uppskattad uppehållstid på cirka 1 år (WSP, 2013) givet ett uttag på 2200 m³/d (bedömt långsiktigt medeluttag). Avgränsningen av den tertiära zonen baseras på en uppskattad uppehållstid på cirka 10 år.

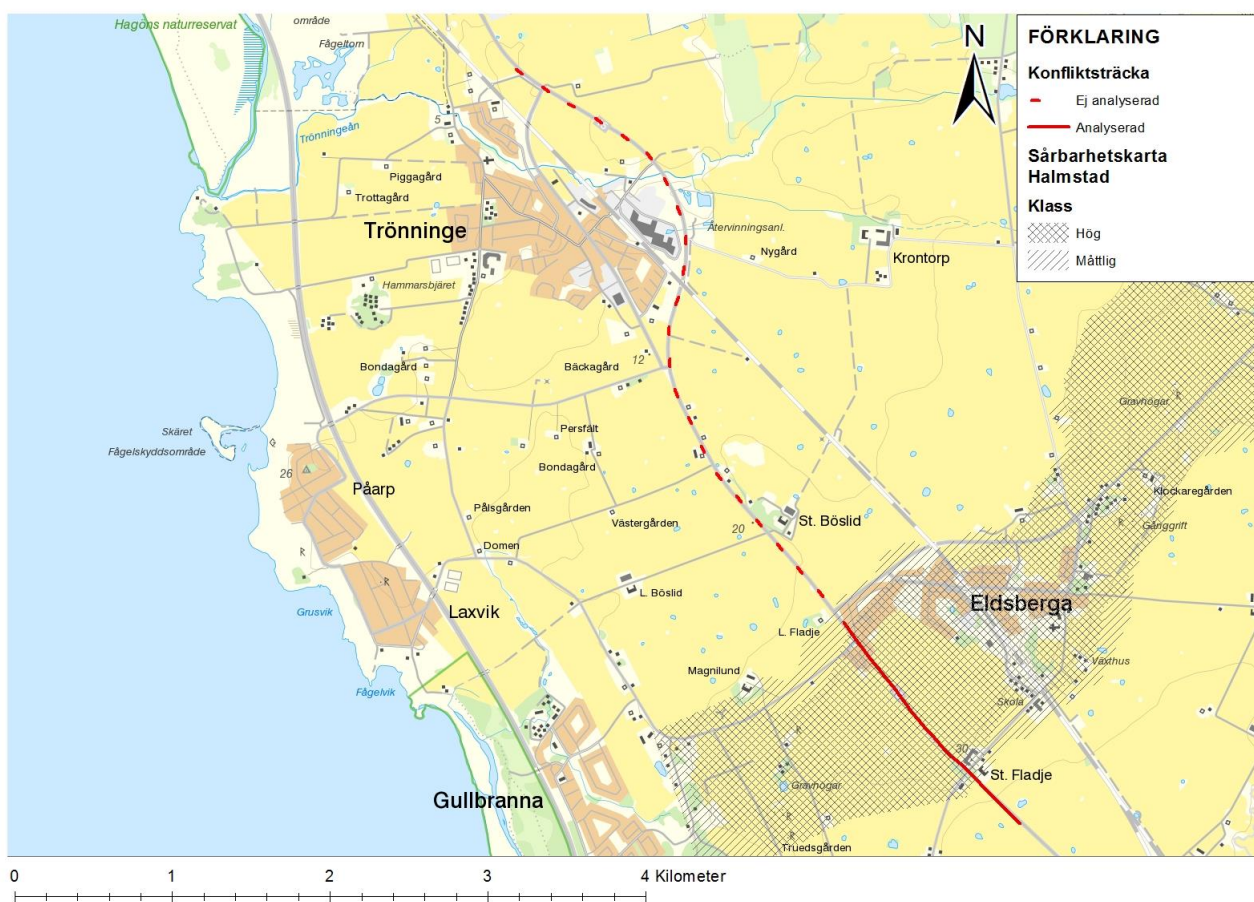


Figur 11. Förslag till nya skyddszoner för Gullbranna vattentäkt. I figuren syns också utbredningen av det befintliga skyddsområdet.

2.11.2 Vattenförsörjningsplan och sårbarhetskartering

För närvarande pågår arbete med ny vattenförsörjningsplan för Halmstad kommun. Ett viktigt underlag till denna är identifiering och avgränsning av prioriterade vattenresurser inom kommunen (WSP, 2013). Kriteriet för avgränsningen har varit "kommunala vattentäkter som idag nyttjas för vattenförsörjning (oaktat storlek)". En av de identifierade vattenresurserna är Eldsbergaåsen, då två av Halmstads kommuns vattentäkter ligger inom denna vattenresurs (Perstorp och Gullbranna). Eldsbergaåsen bedöms också viktig av den anledningen att den kan fungera som resurs för konstgjord infiltration. Halmstad kommun utreder för närvarande möjligheterna att kunna infiltrera vatten från Bolmen i Eldsbergaåsen inom Perstorps vattenskyddsområde (Laholmsbuktens VA, 2017).

En översiktlig sårbarhetskartering har gjorts över Eldsbergaåsens tillrinningsområde (WSP, 2013). Det konstateras att där isälvsavlagringar utgör ytjordart kan hög sårbarhet antas, se figur 12.



Figur 12. Utdrag från sårbarhetskartering, Eldsbergaåsen (WSP, 2013).

2.11.3 Naturskydd

Eldsbergaåsen är av riksintresse för naturvården (NN 1). Värdeomdömet grundas bland annat på att områdets geovetenskapliga värden är omfattande då åsen ger en mångsidig bild av landskapets utveckling.

Eldsbergaåsen klassas även enligt "Halmstads gröna värden" som ett värdefullt naturområde – klass 1 (Halmstads kommun, 2008). Åsen ingår även i ett Naturvårdsprogram på grund av stora geovetenskapliga värden.

3. Riskinventering

3.1 Dagvattenhantering från väg

Dagvattensystemets uppbyggnad och funktion kring en väg är en viktig del i riskbedömningen från en väg både kopplat till diffusa föroreningar från normal drift och underhåll eller i samband med olycka. Effektiv dagvattenhantering, där dagvattnet snabbt samlas upp och skickas vidare till recipient innebär också att detta utgör en snabb spridningsväg för föroreningar. Samtidigt kan avsaknad av dagvattenuppsamling leda till att föroreningar istället snabbt infiltrerar till ett grundvattenmagasin.

Inga specifika system för hantering av dagvatten har noterats längs aktuellt vägavsnitt. En preliminär bedömning är att avrinning från vägen i första hand sker till de gräsbevuxna slänter och diken som kantar vägen. Breda och gräsbevuxna diken och slänter bedöms på ett effektivt sätt kunna avskilja av förorening i väg dagvatten och kan binda förorening i sidoområdets övre del (Trafikverket, 2018).

3.2 Drift och underhåll på väg

Drift av en större väg innebär t ex släntsklippning, snöröjning och saltning medan underhåll kan vara större underhållsarbeten, t ex i form av anläggande av ny beläggning. Samtliga dessa åtgärder innebär även att vägavsnittet trafikeras av olika typer av tunga fordon som i sin tur innebär risk för läckage av bränsle eller andra kemikalier. I denna riskanalys hanteras dock endast saltningen i samband med normalt vägunderhåll som ett riskobjekt. Saltning av vägen får också en riskreducerande effekt. Enligt södra Hallands driftområde saltas vägen årligen med cirka 3,5 kg NaCl per meter väg och år.

Laholmsbuktens VA har tillfrågats om det finns förhöjda kloridhalter i vattentäkten i Gullbranna och om det finns misstanke om påverkan från vägar. Inga uppgifter har inkommit om att så skulle vara fallet.

Uppgifter om hur övrigt underhåll sker har inte efterfrågats inom ramen för denna studie, men det antas att enbart normalt vägunderhåll utförs.

Användningen av kemiska bekämpningsmedel är generellt förbjuden i Trafikverkets verksamhet enligt riktlinje TDOK 2010:310. Bekämpning av jätteloka samt bekämpning på banvallar och bangårdar är dock undantagna från förbudet.

3.3 Trafikolycka med utsläpp av förorening

Trafikolyckor kan leda till utsläpp av miljöskadliga ämnen, antingen direkt från läckande bränsletankar eller genom läckage av produkter som transporteras i de fordon som är inblandade i en olycka. Riskerna för stora läckage är naturligtvis större om tunga fordon med stora bränsletankar är inblandade, och särskilt om dessa tunga fordon även inkluderar transport av farligt gods, t.ex. petroleumprodukter. Även andra transporter än sådana som klassificeras som "farligt gods" kan betraktas som miljöskadliga ur ett vattenskyddsperspektiv, t ex livsmedel. I samband med olyckor där släckning av brand ingår kan även förorenat släckvatten och släckskum utgöra en spridningsväg för föroreningar.

Risken för att en förorening vid en trafikolycka ska påverka vattenmiljön (yt- eller grundvatten) beror av flera faktorer. Dels krävs att det vid olycka faktiskt sker ett läckage utanför fordonet, t.ex. att en bränsletank skadas, och dels att föroreningen rör sig vidare från platsen, innan den hinner uppsamlas. Vidare krävs att föroreningen når vattendrag eller grundvattenmagasin innan den hinner fastläggas eller samlas upp. Det är också viktigt att beakta risken att grundvatten förorenas via kontakt med ett förorenat ytvattendrag (t.ex. inducerad infiltration) eller tvärtom (t.ex. utströmningsområden i anslutning till ytvattendrag).

Väg 15 hade år 2017 en ÅDT på cirka 7000 fordon/dygn varav cirka 1000 fordon tung trafik. Nationellt brukar det uppskattas att 3 % av den tunga trafiken transporterar farligt gods (Trafikverket, 2018) och att andelen petroleumtransporter av dessa är 75 % (MSB, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2018). På väg 15 beräknas det motsvara ungefär 29 fordon per dygn med farligt gods, varav 22 med petroleum per dygn.

Olycksstatistik för vägsträckan inom vattenskyddsområdet redovisar 6 olyckor de senaste 10 åren. Statistiken har hämtats in från Transportstyrelsens databas STRADA. I figur 10 under avsnitt "Trafikmängd och olyckor" framgår vart någonstans längs med vägen som olyckorna skett. Det bör här poängteras att antalet rapporterade olyckor understiger tjugo vilket innebär att denna uppgift ska betraktas som statistiskt osäker (Trafikverket, 2018).

3.4 Verksamheter

3.4.1 Förorenade områden

Potentiellt förorenade områden i närheten av väg 15 som registrerats i länsstyrelsens sk EBH-databas framgår av figur 13. Båda objekten är belägna i Eldsberga på östra sidan om väg 15 och anges vara kopplade till drivmedelshantering. Det södra objektet har fått riskklass 2 medan det norra objektet inte är riskklassat. Vidare utredning av risker kopplade till förorenade områden ligger utanför ramen för denna studie.

3.4.2 Västkustbanan

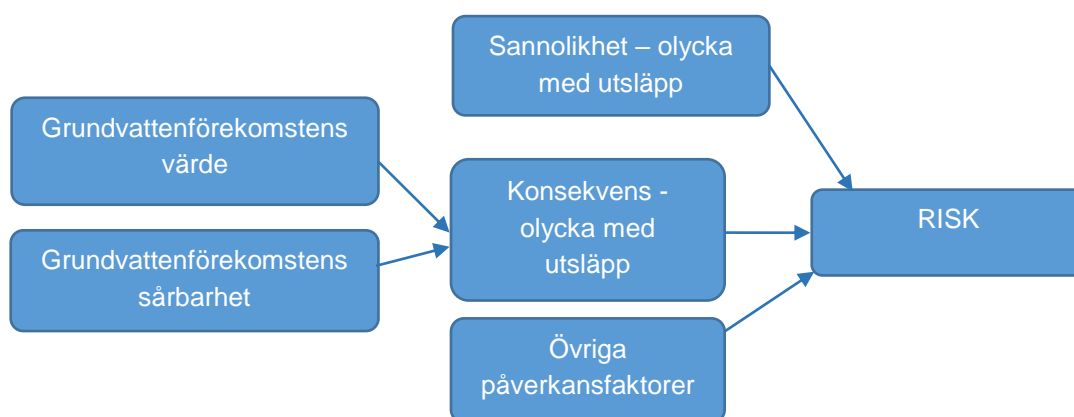
Parallellt med och cirka 700 m öster om m väg 15 löper Västkustbanan, se figur 13. Västkustbanan trafikeras med Öresundståg samt med SJs tåg. Utöver persontågen trafikeras Västkustbanan med godståg som transporterar farligt gods. Vidare utredning av risker kopplade till järnvägen områden ligger utanför ramen för denna studie. Generellt kan det dock konstateras att tågtrafik bedöms ha låg risk. Fasta anläggningar (sugtransformatorer) hanteras i särskild ordning.



Figur 13. Potentiellt förorenade områden samt läge för Västkustbanan.

4. Metodik för riskanalys

Risk definieras som en sammanvägd bedömning av *sannolikheten* att utsläpp av miljöskadligt ämne sker med *konsekvenser* som uppstår ifall utsläppet når grundvattenförekomsten (Trafikverket, 2014). I föreliggande riskanalys beaktas enbart risker förknippande med väg 40 och utsläpp av miljöskadligt ämne, som avser läckage av drivmedel från tunga fordonas drivmedelstankar vid olycka, utläckage av farligt gods, utläckage av andra miljöskadliga ämnen som transporteras (t ex livsmedel), förorenande ämnen från vägdagvatten samt spridning av vägsalt vid halkbekämpning. Konsekvens är i sin tur en sammanvägning av grundvattenförekomstens *värde* och *sårbarhet*, se figur 14.



Figur 14. Faktorer ingående i riskanalysen.

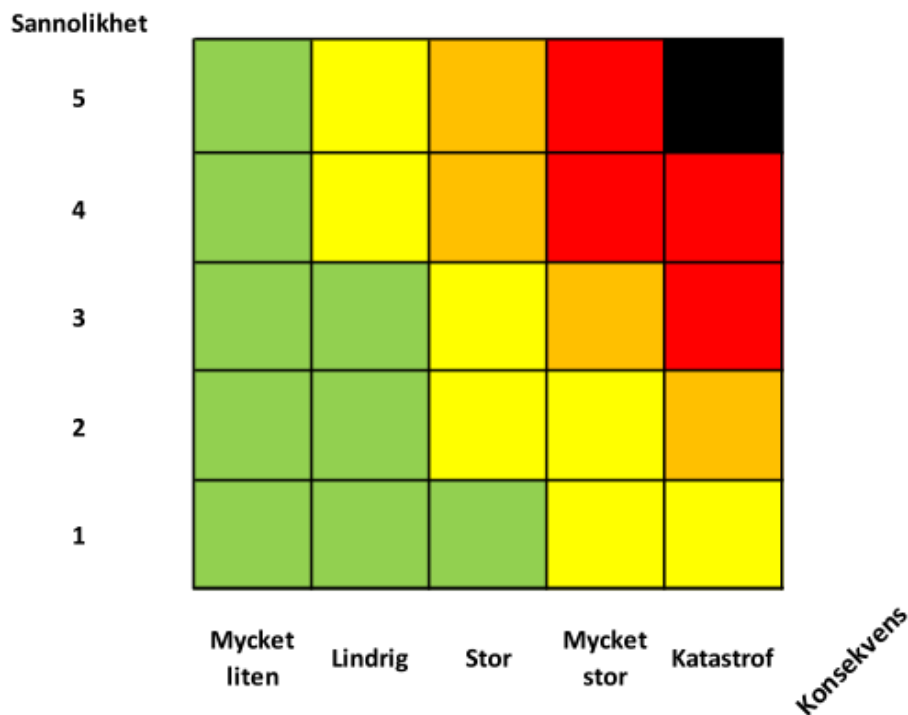
För riskanalys har Trafikverket tagit fram en riskhanteringsmodell som kombinerar kvantitativa och kvalitativa analyser (Trafikverket, 2014). En ännu ej publicerad version av aktuell handbok är under framtagande och används i detta arbete (Trafikverket, 2018). Modellen bygger på att bedöma parametrarna sannolikhet, värde och sårbarhet i vardera fem klasser och att väga samman dessa till en risknivå som också värderas i fem klasser.

Riskhanteringsmodellen syftar framför allt till

- att kunna identifiera objekt som potentiellt skulle kunna utgöra en oacceptabel risk
- att prioritera mellan dessa objekt om vilka som är mest akuta att utreda
- att ge underlag för beslut om riskreducerande åtgärder behöver vidtas och hur långtgående dessa åtgärder behöver vara
- att ge underlag för att välja inriktning på de åtgärder som vidtas

4.1 Riskklass

För bedömning av riskklass 1-5 används en klassisk riskmatris, se figur 15, där varje riskklass kan kopplas till vilken omfattning på åtgärder som är motiverade.



Figur 15. Riskmatris där riskklasser representeras av olika färger. Ju högre riskklass desto mer långtgående åtgärder är motiverade (Trafikverket, 2014).

Riskklasser och omfattning av riskreducerande åtgärder som respektive riskklass föranleder definieras i Trafikverkets handbok Yt- och grundvattenskydd (Trafikverket, 2014) enligt tabell 1.

Tabell 1 Kvalitativ kategorisering av riskklasser.

<p>Riskklass 5 – Mycket hög risk (svart): olyckshändelser inklusive skadehändelser inträffar återkommande, konsekvenserna om ett utsläpp skulle nå skyddsobjektet är katastrofala</p> <p>Långtgående riskreducerande åtgärder behöver vidtas, nedstängning och flyttning av riskobjektet kan vara motiverad</p>
<p>Riskklass 4 – Hög risk (rött): olyckshändelser inträffar återkommande och konsekvenserna om ett utsläpp skulle nå och påverka skyddsobjektet är mycket stora</p> <p>Långtgående riskreducerande åtgärder är motiverade, reglering av trafiken bör övervägas</p>
<p>Riskklass 3 – Måttlig risk (orange): olyckshändelser inom skyddsobjektet har förekommit, konsekvenser av utsläpp är betydande</p> <p>Riskreducerande förebyggande åtgärder bör vidtas, omfattande åtgärder kan i vissa fall vara motiverade</p>
<p>Riskklass 2 – Förhöjd risk (gult): konsekvenserna av en skadehändelse är inte försumbara, för de flesta tänkbara händelser är dock förutsättningarna för lyckad sanering mycket goda.</p> <p>Smärre riskreducerande förebyggande åtgärder kan vara motiverade</p>
<p>Riskklass 1 – Låg risk (grönt): låg sannolikhet för skadehändelser och/eller nödvändiga saneringsinsatser vid utsläpp tar små resurser i anspråk.</p> <p>Förebyggande åtgärder är inte motiverade</p>
<p>Riskklass 0 – Försumbar risk (utanför riskmatrisen): mycket låg sannolikhet för skadehändelser och/eller nödvändiga saneringsinsatser vid utsläpp tar små resurser i anspråk.</p> <p>Det är inte motiverat att initiera riskutredningar</p>

4.2 Sannolikhetsklass

Även sannolikheten för händelser som leder till utsläpp av ämne skadligt för vatten definieras i fem sannolikhetsklasser enligt Trafikverkets handbok Yt- och grundvattenskydd (Trafikverket, 2014).

Sannolikhet för olycka med utläckage av miljöskadligt ämne bedöms utifrån återkomsttid för riskhändelsen, se figur 16, och beräknas primärt utifrån trafikmängd och andel tung trafik.

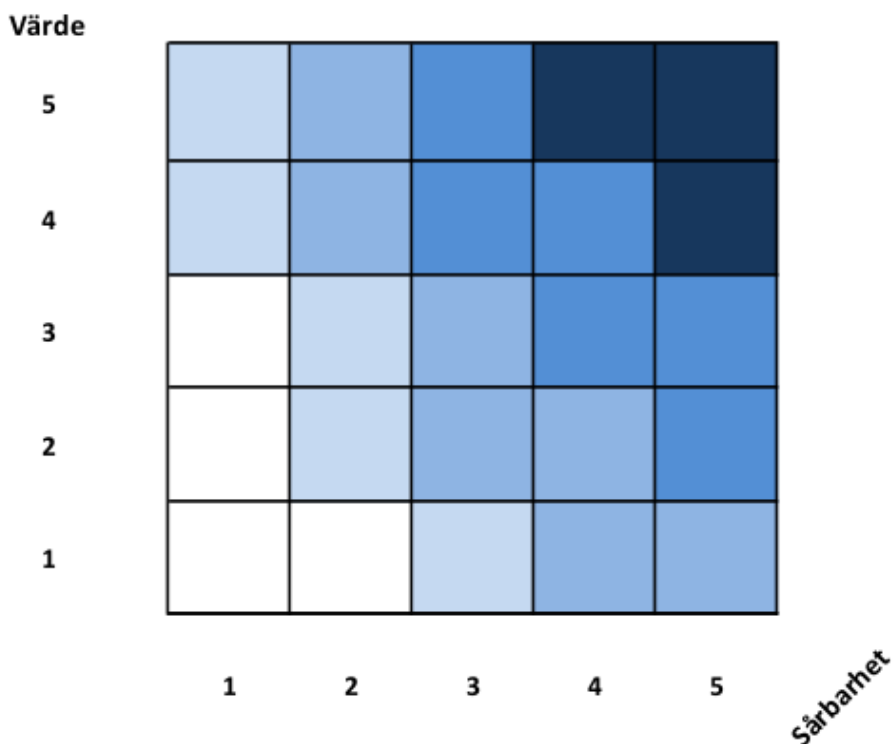
Vägstandard och faktisk olycksstatistik är andra parametrar att ta hänsyn till. Bedömning av sannolikheten att grundvattenförekomsten kan påverkas av vägsalt görs bland annat utifrån uppmätta kloridhalter, se figur 16, medan bedömning av sannolikhet för påverkan av vägdagvatten görs rent kvalitativt utifrån en bedömning av dagvattensystemens konstruktion och funktion.

Sannolikhetsklass	Återkomsttid för vägolycka med utsläpp (år)	Saltvägnät	Saltpåverkan (halt i täkt, mg Cl/l)	Transformatorolja stationär enhet	Transformatorolja, bränsle eller hydraulolja fordon	Cistern	Miljöfarligt gods järnväg
5	0-7	x	>100 eller 50 och stigande				
4	7-20		80-100				
3	20-100		40-80	x			
2	100-700				x	x	
1	700-5000						x

Figur 16. Indelning i sannolikhetsklasser för olika riskföreteelser bland annat vägolycka med utsläpp av miljöskadligt ämne och saltpåverkan. Tabell från Trafikverkets handbok Yt- och grundvattenskydd 2013:135 (tabell 4.1).

4.3 Konsekvensklass

Konsekvens definieras av en sammanvägning av grundvattenförekomstens värde och sårbarhet, som även den delas in i fem konsekvensklasser. Konsekvensmatrisen illustreras i figur 17.



Figur 17 Konsekvensmatris där konsekvensklass representeras av olika färger. Konsekvensklasser vägs sedan mot sannolikhetsklasser för att bestämma riskklass (Trafikverket, 2014).

Konsekvensklasser exemplifieras i Trafikverkets handbok Yt- och grundvattenskydd (Trafikverket, 2014) enligt tabell 2.

Tabell 2. Kvalitativ kategorisering av konsekvensklasser

Konsekvensklass 5 – Katastrof: En dricksvattenresurs som försörjer tiotusentals personer slås ut permanent.
Konsekvensklass 4 – Mycket stor: En dricksvattenresurs som försörjer tiotusentals personer slås ut temporärt, men kan återställas.
Konsekvensklass 3 – Stor: En vattenresurs lider skada, men kan återställas. Dess funktion kvarstår under återställningstiden om än i begränsad omfattning.
Konsekvensklass 2 – Lindrig: Ett utsläpp utgör ingen omedelbar skada, men ett hot om skada kvarstår tills sanering är genomförd.
Konsekvensklass 1 – Mycket liten: Hydrologiska förutsättningar finns för att ett utsläpp till slut ska riskera att förorena en värdefull vattenresurs. Förutsättningar för sanering är dock goda såväl avseende omfattningen som tidsmässigt.

4.4 Värdeklass

Grundvattenförekomstens värde definieras utifrån faktorer såsom uttagskapacitet, nyttjandegrad, vattenkvalitet, hur stor befolkning den försörjer liksom om reservvattentäkt finns tillgängligt eller ej. Även värdebedömningen delas in i fem olika värdeklasser för att kunna användas i konsekvensmatrisen, se figur 17.

För bedömning av grundvattenförekomstens värde har i föreliggande riskanalys Naturvårdsverkets definition av värde på vattentäkter utnyttjats och klassificerats som värdeklass 1-5 enligt tabell 3. Värdet är här enbart kopplat till befintliga eller framtida möjligheter till att använda förekomsten som en dricksvattenresurs. En grundvattenförekomst kan utöver detta ha andra värden, till exempel genom att den kan utgöra en förutsättning för grundvattenberoende ekosystem.

Tabell 3. Kvalitativ klassificering av värdeklass.

Värdeklass 5 - Extremt högt skyddsvärde: Nationellt högprioriterade (riksintressanta) vattenförekomster och vattentäkter för nuvarande och/eller framtida vattenförsörjning. Viktiga allmänna vattentäkter där det saknas reservvattentäkt.
Värdeklass 4 - Mycket högt skyddsvärde: Allmänna huvudvattentäkter. Viktiga större enskilda vattentäkter där reservalternativ saknas och större vattenförekomster med planerad eller sannolik framtida allmän vattenförsörjning.
Värdeklass 3 - Högt skyddsvärde: Allmänna reservvattentäkter, enskilda vattentäkter (>50 personer eller 10 m ³ /d), mindre vattenförekomster med planerad eller sannolik framtida allmän vattenförsörjning samt större vattenförekomster för eventuell framtida allmän vattenförsörjning.
Värdeklass 2 och 1 - Normalt - lågt skyddsvärde: Oprioriterade allmänna reservvattentäkter, enskilda reservvattentäkter samt tänkbara vattenförekomster för framtida enskild vattenförsörjning

4.5 Sårbarhetsklass

Grundvattenförekomstens sårbarhet bedöms huvudsakligen utifrån följande faktorer:

- Hydrogeologiska förutsättningar (grundvattenmagasinet)
- Avvattningssystem och hydrologiska förutsättningar (vattendrag)
- Vattentäktens utformning (i det fall det finns en vattentäkt i grundvattenförekomsten)
- Räddningstjänstens insatstid

Även i bedömningen av grundvattenförekomstens sårbarhet definieras fem olika sårbarhetsklasser i enlighet med Trafikverkets handbok Yt- och grundvattenskydd 2013:135 för att kunna användas i konsekvensmatrisen, se figur 17. I sårbarhetsklassningen innebär den högsta sårbarhetsklassen (klass 5) att det i praktiken efter inträffad riskhändelse är omöjligt att förhindra skada och att vattentäkten upphör att fungera medan den lägsta sårbarhetsklassen (klass 1) innebär att utsläppet knappt sprids alternativt mycket snabbt kan omhändertas och att påverkan på grundvattenförekomsten är nästintill obefintlig, se tabell 4.

Tabell 4. Kvalitativ kategorisering av sårbarhetsklass.

Sårbarhetsklass 5: Det är i praktiken omöjligt att efter inträffad skadehändelse (t ex olycka med utsläpp) förhindra att skyddsobjektet förorenas/skadas. Skadan är dessutom av sådan art att skyddsobjektet upphör att fungera. Exempelvis en vattentäkt som måste tas ur bruk för obestämmd framtid på grund av att den förorenats med petroleumprodukter.
Sårbarhetsklass 4: Vid god beredskap och gynnsamma förutsättningar så klarar man med räddnings- och saneringsinsatser att efter inträffad skadehändelse förhindra skada på skyddsobjektet eller att det bedöms möjligt att inom överskådlig tid reparera den skada som uppkommer på skyddsobjektet. Exempelvis ett ekosystem som förorenas och där ekologin lidit svår skada. Efter sanering så kvarstår dock inga föroreningar och ekosystemet har möjlighet att återhämta sig.
Sårbarhetsklass 3: Spridningsförloppet vid ett utsläpp är begränsat så att akuta och efterföljande räddnings- och saneringsinsatser förhindrar skada på skyddsobjektet även under mindre gynnsamma förutsättningar. Alternativt är skadan på skyddsobjektet av sådan art att den kan fortsätta att fungera om än i reducerad omfattning. Exempelvis en vattentäkt där halkbekämpning medför förhöjda kloridhalter. Denna är brukbar även om kloridhalterna överskrider gällande riktvärden.
Sårbarhetsklass 2: Spridningsförloppet av ett utsläpp är starkt begränsat, men kommer med tiden ändå att förorena skyddsobjektet om inte sanering görs. Exempelvis en transformator som läcker ut några hundra liter olja på finkornig jord där den beräknade vertikala transporttiden är några decimeter per dygn. Här förväntas den omättade zonen ha en kvarhållande kapacitet så att flödet i princip upphör. Föroreningen kan dock förväntas att åter mobiliseras vid nederbörd, särskilt vid starkare sådan.
Sårbarhetsklass 1: Spridning såväl vertikalt som horisontalt är begränsad till uttrinnande över en mindre yta och nedträngningen är begränsad till det djup där biologisk aktivitet pågår och upprätthåller en porositet, vanligtvis inte djupare än 30 cm. Underliggande jordar är att betrakta som täta. Exempelvis en bränsletank som läcker ut i en vägs sidoområde på en lerjord i flack terräng.

5. Riskanalys

5.1 Bedömning av sannolikhetsklass

Sannolikheten för olycka (antal olyckor per år) med utsläpp av miljöskadligt ämne och därav återkomsttiden för olycka med utsläpp av miljöskadligt ämne (en olycka på X år) har beräknats både med schablonvärde för olycksfrekvens enligt Trafikverkets metodik (Trafikverket, 2014) samt med faktisk olycksstatistik från STRADA, se beräkningsbilaga 1 samt tabell 5. Både vid användning av schablonvärde samt vid användning av faktisk olycksstatistik resulterar beräknad återkomsttid i **sannolikhetsklass 3** (återkomsttid 20-100 år). Som nämnts under kapitel 3.3 är antalet rapporterade olyckor under 20 vilket innebär att uppgiften är statistiskt osäker.

Tabell 5. Beräknad sannolikhet för olycka och återkomsttiden för olycka på aktuell del av väg 15. Avser olyckor som leder till utsläpp av miljöskadligt ämne.

Längd (km)	Metodik – Olycksfrekvens	Sannolikhet för olycka (antal olyckor per år)	Återkomsttiden för olycka (en olycka på X år)
1,7	Schablonvärde olycksfrekvens enligt Publ. 2013:135	0,027	37
	Olycksstatistik STRADA	0,025	39

5.2 Bedömning av värdeklass

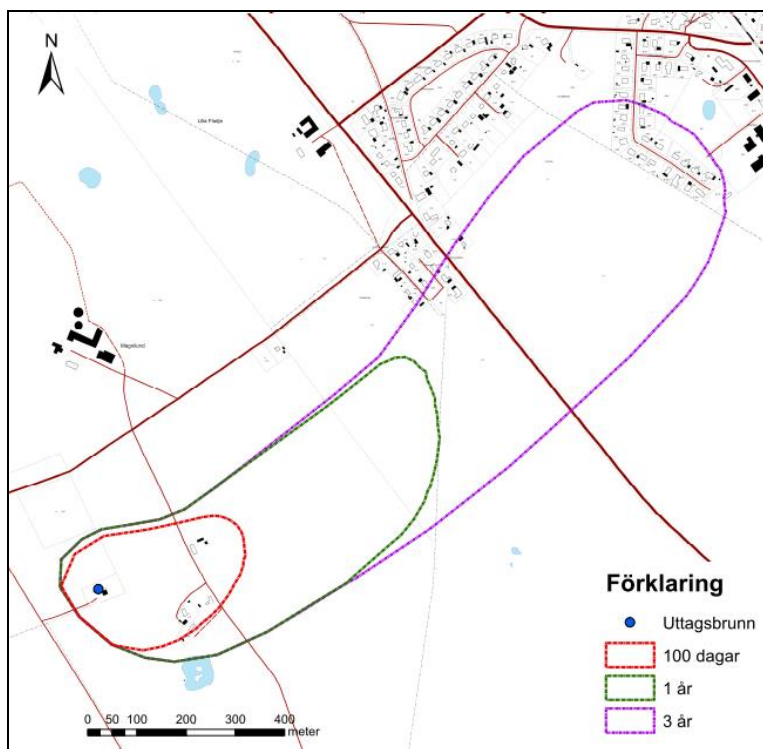
Grundvattenförekomsten Eldsbergaåsen sätts till **värdeklass 4** – mycket högt skyddsvärde. Bedömningen baseras på av SGU bedömda uttagsmöjligheter på 25-125 l/s samt att grundvattenförekomsten används som huvudvattentäkt för Halmstad centralort. Vidare har resursen pekats ut av Halmstads kommun som en prioriterad vattenresurs, se kapitel 2.11.2.

5.3 Bedömning av sårbarhetsklass

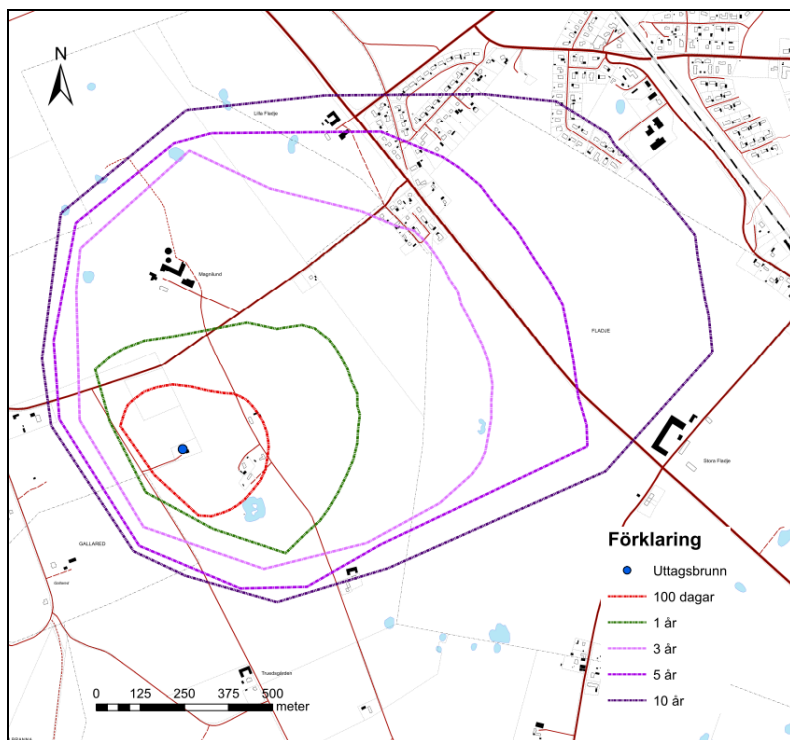
5.3.1 Naturliga förutsättningar

Med grundvattnets sårbarhet avses vattnets känslighet att påverkas av en förorening från markytan. Transporten och infiltrationshastigheten i marken beror dels på föroreningens egenskaper, dels på jordlagrens genomsläpplighet. Sårbarheten vid och omkring grundvattenförekomsten och väg 15 bedöms som hög då isälvsavlagringen som uttagsbrunnarna ligger i och som väg 15 passerar över utgör ett öppet grundvattenmagasin bestående av sand med inslag av grus. Denna typmiljö definieras av hög genomsläpplighet och snabba flödes hastigheter, vilket medför korta transporttider inom grundvattenmagasinet och således hög föroreningsrisk vid någon form av olycka/läckage. Avståndet till grundvattenytan från markytan vid väg 15 är troligen i storleksordningen 10 m. Transporttiden till grundvattenytan bedöms kunna ligga kring 1 timme (antagen hydraulisk konduktivitet på $5 \cdot 10^{-5}$ m/s och en effektiv porositet på 20 %).

Från väg 15 är grundvattengradienten sannolikt riktad västerut mot uttagsbrunnarna. Avståndet till brunnarna uppskattas till drygt 1,1 km. I samband med framtagande av förslag till nytt skyddsområde har transporttiden för grundvatten kring grundvattentäkten i Gullbranna uppskattats med partikelspårning i Visual MODFLOW (WSP, 2013). Relevanta transporttider ramades in genom känslighetsanalys, flera olika beräkningar utfördes med varierande värden på hydraulisk konduktivitet (K) och effektiv porositet (n), se figur 18 och figur 19. Som framgår av figurerna hamnar transporttiden från väg till uttagsbrunnar någonstans mellan 3 och 5 år.



Figur 18. Transportzoner för uttagsbrunnen i Gullbranna vattentäkt för scenario 1 ($K=1 \times 10^{-4}$ m/s samt $n=0,15$).



Figur 19. Transportzoner för uttagsbrunnen i Gullbranna vattentäkt för scenario 2 ($K=5 \times 10^{-4}$ m/s samt $n=0,20$).

5.3.2 Befintliga dagvattensystem med möjlighet att fördröja/förhindra utsläpp

Befintligt system för hantering av dagvatten består av gräsklädda slänter och diken vilket ger en effektiv fördröjning och rening av vägdagvatten men bedöms inte innebära något betydande skydd vid olycka med utsläpp av miljöskadligt ämne.

5.3.3 Förutsättningar för saneringsinsatser

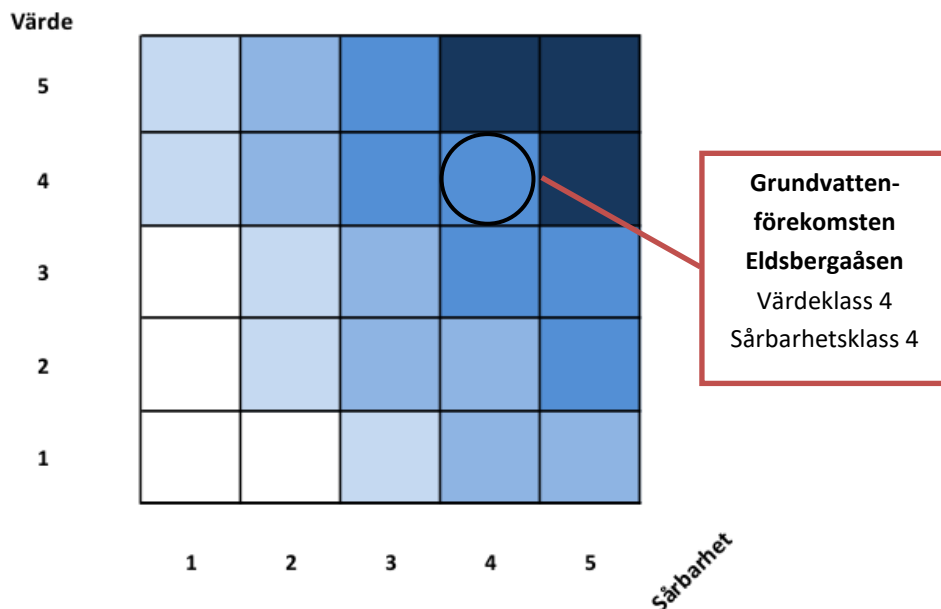
Sårbarhetsbedömningen för grundvatten är förutom de naturliga förutsättningarna och eventuella befintliga skyddsåtgärder längs vägen även kopplat till möjligheter för räddnings- och saneringsinsatser, så som räddningstjänstens insatstid och innehav av saneringsutrustning. För grundvattenmagasin gäller att när en förorening väl nått grundvattnet så är det i regel mycket komplicerat att sanera. Därför är det viktigt att förhindra att föroreningen når grundvattnet. Räddningstjänsterna i Laholm och Halmstad ligger cirka 20 minuter bort från den aktuella delsträckan av väg 15 och inställetiden vid en olycka är troligen mycket kort, varpå saneringsinsats kan inledas tämligen omgående. Trots den snabba inställetiden bedöms risken vara stor att föroreningen hinner nå ned till grundvattnet innan saneringen är avslutad.

5.3.4 Sammantagen bedömning av sårbarhetsklass

Sammantaget bedöms förutsättningarna för snabba saneringsinsatser med möjlighet att rekvirera lämplig saneringsutrustning inom området som tämligen goda. Utifrån de naturliga förutsättningarna med oskyddade jordlager med god genomsläpplighet, och en grundvattengradient i riktning mot uttagsbrunnarna för Gullbranna vattentäkt görs dock bedömningen att **sårbarhetsklass 4** föreligger för grundvattenförekomsten Eldsbergaåsen och väg 15.

5.4 Bedömning av konsekvensklass

I konsekvensmatrisen i figur 20 framgår bedömning av värde på grundvattenförekomsten Eldsbergaåsen (värdeklass 4) samt den sårbarhetsklass som erhållits i sårbarhetsbedömningen (sårbarhetsklass 4), vilket resulterar i **konsekvensklass 4** (mycket stor).



Figur 20. Konsekvensmatris med sårbarhets- och värdeskala där grundvattenförekomsten Eldsbergaåsen (vid väg 15) hamnar inom **konsekvensklass 4**.

5.5 Övriga påverkansfaktorer

5.5.1 Dagvattenhantering från väg

De breda och gräsbevuxna diken och slänter som kantar vägen bedöms på ett effektivt sätt kunna avskilja av förorening i väg dagvatten och kan binda förorening i sidoområdets övre del (Trafikverket, 2018). Sammantaget görs bedömningen att dagvattenutsläpp under normala driftförhållanden från väg 15 inte innebär någon betydande risk för grundvattenförekomsten Eldsbergaåsen, varpå dagvattenhanteringen hamnar i **riskklass 1** (låg risk).

5.5.2 Drift och underhåll av väg

Uppgifter om hur underhåll sker har inte erhållits inom ramen för denna studie, men det antas att enbart normalt vägunderhåll utförs. Sammantaget är bedömningen att drift och underhåll av väg 15 inte innebär någon betydande risk för grundvattenförekomsten Eldsbergaåsen, varpå drift och underhåll av väg hamnar i **riskklass 1** (låg risk).

5.5.3 Verksamheter

Samtantaget är bedömningen att identifierade verksamheter (två objekt kopplade till drivmedelshantering samt Västkustbanan, se figur 13) inte innebär någon betydande risk för grundvattenförekomsten Eldsbergaåsen.

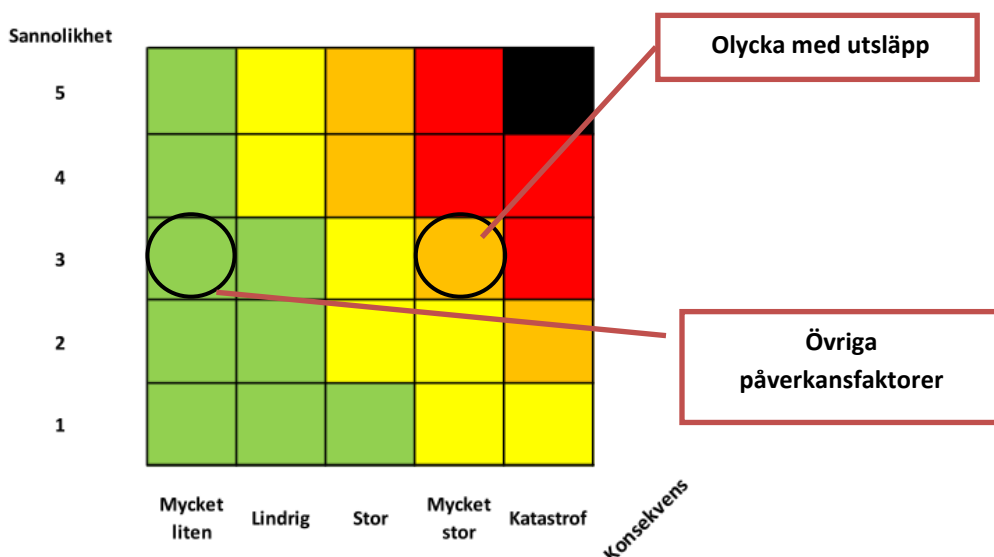
5.6 Sammanvägd riskbedömning

I den schematiska bilden i figur 21 och i riskmatrisen i figur 21 framgår att **riskklass 3** bedöms föreligga för grundvattenförekomsten vid Eldsbergaåsen vid olycka på väg 15 med utsläpp av miljöskadligt ämne. Detta utifrån beräkning av sannolikhet för sådan olycka (**sannolikhetsklass 3**) och bedömning av konsekvensen (**konsekvensklass 4**). Med de risker som föreligger inom området bedöms det, i enlighet med Trafikverkets handbok för yt- och grundvattenskydd (Trafikverket, 2014) att riskreducerande förebyggande åtgärder bör vidtas och att omfattande åtgärder i vissa fall kan vara motiverade, se avsnitt ”Metodik för riskanalys – riskklass”.



Figur 21. Schematisk bild av riskbedömning för Eldsbergaåsens grundvattenförekomst, väg 15.

Som nämnts under kap 5.5.1 och kap 5.5.2 bedöms **riskklass 1** föreligga för övriga påverkansfaktorer (dagvattenhantering samt drift och underhåll). Åtgärder avseende dagvattenhantering samt drift och underhåll utmed väg 15 bedöms inte vara motiverade, se avsnitt ”Metodik för riskanalys – riskklass”. Observera dock att åtgärder som föreslås för att reducera risken vid en olycka med utsläpp av miljöskadliga ämnen indirekt kan innebära en förbättrad hantering av vägdagvatten.



Figur 22. Riskmatris med sannolikhets- och konsekvensskala där Eldsbergaåsens grundvattenförekomst (vid väg 15) hamnar inom **riskklass 3** med avseende på risk för olycka med utsläpp. Risker kopplade till övriga påverkansfaktorer (dagvattenhantering samt drift och underhåll) bedöms hamna inom **riskklass 1**.

5.7 Målrisknivå

Målsättningen bör vara att föreslå åtgärder som minskar sannolikheten för, och konsekvensen av, en olycka med utsläpp med så många steg att vägsträckan hamnar inom riskklass 1. Detta motiveras av Miljöbalkens hänsynsregler (2 kap, 3 §):

”Alla som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd skall utföra de skyddsåtgärder, iaktta de begränsningar och vidta de försiktighetsmått i övrigt som behövs för att förebygga, hindra eller motverka att verksamheten eller åtgärder medför skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.”

Förslag till riskreducerande åtgärder ska vara kostnadseffektiva, så att de står i rimlig relation till riskbilden. Detta motiveras av rimlighetsavvägningen i Miljöbalkens hänsynsregler (2 kap, 7 §), som innebär att hänsynsreglerna ska tillämpas i den utsträckning det inte kan anses orimligt att uppfylla dem. Krav som ställs ska vara miljömässigt motiverade utan att vara ekonomiskt orimliga.

I undantagsfall där reduktion av risker från vägen i jämförelse med andra risker endast kommer att innebära en obetydlig förbättring av den totala riskbilden kan riskklass 2 eller högre accepteras för vägen.

Undantagsfallet bedöms inte vara tillämpligt på den aktuella vägsträckan, varför målrisknivå 1 förespråkas.

6. Förslag till åtgärder

Vägsträckan har placerats i **riskklass 3** (måttlig risk). Risken karaktäriseras av **sannolikhetsklass 3** och **konsekvensklass 4**. Den största och huvudsakliga orsaken till riskklassen är att grundvattenförekomsten tilldelats en mycket hög värdeklass (**värdeklass 4**) och att sårbarheten bedömts som hög (**sårbarhetsklass 4**) då isälvmaterial ligger i dagen längs stora delar av vägsträckan. Utförd riskanalys visar att ”förebyggande riskreducerande åtgärder bör vidtas och att omfattande åtgärder i vissa fall kan vara motiverade”.

Riskerna för grundvattenförekomsten kan minskas genom att framför allt vidta åtgärder som minskar grundvattenförekomstens sårbarhet längs med hela eller delar av den sträcka där isälvmaterialet går i dagen. Åtgärden bör åtminstone vidtas inom den del av vägen som kommer att hamna på gränsen mellan den sekundära och tertiära zonen, i enlighet med förslag till skyddsområde som nu arbetas fram av Halmstad kommun, se figur 11. Det är längs denna sträcka som riskerna är störst för en påverkan på Gullbranna vattentäkt i händelse av utsläpp av förorening i samband med vägolycka. Den totala längden på denna sträcka är cirka 600 meter.

För att nå målrisknivå 1 krävs åtgärder som minskar sårbarhetsklassen till klass 1 (dvs en minskning med 3 steg), se figur 20 och figur 22. Målrisknivån kan också uppnås genom åtgärder som minskar grundvattenförekomstens sårbarhetsklass i kombination åtgärder som minskar sannolikhetsklassen med minst 1 steg.

I kapitel 6.1 och 6.2 ges exempel på åtgärder som minskar grundvattenresursens sårbarhet samt åtgärder som minskar sannolikheten för att en olycka med utsläpp sker. Exempelen på åtgärder samt bedömningen av hur mycket åtgärderna påverkar sannolikhetsklass och sårbarhetsklass är hämtade från bilaga A i Trafikverket handbok Yt- och grundvattenskydd (Trafikverket, 2018). I tabell 6 och tabell 7 anges vilka åtgärder som bedöms vara genomförbara på den aktuella platsen och vilka som bedöms leda till måluppfyllelse. Åtgärder som inte bedömts genomförbara anges i tabellerna och studeras inte vidare.

6.1 Åtgärder som påverkar sannolikheten

I tabell 6 redovisas en bruttolista med åtgärder som har påverkan på sannolikheten för att utsläpp av miljöskadliga ämnen sker, antingen genom att minska sannolikheten för att olycka uppstår eller att minska sannolikheten för att olycka leder till utsläpp.

Tabell 6. Bruttolista med åtgärder som minskar sannolikheten för att en olycka uppstår eller att sannolikheten för utsläpp minskar vid en olycka.

Nr	Åtgärd	Påverkan sannolikhetsklass	Kommentar	Gå vidare
1	Höglapacitetsräcken	Minskar sannolikhetsklassen med 1 steg (f_{ou} minskar med en faktor 4)		Ja
2	Normalkapacitetsräcken	Ingen påverkan sannolikhetsklass (f_{ou} minskar med en faktor 1,5)	Sänker inte sannolikhetsklassen tillräckligt mycket	Nej
3	Breda diken – avkörningsvänliga sidoområden	Ingen påverkan	Redan i dag breda diken	Nej
4	Förbud mot genomfart av tung trafik	Ned till klass 1 eller lägre	Inga reella alternativ existerar	Nej
5	Förbud farligt gods	Minskar sannolikhetsklassen med max 1 steg. Fortfarande hög sannolikhet för utsläpp från tunga fordon utan farligt gods.	Sänker inte sannolikhetsklassen tillräckligt mycket. Fortfarande hög sannolikhet för utsläpp från tunga fordon utan farligt gods.	Nej
6	Anlägga sidovägar och planfria korsningar	Ingen påverkan	Inte orsak till hög riskklass	Nej
7	Mötesseparation med mitträcke	Omkörningsolyckor reduceras med 50 % och singelolyckor med cirka 40 %	Sänker inte sannolikhetsklassen tillräckligt mycket	Nej
8	Rensning av sidoområden	Ingen påverkan	Inte orsak till hög riskklass	Nej
9	Hastighetsreducering (t ex gupp, ATK-kameror, hastighetssänkning med vägmärken, variabla skyltar).	Ingen påverkan sannolikhetsklass (f_{ou} minskar med en faktor 2)	Sänker inte sannolikhetsklassen tillräckligt mycket	Nej
10	Fastställ nytt förslag till skyddsområde och sätt upp skyltar vid passage med skyddsområde	Minskning 1 steg	Kommunens ansvar	Ja

6.2 Åtgärder som påverkar sårbarheten

I tabell 7 redovisas en bruttolista med åtgärder som har en påverkan på grundvattenförekomstens sårbarhet, dvs åtgärder som innebär att en skada reduceras när väl en olycka eller utsläpp har skett. Åtgärderna har en tydlig koppling till avrinningen från vägområdet och möjliga spridningsvägar till grundvattenmagasinet.

Tabell 7. Bruttolista med åtgärder som minskar sårbarheten (och därmed konsekvensen) av ett utsläpp.

Nr	Åtgärd	Påverkan sårbarhetsklass	Kommentar	Gå vidare
11	Vägräcken med kantsten	Minskar sårbarhetsklassen med till som lägst klass 2		Ja
12	Rensning av sidoområden	Ingen påverkan	Inte orsak till hög riskklass	Nej
13	Slutet dagvattensystem	Minskar sårbarhetsklassen ned till klass 1-2		Ja
14	Anläggande av fördröjningsdamm/katastrofdamm med tät botten, avstängningsventil och oljeavskiljning	Minskar sårbarhetsklassen ned till klass 1-2		Ja
15	Täta diken	Minskar sårbarhetsklassen ned till klass 1-2	På grund av platsbrist bara möjligt utanför Eldsberga samhälle	Ja, utanför tätbebyggt område
16	Breda, gräsbevuxna diken	Ingen påverkan	Redan i dag breda och gräsbevuxna diken	Nej
17	Upprätta beredskapsplan och insatsplan	Redan mycket god beredskap så marginell påverkan på sannolikhetsklass.	Kommunens ansvar tillsammans med Trafikverket	Ja, föreslås som en generell åtgärd

6.3 Möjliga åtgärds kombinationer

Utifrån bruttolistorna i tabell 6 och tabell 7 föreslås 2 olika åtgärds kombinationer. Båda åtgärds kombinationerna bedöms kunna medföra att den resulterande risken landar i **målrisknivå 1** enligt gängse riskmatris och med beaktande av försiktighetsprincipen. Påverkan på sannolikhetsklass, sårbarhetsklass och konsekvensklass framgår matriser i figur 23 och figur 24 samt av tabell 8 och tabell 9. I dessa tabeller ges också en grov kostnadsbedömning där följande skala har använts:

- **L**, för låg kostnad, < 1 mkr
- **M**, för medel kostnad, 1 mkr till 5 mkr
- **H**, för hög kostnad, >5 mkr

6.3.1 Åtgärds kombination 1

Höglapacitetsräcken och kantsten anläggs på båda sidor av den cirka 600 meter långa sträcka som löper parallellt med det nya förslaget till sekundär skydds zon vilket motsvarar en total installationssträcka om cirka 1200 meter (se figur 11). Ett **slutet dagvattensystem (dagvattenledning)** anläggs för bortledning till område norr om Eldsberga samhälle där isälvmaterialet täcks av lera och där sårbarheten för grundvattnet är lägre, se figur 8 och figur 12. I detta område anläggs en **uppsamlande fördröjningsdamm**. Syftet med dammen är det ska vara möjligt att omhänderta plötsliga utsläpp av förorening.

6.3.2 Åtgärds kombination 2

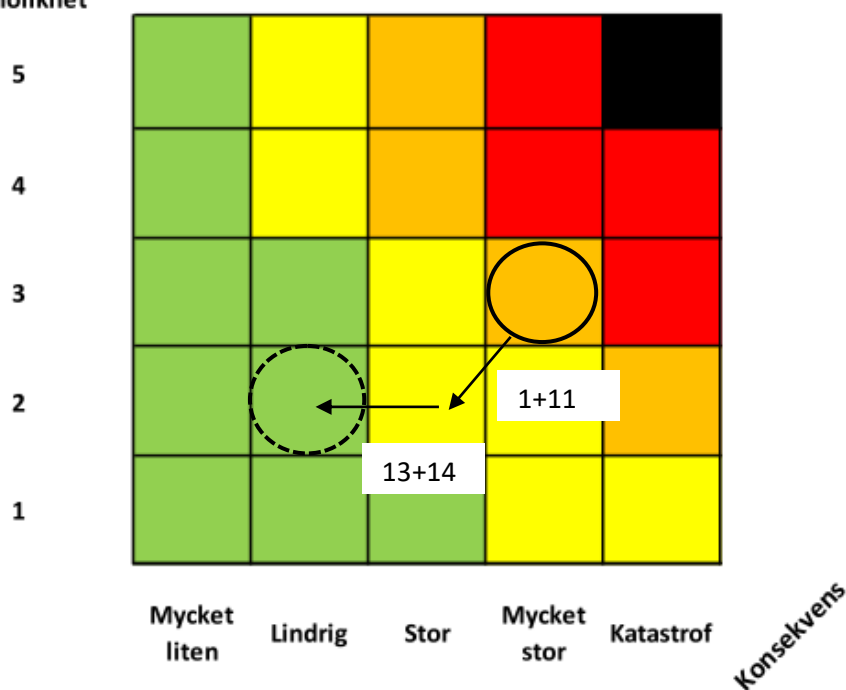
Täta diken anläggs på båda sidor av den sträcka som löper parallellt med det nya förslaget till sekundär skydds zon (se figur 11). Dikena fylls med massor som därmed fungerar som fördröjningsmagasin. Ovanför tätskiktet placeras dräneringsrör som leder till brunn med möjlighet till avstängning vid en förorening. I områden där vägen inte går i skärning bör förhöjd bakslänt längs med dikeskanten för att förhindra fordon från att i händelse av olycka transporteras utanför det tätade området.

Det kan bli svårt att få plats med täta diken inne i Eldsberga samhälle (en sträcka om cirka 200 meter) varför det här istället bör installeras räcken och kantsten. Precis som i åtgärds kombination 1 krävs då en dagvattenledning och bortledning mot en uppsamlande fördröjningsdamm.

Tabell 8. Åtgärdskombination 1: Sammanställning av resulterande sannolikhetsklass, sårbarhetsklass och konsekvensklass samt skattade kostnader.

Åtgärd	Nr från bruttolista	Sannolikhetsklass	Sårbarhetsklass	Konsekvensklass	Kostnad (L-H)
Höglapacitetsräcken och kantsten, ca 600 meter på respektive vägsida	1 och 11	Minskning till klass 2	Minskning till klass 2	Minskning till klass 3	M
Slutet dagvattensystem/ dagvattenledning	13	Påverkas ej	Tillsammans med åtgärd 14 minskning till klass 1	Tillsammans med åtgärd 14 minskning till klass 2	M
1 st fördröjningsdamm	14	Påverkas ej	Tillsammans med åtgärd 13 minskning till klass 1	Tillsammans med åtgärd 13 minskning till klass 2	M
SUMMA					M

Sannolikhet

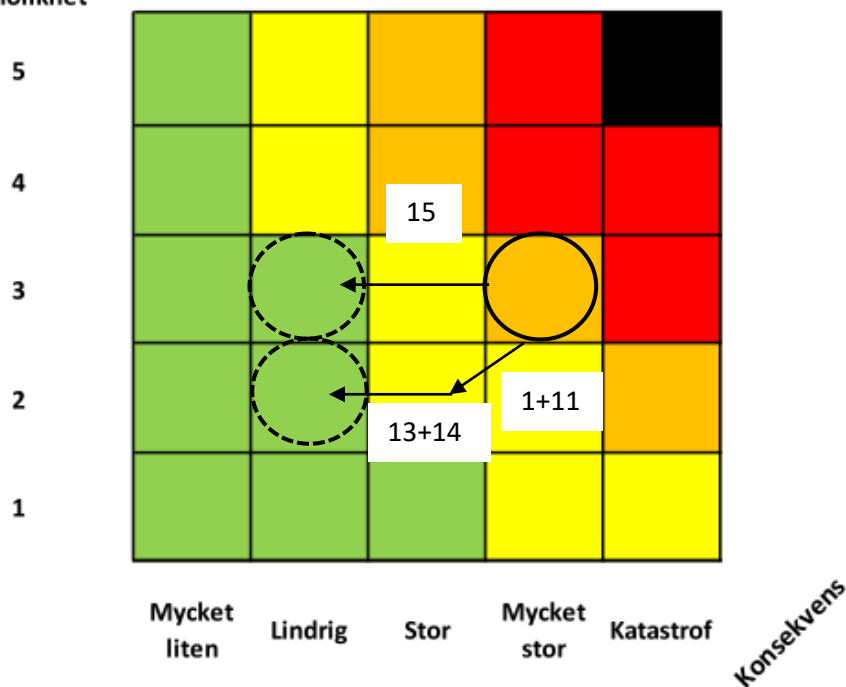


Figur 23. Effekter av åtgärdskombination 1 illustrerad i riskmatrix. 1+11 = höglapacitetsräcken och kantsten. 13+14=slutet dagvattensystem i kombination med fördröjningsdamm..

Tabell 9. Åtgärdskombination 2: Sammanställning av resulterande sannolikhetsklass, sårbarhetsklass och konsekvensklass samt skattade kostnader.

Åtgärd	Nr från bruttolista	Sannolikhetsklass	Sårbarhetsklass	Konsekvensklass	Kostnad (L-H)
Täta diken, ca 400 meter på respektive vägsida	15	Påverkas ej	Minskning till klass 1	Minskning till klass 2	M
Höglapacitetsräcken och kantsten på båda sidor av vägen i Eldsberga samhälle, ca 200 meter på respektive vägsida	1 och 11	Minskning till klass 2 inom bebyggt område	Minskning till klass 2 inom bebyggt område	Minskning till klass 3 inom bebyggt område	L
Slutet dagvattensystem/ dagvattenledning i Eldsberga samhälle	13	Påverkas ej	Tillsammans med åtgärd 14 minskning till klass 1 inom bebyggt område	Tillsammans med åtgärd 14 minskning till klass 2 inom bebyggt område	L
1 st fördröjningsdamm	14	Påverkas ej	Tillsammans med åtgärd 13 minskning till klass 1 inom bebyggt område	Tillsammans med åtgärd 13 minskning till klass 2 inom bebyggt område	M
SUMMA					M

Sannolikhet



Figur 24. Effekter av åtgärdskombination 2 illustrerad i riskmatrix. 1+11 = höglapacitetsräcken och kantsten genom tätbebyggt område. 13+14=slutet dagvattensystem genom tätbebyggt område i kombination med fördröjningsdamm. 15=täta diken utanför tätbebyggt område.

6.4 Rekommenderad åtgärdskombination

De två åtgärdskombinationerna bedöms båda kunna medföra att målrisknivå 1 uppnås. Val av åtgärd bör om möjligt, baseras på en rankning av skattade totalkostnader. Både alternativ 1 och 2 hamnar i kostnadsspannet ”mellan” (1-5 Mkr), men alternativ 2 har en något lägre totalkostnad. Alternativ 2 är därför det alternativ som förordas med nuvarande kunskapsunderlag som grund. Slutligt val av åtgärd bör dock baseras på noggrannare platspecifika undersökningar. Vidare utredning bör omfatta:

- Genomgång av platspecifika möjligheter att bygga täta diken i Eldsberga samhälle.
- Kartläggning av geologiska förhållanden i gränserna mot området där isälvmaterialet går i dagen. Även djupet till grundvattenytan längs med vägen bör fastställas.
- Kartläggning av lämplig plats att anlägga en fördröjningsdamm samt kartläggning av möjlig efterföljande recipient.

6.5 Generella rekommendationer

Utöver ovan föreslagen åtgärdskombination ges följande generella rekommendationer:

- En uppdaterad och aktuell beredskapsplan för den aktuella vägsträckan bör tas fram. Beredskapsplanen ska bland annat visa hur avrinningen från vägen sker idag, hur platserna kan nås, kontaktlista och var/hur saneringsutrustning kan rekvireras. Beredskapsplanen är ett levande dokument och ska uppdateras i takt med att åtgärder vidtas. Alla inblandade intressenter ska informeras om uppdaterad beredskapsplan. Beredskapsplaner utgör underlag för Räddningstjänstens insatsplan. Nödvändigt underlag om väganläggningar till beredskapsplaner tas fram av Trafikverket. Det förutsätts att Räddningstjänstens insatsplan uppdateras i takt med de förändringar av dagvattensystemen som föreslås utföras.
- LBVA (Laholmsbuktens VA) bör fastställa vattenskyddsområdet och när vattenskyddsområdet är fastställt, rekommenderas att skyltning utföras för att öka trafikanternas och allmänhetens medvetenhet om vattenskyddsområdet.

6.6 Reducering av övriga risker

Endast en översiktlig inventering av övriga risker, som inte är kopplade till väg 15, har utförts inom ramen för denna studie. Det går därför inte att utesluta att det finns andra riskkällor som inte identifierats som kan utgöra ett hot mot grundvattenförekomsten. Om så är fallet är det av stor vikt att även andra aktörer så som kommun och privata näringsutövare vidtar nödvändiga åtgärder för att skydda grundvattenförekomsten.

7. Referenser

- Gustafsson, M. (2008). *Beskrivning till kartan Grundvattenförekomster i Halmstads kommun*. SGU.
- Laholmsbukts VA. (2017). *Äganderätt av Brunskog*.
<https://www.lbva.se/aktuella/aktuellprojekt/aganderattavbrunskog.4.5e4fce8d15333a805ca59f93.html>. Daterad 2017-12-19.
- MSB, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. (2018).
<https://www.msb.se/sv/Forebyggande/Transport-av-farligt-gods/Bestammelser-i-ADR-och-RID/Skyltar--etiketter/>.
- SGU. (2007). *Grundvattenförekomster Halmstad kommun. Skala 1:50 000. SGU serie K82*.
- SGU. (2018). *Jorddjupskarta. Utdrag från SGUs kartgenerator 2018-08-02*.
- Trafikverket. (2014). *Yt och grundvattenskydd, Publ 2013:135*.
- Trafikverket. (2018). *Yt- och grundvattenskydd. Version 1.121. Daterad 2018-03-15. Version för internremiss innan fastställelse*.
- WSP. (2013). *Gullbranna vattentäkt. Förslag till vattenskyddsområde. Daterad 2013-10-29*.
- WSP. (2013). *Rapport. Identifiering av prioriterade vattenresurser. Underlag till vattenförsörjningsplan för Halmstad kommun. Daterad 2013-03-12*.
- Vänersborgs tingsrätt. (1973). *Dom A67/69. Vattendomstolen*.
- Vänersborgs tingsrätt. (1973). *Skyddsområde och skyddsföreskrifter för Gullbranna vattentäkt. Daterad 1973-01-18*.

Trafikverket

Postadress: Trafikverket, 405 33 Göteborg

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921