

Risakanalys och åtgärdsalternativ

Väg 1680 Länghem vattentäkt

Ärendenummer: TRV 2017/112223



Dokumenttitel: Riskanalys och åtgärdsalternativ Väg 1680 Långhem

Författare: Jenny Johansson, Per Sander, Olov Sjöbergh - Ramböll

Datum – start: 2017-06-01

Datum – slut: 2019-06-05

Dokumentdatum: 2019-06-05

Ärendenummer: TRV2017/112223

Kontaktperson: Joakim Karlsson, Trafikverket Region väst, Enhet utredning

Trafikverket

Postadress: Trafikverket, 405 33 Göteborg. Besöksadress: Vikingsgatan 2-4, Göteborg.

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921. Texttelefon: 010-123 99 97.

www.trafikverket.se

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	5
BAKGRUND.....	7
Syfte.....	7
Utredningens mål.....	7
Trafikverkets roll och ansvar – måluppfyllelse och åtgärdsprogram.....	7
Metodik för åtgärdsvalsstudie (ÅVS).....	8
Åtgärdsval enligt fyrstegsprincipen	9
Genomförande.....	9
Avgränsningar.....	10
Utredningens omfattning.....	10
Geografisk avgränsning.....	11
NUVARANDE FÖRHÅLLANDEN OCH FÖRUTSÄTTNINGAR	12
Problembild.....	12
Tidigare planeringsarbete.....	12
Anknytande planering	12
Vattentäktsbeskrivning	13
Områdesbeskrivning	15
Hydrologi	15
Geologi.....	16
Hydrogeologi.....	17
Miljö kvalitetsnormer	18
Grundvatten.....	18
Vägmiljö.....	19
Avrinningsförhållanden.....	20
RISKER	21
Identifierade risker i gruppövning.....	21
Fördjupad riskanalys.....	22

Metodik för riskanalys	22
Riskidentifiering väg 1680	27
Riskbedömning avseende trafikolycka med utsläpp av förorening	28
Riskbedömning av enskilda påverkansfaktorer	30
ÅTGÄRDSVAL	32
Alternativa lösningar	32
Beskrivning av möjliga åtgärder	32
Effektbedömning av aktuella åtgärdsförslag med grov kostnadsuppskattning	35
Rekommenderade åtgärder och förslag till beslut om fortsatt hantering	37
REFERENSER	38

Sammanfattning

Trafikverket har i en riksomfattande analys kommit fram till att den statliga infrastrukturen potentiellt sett kan utgöra en risk för vattenkvaliteten i grundvattenförekomsten vid Långhem vattentäkt. Vattentäkten, med uttagsbrunnar i berg, är huvudvattentäkt för Långhem samhälle och väg 1680 passerar mycket nära brunnarna och genom både befintligt och föreslaget nytt skyddsområde för vattentäkten. Övrig infrastruktur av intresse är väg 27, som passerar vattentäkten på större avstånd, ca 2,5 km västerut och järnvägen (Kust till kustbanan) mellan Borås och Limmared, som finns ca 600 m öster om vattentäkten. Föreslaget vattenskyddsområde omfattar varken väg 27 eller järnväg.

Studerad vägsträcka avgränsas av föreslaget nytt skyddsområde för vattentäkten. Väg 1680 är en mindre två-fältig väg med smala väggenar. Vägen saknar tydliga mittlinjer som separerar körfälten. Den gällande hastighetsbegränsningen är 50 km/h från Långhem samhälle fram till strax norr om vattentäkten och 70 km/h norr därom. Trafikbeslastningen uppgår till ca 900 fordon/dygn varav 55 fordon tung trafik. Det har förekommit en par trafikolyckor utmed vägsträckan. I vattentäktens närområde går vägen fram över jordlager som domineras av morän, av relativt stor mäktighet, och torv vilket begränsar den hydrauliska kontakten mellan väg och uttagsbrunnar. Längre norrut återfinns även isälvsmaterial i ett större stråk med varierande utbredning och mäktighet.

Grunden för föreliggande studie är Trafikverkets beslut att utföra en fördjupad riskanalys för att identifiera vilka risker Långhems vattentäkt är utsatt för, kopplat till väg 1680, och beroende på resultat föreslå åtgärder för att minska risken för förorening. Utredningens mål är att erhålla en acceptabel risk-/påverkanssituation för vattentäkten utifrån risker/påverkan från väg 1680. För att kunna prioritera rätt bland olika tänkbara åtgärder, vilka skall vara väl avvägda och anpassade till de risker som föreligger för vattentäkten, har således en påföljande åtgärdsvalsutredning utförts som uppfyller krav enligt metodiken för åtgärdsvalsstudier (ÅVS). En workshop, med syfte att identifiera olika alternativ till skyddsåtgärder och skapa underlag för prioritering av dessa, hölls den 2017-08-29 med flera medverkande aktörer såsom Trafikverket, Tranemo kommun, Räddningstjänst, Länsstyrelse och konsult (Ramböll).

En fördjupad riskanalys för Långhem vattentäkt har utförts enligt metodik i Trafikverkets handbok *Yt- och grundvattenskydd*, publikation 2013:135. I riskanalysen beaktas enbart risker förknippade med väg 1680 och utsläpp av miljöfarligt ämne som avser läckage av drivmedel från tunga fordons drivmedelstankar vid olycka eller utläckage av farligt gods, förorenande ämnen från vägdrvatten samt spridning av vägsalt vid halkbekämpning. Störst risk för påverkan på vattentäkten utgörs av att en olycka sker som leder till läckande bränsletank eller läckage av farligt gods, där spridning sker till grundvattenmagasinet. I området finns emellertid risker, utöver dem som kan kopplas till väg 1680, som kan/kommer att kunna utgöra en risk i vattentäktens närhet, bl.a. bostadshus och järnvägen Kust-till-kustbanan.

Risk definieras som en sammanvägd bedömning av sannolikheten att utsläpp av miljöfarligt ämne sker med konsekvensen som uppstår ifall utsläppet når vattentäkten/grundvattenförekomsten. Konsekvens i sin tur är en sammanvägning av vattentäktens värde och sårbarhet.

Sannolikheten för olycka (antal olyckor per år) med utsläpp av miljöfarligt ämne och därav återkomsttiden för olycka med utsläpp av miljöfarligt ämne (en olycka på X år) har beräknats både med schablonvärde för olycksfrekvens (enl. Publ. 2013:135) samt med faktisk olycksstatistik från STRADA. Beräkningsalternativen resulterar i en beräknad återkomsttid inom Sannolikhetsklass 1-2 (återkomsttid 700-5000 år). Beräkningarna har gjorts utifrån uppräknade trafikantal för år 2040 och på så vis tagit höjd för en ökad framtida trafikmängd.

Långhems som vattentäkt anses ha Värdeklass 4 (mycket högt skyddsvärde). Detta som allmän huvudvattentäkt, vilken dessutom är belägen i ett magasin som bedömts ha betydligt större uttagskapacitet än vad som nyttjas idag. Råvattenkvaliteten är god.

Förutsättningen för snabba saneringsinsatser med möjlighet att rekvirera lämplig saneringsutrustning inom området bedöms som mycket god. Sammantaget bedöms Sårbarhetsklass 2-3 föreligga för Långhems vattentäkt och väg 1680. Detta utifrån de naturliga förutsättningarna med kort avstånd

mellan väg och uttagsbrunnar men med mäktiga moränjordlager med begränsad genomsläpplighet alternativt torvjordar ovan grundvattenmagasinet i berg.

En sammanvägning av vattentäktens värde och sårbarhet resulterar i Konsekvensklass 3-4 (stort/mycket stort).

Utifrån beräknad sannolikhet för **olycka** med utsläpp av miljöfarligt ämne på väg 1680 och bedömd konsekvens av en sådan ges en sammanvägd *Riskklass 1-2* (låg risk-förhöjd risk) för Långhems vattentäkt.

Avseende **dagvattenutsläpp** är det sammantagna bedömningen att dagvatten från väg 1680 under normala driftförhållanden inte innebär någon betydande risk för Långhem vattentäkt, varpå dagvattenhanteringen hamnar i *Riskklass 1* (låg risk). Därav, och i enlighet med Publ. 2013:35, bedöms således inte förebyggande åtgärder avseende dagvattenhantering utmed väg 1680 vara motiverade. Däremot innebär åtgärder som föreslås för att reducera konsekvensen och risken vid olycka med utsläpp av miljöfarliga ämnen indirekt förbättrad hantering av vägdagvatten.

Även **vägunderhåll** på väg 1680 hamnar i *Riskklass 1* (låg risk) vid Långhem vattentäkt. Därav, och i enlighet med Publ. 2013:35, bedöms inte att åtgärder avseende vägunderhåll utmed väg 1680 vara motiverade. Dock bedöms sikten och därmed trafiksäkerheten kunna höjas betydligt om vägkanterna rensas på högre växtlighet.

Inom åtgärdsvalutredningen har en bruttolista med förslag till åtgärder utmed studerad vägsträcka tagits fram, se Tabell 3 sidan 33-34. Bruttolistan omfattar de åtgärdsförslag som togs upp på workshop samt några tillkommande åtgärdsförslag. Åtgärderna har delats upp i riskreducerande och skadereducerande åtgärder. Med *riskreducerande* avses åtgärder som medför lägre risk för att en olycka eller utsläpp av föroreningar sker. Med *skadereducerande* avses åtgärder som medför att skadan reduceras, när väl en olycka eller utsläpp redan har skett. För samtliga åtgärder har en grov kostnadsbedömning gjorts ifall utförande av åtgärderna skulle innebära en låg (<0,5 mkr), medelstor (>0,5 mkr men <5 mkr) eller hög kostnad (> 5 mkr).

Utifrån bruttolistan har ett antal åtgärder valts ut som rekommenderade åtgärder utifrån möjlighet till måluppfyllelse och genomförbarhet, se Tabell 4 sidan 36. I tabellen har de grupperats utifrån hur kostnads-/nyttoeffektiva de bedöms vara (god, måttlig och låg kostnads-/nyttoeffekt). I detta skede har inga detaljstudier av valda åtgärder gjorts, utan förslagen skall ses som principlösningar.

Riskklass 1-2 (låg risk-förhöjd risk) bedöms alltså föreligga för Långhem vattentäkt vid **olycka** på väg 1680 med utsläpp av miljöfarligt ämne. Ur riskklassynpunkt kan då smärre förebyggande riskreducerande åtgärder vara motiverade, men nationellt finns många vattentäkter med större behov. Om man ändå vill genomföra åtgärder för att sänka riskklassen för väg 1680 vid Långhems vattentäkt följer här några åtgärder som i så fall föreslås.

Exempel på riskreducerande åtgärder som finns bland rekommenderade åtgärder är att gränsen för vägsträckan med hastighetsbegränsning på 50 km/h flyttas något längre norrut samt skyltning av vattenskyddsområde. Skadereducerande åtgärder har en tydlig koppling till hanteringen av avrinningen från vägområdet och möjliga spridningsvägar till grundvattenmagasinet. Sådana åtgärder, som syftar till att minska risken för att spridning av miljöfarliga ämnen sker i samband med en olycka, förbättrar också omhändertagandet av det vägdagvatten som bildas i samband med nederbörd. Exempel på skadereducerande åtgärder kan vara kantsten och tydligare avledande diken.

Övriga viktiga skadereducerande åtgärder är att det finns en aktuell anläggningsbeskrivning och beredskapsplan för vägsträckan som bland annat visa hur avrinningen från vägen sker idag, hur platserna kan nås, kontaktlista och var/hur saneringsutrustning kan rekvireras. Anläggningsbeskrivningen och beredskapsplanen ska utgöra underlag för Räddningstjänstens insatsplan, vilken bör uppdateras i takt med att skyddsåtgärder och förändringar av dagvattensystemen utförs.

Se mer i kapitel Rekommenderade åtgärder och förslag till beslut om fortsatt hantering.

Bakgrund

Trafikverket har i en riksomfattande analys kommit fram till att den statliga infrastrukturen potentiellt sett kan utgöra en risk för vattenkvaliteten i grundvattenförekomsten vid Långhem vattentäkt. Vattentäkten, med uttagsbrunnar i berg, är huvudvattentäkt för Långhem samhälle och väg 1680 passerar mycket nära brunnarna och genom både befintligt och föreslaget nytt skyddsområde för vattentäkten. Trafikbeslastningen uppgår till 900 fordon/dygn varav 55 fordon tung trafik. Det har förekommit en par trafikolyckor utmed vägsträckan. Övrig infrastruktur av intresse är väg 27 som passerar vattentäkten på större avstånd, ca 2,5 km västerut och järnvägen (Kust till kustbanan) mellan Borås och Limmared ca 600 m öster om vattentäkten. Föreslaget vattenskyddsområde omfattar varken väg 27 eller järnväg.

Syfte

Syftet med utredningen är att identifiera vilka risker vattentäkten är utsatt för, kopplat till väg 1680, 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 och Tranemo kommuns fortsatta arbete med att skydda vattenförekomsten, genom direkta skyddsåtgärder för Långhems vattentäkt eller med alternativa åtgärder. Föreslagna åtgärder ska vara väl avvägda och anpassade till de risker som föreligger för vattentäkten, bästa möjliga teknik och rimliga kostnader i förhållande till risken. Åtgärderna skall ge skydd för vattentäkten både vid olycka och vid diffus påverkan från väg 1680, på både lång och kort sikt. Avvägning och prioritering ska göras enligt fyrstegsprincipen i metodiken för åtgärdsvalsstudier (ÅVS). Fyrstegsprincipens alla steg ska nyttjas.

Utredningens mål

Mål med föreslagna åtgärder är att åstadkomma en acceptabel risk-/påverkanssituation för vattentäkten utifrån risker/påverkan från väg 27.

Förslag till riskreducerande åtgärder skall vara kostnadseffektiva, så att de står i rimlig relation till riskbilden.

Trafikverkets roll och ansvar – måluppfyllelse och åtgärdsprogram

Transportpolitikens övergripande mål är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet. Funktionsmålet innebär att transportsystemets utformning, funktion och användning ska medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet med god kvalitet och användbarhet samt bidra till utvecklingen i hela landet. Hänsynsmålen (säkerhet, miljö och hälsa) innebär att transportsystemets utformning, funktion och användning ska medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet med god kvalitet och användbarhet samt bidra till utvecklingen i hela landet.

Miljömål har beslutats av riksdagen och gäller för hela Sverige. Miljömålen ska främja en hållbar samhällsutveckling. En hållbar samhällsutveckling innebär att nuvarande och kommande generationer ska tillförsäkras en hälsosam och god miljö utifrån sociala, ekonomiska och ekologiska aspekter.

De 16 nationella miljömålen beskriver de egenskaper som vår natur- och kulturmiljö måste ha för att samhällsutvecklingen ska vara ekologiskt hållbar. Det övergripande målet för miljöarbetet är att vi till nästa generation ska lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta. Det innebär att påverkan på miljön ska ha reducerats till nivåer som är långsiktigt hållbara.

Av de 16 nationella miljömålen är följande tre särskilt applicerbara på denna åtgärdsvalsstudie (Riksdagens formulering av miljökvalitetsmålen):

- Grundvatten av god kvalitet: Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag

- Levande sjöar och vattendrag: Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv ska värnas.
- Gifrfri miljö: Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrundsnivåerna.

Utifrån de nationella miljömålen har länsstyrelsen och respektive kommun ansvar för de regionala och lokala miljömålen, som följer de nationella. I Miljöbalken anges miljö kvalitetsnormer för bland annat vattenförekomster. Normerna uttrycker den kvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt (årtal).

Trafikverket har ett utpekat ansvar enligt åtgärdsprogrammen inom svensk vattenförvaltning. Enligt dessa ska Trafikverket ta fram kunskapsunderlag och genomföra åtgärder för att undanröja eller motverka vandringshinder och vägdagvattens påverkan på yt- och grundvatten, särskilt i områden med vattenförekomster som inte uppnår eller riskerar att inte uppnå, god ekologisk status eller god kemisk status. Trafikverket behöver även verka för att andra väghållare tar fram motsvarande kunskapsunderlag och genomför åtgärder.

Trafikverket ska fortsätta utveckla och tillhandahålla kunskapsunderlag och information avseende möjligheten att minska vägars och järnvägars påverkan på vattenmiljön så att miljö kvalitetsnormerna för vatten kan följas (enligt Åtgärdsprogram 2016-2021). Detta ska ske inom Trafikverkets egen organisation, till övriga väg- och banhållare och till entreprenörer som genomför kontroll, underhåll, ombyggnad och nyanläggning av vägar. Åtgärden ska åtminstone omfatta följande områden:

- Väg- och järnvägspassager över vatten som utgör vandringshinder för fisk och andra vattenlevande organismer eller medför annan hydromorfologisk påverkan på vattenmiljön
- Förebyggande åtgärder för att minska olycksrisker och mildra effekterna för vattenmiljön vid sådana olyckor
- Åtgärder för att minska påverkan på vattenmiljön från väg- och järnvägsavvattning, saltning och användning av bekämpningsmedel.

Åtgärderna ska genomföras i samverkan med Riksantikvarieämbetet, länsstyrelserna och kommunerna. Åtgärden ska påbörjas omgående och genomföras kontinuerligt.

Metodik för åtgärdsvalsstudie (ÅVS)

- Trafikverket har sedan 2013 krav på sig att utföra åtgärdsvalsstudier som ett första inledande steg i en planläggningsprocess. Målet är att tidigt skapa en god dialog samt att gemensamt identifiera brister och framtida behov. Ett steg i det arbetet kan vara att hålla en workshop tillsammans med intressenter, t.ex. bestående av kommuner, Räddningstjänst, Länsstyrelse, företagare, kollektivtrafiken och transportfirmor.
- En åtgärdsvalsstudie ska ge underlag för en prioritering av effektiva lösningar inom ramen för tillgängliga resurser och bidra till vidareutveckling av hela transportsystemets funktion, som en del i en hållbar samhällsutveckling.
- I ÅVS-arbetet är fokus på dialog i tidigt skede, för en effektiv samhällsutveckling. Metodiken bygger på fyra moment/steg som ska genomföras. I vissa fall behöver man gå tillbaka till tidigare steg. Principiell arbetsmetodik för en åtgärdsvalsstudie framgår av **Fel! Hittar inte referenskälla..**



Figur 1 Principiell arbetsmetodik för åtgärdsvalsstudier

- Under första fasen, "Initiera", startas en ÅVS. Då tas kontakter, problembilden stäms av, underlagsinformation samlas in, preliminär avgränsning sker och studien planeras.
- Under nästa fas "Förstå situationen" undersöks och preciseras problemen. Intressentanalys utförs och underlagsmaterial samlas fortsatt in. Närmare avgränsning av studien görs, nuläge, utveckling och mål för lösningar beskrivs.

Åtgärdsval enligt fyrstegsprincipen

Fyrstegsprincipen är en del i nästa steg i en ÅVS: "Pröva tänkbara lösningar". Principen består av följande delar:

- Steg 1: Tänk om! – Åtgärder som kan påverka behov av transporter och val av transportsätt. Detta kan exempelvis handla om placering av industriområde, bensinstation, etc. i förhållande till väg och vattentäkten.
- Steg 2: Optimera! – Åtgärder som effektiviserar nyttjandet av befintlig infrastruktur och fordon. Exempelvis samåkning, ökad turtäthet i kollektivtrafiken, reglerad hastighet.
- Steg 3: Bygg om! – Begränsade ombyggnadsåtgärder, exempelvis ombyggda busshållplatser, körfält och korsningar.
- Steg 4: Bygg nytt! – Nyinvesteringar och större ombyggnadsåtgärder. Exempelvis nya vägsträckor, trafikplatser eller broar.

De olika stegen kan och bör även kombineras för att få ut mesta möjliga nytta av befintlig infrastruktur och gemensamma resurser, vilket gäller både miljö som finansiella resurser. Principen innebär att möjliga förbättringar skall provas stegvis. Med stöd av fyrstegsprincipen analyseras alternativa åtgärdsstyper och åtgärds kombinationer. De första stegen är mest resurs- och kostnadseffektiva och skall därför väljas i första hand för att lösa identifierade problem. Nybyggnad av infrastruktur skall väljas i sista hand.

Genomförande

För att förstå situationen har arbetet inletts med insamlande av information om nuläget. Problembilden har formulerats och avgränsning av uppdraget gjorts. Risker och möjliga åtgärdsalternativ är med detta som underlag identifierade i samråd med intressenter. En fördjupad riskanalys har gjorts enligt Trafikverkets riskhanteringsmodell. Avvägning och förslag på prioritering av åtgärder har avslutningsvis gjorts enligt metodiken för åtgärdsval enligt fyrstegsprincipen.

Som ett led i att identifiera risker och möjliga åtgärdsalternativ hölls en workshop med intressenter 2017-08-29. Med på mötet var följande aktörer:

- Trafikverket
- Tranemo kommun; representanter från VA, Miljö, Plan och bygg, Infrastruktur samt Säkerhetssamordnare
- Räddningstjänsten (insatsledare)

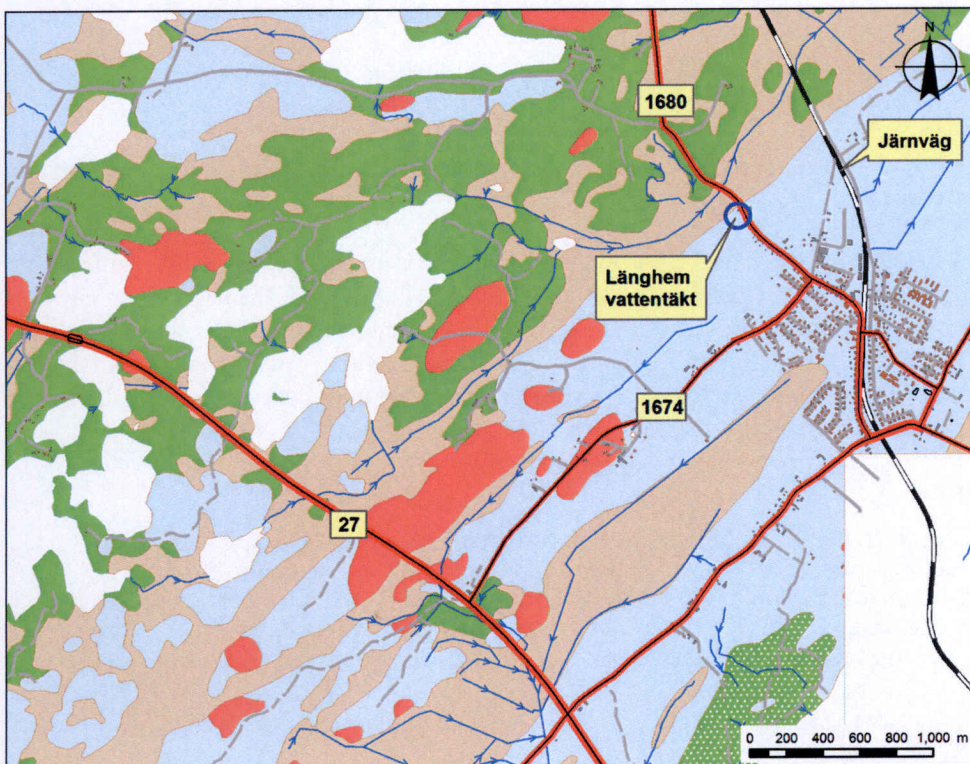
- Länsstyrelsen (Vattenavdelningen)
- Konsult (Ramböll)

Avgränsningar

Utredningens omfattning

I detta arbete har framför allt risker för Länghem vattentäkt som är kopplade till väg 1680 studerats. Även påverkan från väg 27 i väster och järnvägen i öster har översiktligt studerats men efter konstaterande i ett tidigt skede att det inte föreligger någon riskbild sett utifrån dessa väg- och järnvägssträckningar har studien enbart koncentrerats till väg 1680. Detta då spridningsvägarna för eventuella föroreningar är ytterst begränsade. Väg 27 är belägen på stort avstånd, ca 2,5 km, från vattentäkten och varken ytvattendrag från detta område eller den isälvsavlagring/grundvattenförekomst vägen passerar bedöms stå i direkt kontakt med det grundvattenmagasin i berggrunden ur vilket uttagsbrunnarna hämtar sitt vatten. Järnvägssträckan bedöms ligga nedströms vattentäktens tillrinningsområde.

Övriga potentiella risker för vattentäkten, som inte är kopplade till den statliga infrastrukturen, har inte ingått i utredningen. En del övriga risker för vattentäkten lyftes emellertid under genomförd workshop och åtgärdsförslag kopplade till dem behandlats därför översiktligt under kapitel "Åtgärdsval". Det är viktigt att poängtera att det finns risker, utöver dem som kan kopplas till väg 1680, som kan/kommer att kunna utgöra en risk i vattentäktens närhet. För att trygga god grundvattenkvalitet vid Länghem vattentäkt måste således ansvar tas av flera aktörer, däribland Tranemo kommun.



Figur 2 Översiktskarta över Länghem vattentäkt och studerad väg 1680 i förhållande till väg 27 i väst och järnväg i öst. Gröna områden visar den ytliga utbredningen på den isälvsavlagring/grundvattenförekomst som väg 27 passerar över. Varken väg 27 eller järnvägen bedöms utgöra någon risk för Länghems vattentäkt.

Geografisk avgränsning

För Långhem vattentäkt har den norra och södra avgränsningen av studieområdet utmed väg 1680 gjorts utifrån den yttre avgränsningen av förslaget nytt vattenskyddsområde (den s.k. sekundära skyddszonen). Den studerade vägsträckan, på totalt ca 1 km, avgränsas i norr vid ett par mindre avfartsvägar (till Ledsholmen och Haldarp) och i söder strax innan vägskorsningen med Ingestorpsvägen inne i Långhem samhälle, se **Fel! Hittar inte referenskälla..**



Figur 3 Aktuell vägsträcka utmed studerad väg 1680.

Nuvarande förhållanden och förutsättningar

Problembild

Föreliggande studie koncentreras till de problem som främst bedöms kunna påverka vattenkvaliteten för Långhem vattentäkt och som är relaterade till väg 1680. Problembilden kan delas upp enligt följande;

- Trafikolyckor, som kan orsaka utsläpp från bl.a. läckande bränsletankar. T.ex. kan transporter med farligt gods kan ge stora och akuta utsläpp av petroleumprodukter och andra kemikalier.
- Vägdagvatten, som rinner av från vägens hårdgjorda yta och kan ta med sig förorenande ämnen och material som ansamlats på vägbanan eller tvättas av från passerande fordon. Det handlar främst om tungmetaller, oljerester och gummirester. Vägtrafiken bidrar också med förhöjda halter av näringsämnen i vägdagvattnet.
- Underhåll av väg såsom saltspridning vid halkbekämpning. Vägsalt lösgör de kemiska bindningar som förorenande ämnen bildat med makadam och växtlighet på slänter och i diken. Det medför att förhöjda halter av såväl salt som metaller och grumlande partiklar kan uppkomma i vägens närområde under saltningssäsongen.

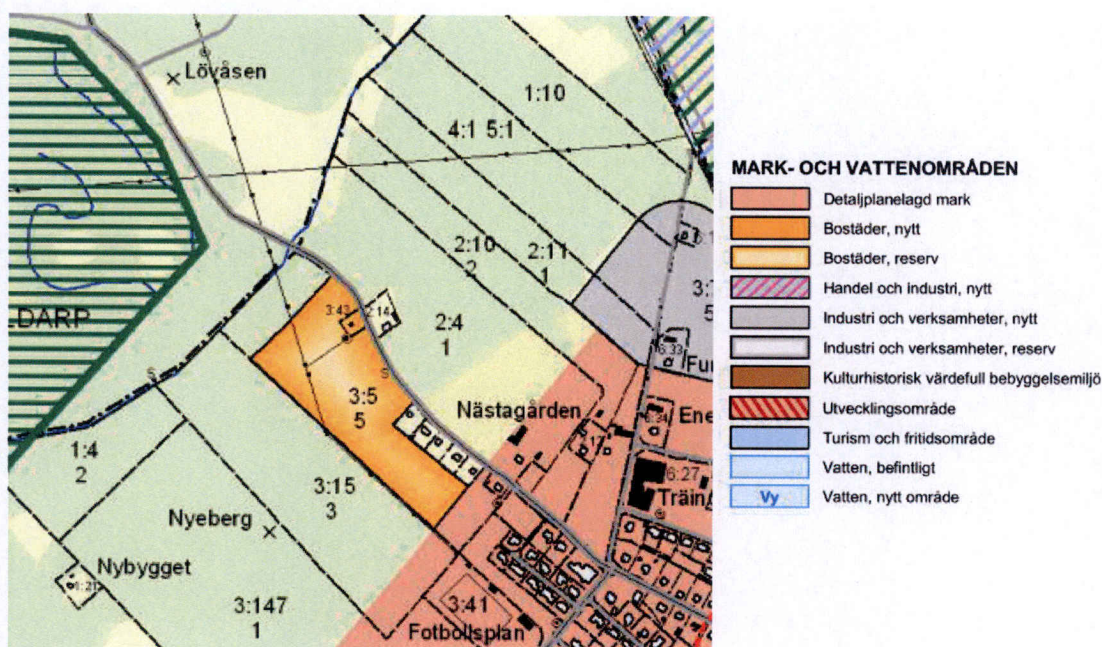
Tidigare planeringsarbete

Trafikverket har på nationell nivå enligt Trafikverkets riskbedömningsmetodik i publikationen 2013:135 "TRV handbok Yt- och grundvattenskydd, identifierat och översiktligt riskbedömt konfliktsträckor mellan väg och grundvatten. Detta underlag har sedan kunnat användas av vardera region i prioriteringen till fördjupade riskanalyser och åtgärdsvalsstudier, ÅVS. För Långhem vattentäkt var det sannolikt konfliktsträckan vid väg 27s passage över grundvattenförekomsten, dvs. den större isälvsavlagringen, som ursprungligen fick riskklass 4 (utav 5 möjliga) i den översiktliga riskbedömningen. Då Långhem vattentäkt är belägen i ett grundvattenmagasin i berg på stort avstånd från väg 27 har istället studien fokuserat på risker och åtgärdsalternativ utifrån väg 1680, vilken passerar endast ett tjugotal meter öster om vattentäktens uttagsbrunnar.

Idag finns ett gällande vattenskyddsområde med tillhörande skyddsbestämmelser för Långhem vattentäkt, vilket fastställdes av Länsstyrelsen 1975. Ett förslag på nytt vattenskyddsområde med tillhörande skyddsföreskrifter för vattentäkten finns framtaget, anpassat till gällande krav och ny lagstiftning. Förslaget är ännu inte fastställt.

Anknyttande planering

Enligt fördjupad del av översiktsplanen för Tranemo kommun från 2009 finns ett område omedelbart väst om väg 1680, vilket inkluderar vattentäkten, reserverat för bostadsbebyggelse, se Figur 4. En område för industri och verksamheter finns utpekade strax väster om järnvägen, öster om vattentäkten. Detta område ligger utanför både befintligt och föreslaget nytt vattenskyddsområde.



Figur 4 Planlagda områden enligt Tranemo kommuns översiktsplan 2009.

På workshop, 2017-08-29, med representanter från bl.a. Tranemo kommun, se kommande avsnitt, framkom att det finns planer på en eventuell etablering av tågstation i Långhem samhälle.

Vattentäktsbeskrivning

Vattentäkten är belägen strax norr om Långhem samhälle på fastigheten Ingestorp 3:43. Fastigheten ägs av Tranemo kommun. Vattentäkten försörjer Långhem samhälle med vatten, totalt ca 985 personer.

Vattentäkten utgörs av två stycken bergborrade brunnar, brunn 1 och brunn 2, utförda 1956 respektive 1979. Brunnarna är 60 och 97 m djupa och har en innerdiameter på 150 mm respektive 203 mm. Vattendom saknas för Långhem vattentäkt.

Brunnarnas kapacitet är angiven till 300 m³/dygn (brunn 1) och 346 m³/dygn (brunn 2)¹, vilket motsvarar en total kapacitet på ca 7,5 l/s.

Råvattnet från brunnarna pumpas med dränkbara pumpar till vattenverket som är beläget på samma fastighet. Råvattenanalyser visar på ett vatten med hög alkalinitet och högt pH-värde. Halterna av järn och mangan är förhöjda och ligger över Livsmedelsverkets gräns för tjänligt med anmärkning. Halterna av näringsämnen och klorid (13 mg/l) är låga. Inga mikrobiella föroreningar har påvisats i råvattnet. En sammanställning av vattenanalyser under perioden 2004-2014 visar att vattenkvaliteten har varit förhållandesvis jämn utan påvisbara förändringar under tidsperioden (Sweco, 2015). Vid vattenverket sker beredning genom tillsats av kaliumpermanganat samt efterföljande filtrering för oxidation och separation av järn och mangan. Därefter leds vattnet vidare till en radonavsiljare och ner i en lågreservoar med en volym på ca 96 m³. Innan dricksvatten pumpas till ledningen och vattentorn och vidare till abonnenter sker även desinfektion med UV-ljus.

¹ Uppgift från Anläggningsbeskrivning och Driftinstruktion Långhem vattenverk, enligt Sweco, 2015.

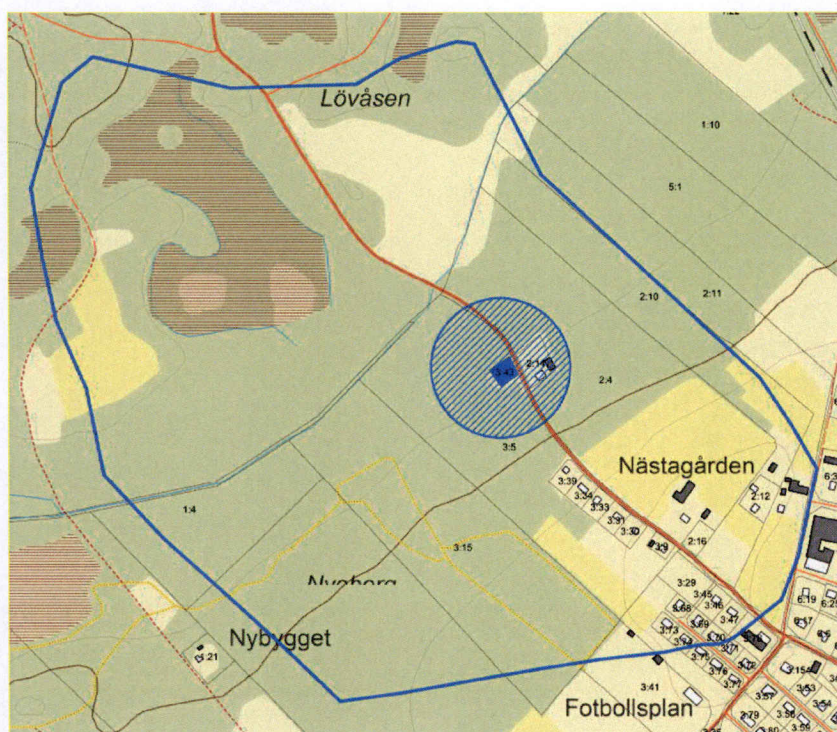


Figur 5 Långhem vattentäkt utmed väg 1680 med en av uttagsbrunnarna (grön brunnsöverbyggnad) och vattenverk (röd byggnad) (Foto: Ramböll, 2017).

Totalt producerades 52 000 m³ vatten under 2014 med en medeldygnsförbrukningen på ca 142 m³/dygn (ca 1,5-2 l/s). Nya bostadsområden planeras i dagsläget att byggas. Det framtida vattenbehovet förväntas dock inte överstiga 250 m³/dygn, vilket motsvarar den aktuella maxdygnsförbrukningen.

I dagsläget saknas reservvattentäkt.

Ett förslag på nytt vattenskyddsområde för vattentäkten finns framtaget. Utbredning av skyddsområde och dess zonindelning i primär och sekundär skyddszon framgår av Figur 6.



Figur 6 Karta visande föreslaget nytt vattenskyddsområde, där rastrerat område utgör primär skyddszon (Kartklipp från Sweco, 2015).

Områdesbeskrivning

Långhem ligger i Tranemo kommun, ca 15 km nordväst om Tranemo tätort. Vattentäkten i Långhem ligger ca 450 m nordost om samhället. Det finns enstaka bostadshus närmare vattentäkten. Vattentäkten ligger i östra kanten av en större dalgång med nordost-sydvästlig utbredning vilken omges av höjdparter med nivåer på över 200 m.ö.h. Uttagsbrunnarna ligger på ca 170 m.ö.h. I en lågpunkt nere i dalgången, ca 150 m norr om brunnarna, rinner ett vattendrag som slutligen mynnar i Torpasjön ca 2 km norr om vattentäkten.

Väg 1680 passerar omdelbart öster om vattentäkten på ett avstånd till uttagsbrunnarna på mindre än 20 m. Den större väg 27 passerar ca 2,5 km väst om vattentäkten, och järnvägen (Kust till kustbanan) mellan Borås och Limmared har sin sträckning öster därom på ett avstånd av ca 600 m från vattentäkten. Järnvägen nyttjas för både person- och godstrafik.

Markanvändningen i området utgörs i huvudsak av skogsbruk. Odlingsmarker och ängsmarker förekommer närmare Långhem samhälle och Ingestorpsvägen (Väg 1674). Ängsmark förekommer även i anslutning till vattendraget/bäcken norr om vattentäkten. I Långhem samhälle finns bostadsbebyggelse. Handel förekommer i mindre omfattning samt en träindustri.

Strax öster om vattentäkten finns ett stort område, "Vassgårdenområdet", som utgörs av ett myrkomplex och som är av riksintresse för naturvård.

Hydrologi

Den samlade yt- och grundvattenavrinningen, i.e. nettonederbörden, inom vattentäktens tillrinningsområde har bedömts uppgå till ca 400 mm/år (Sweco, 2015). Det motsvarar en avrinning på 12,7 l/s och km².

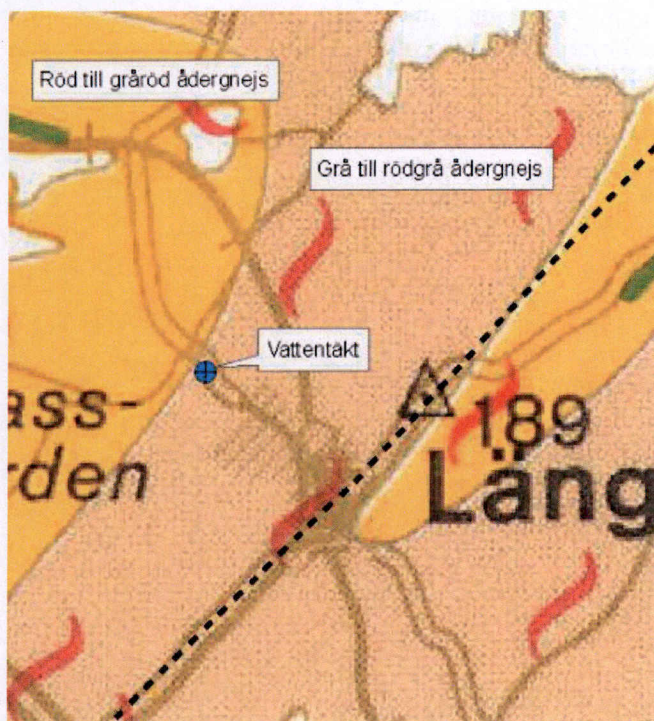
Utmed studerad vägsträcka korsar väg 1680 en större bäck, ca 150 m norr om vattentäkten, se **Fel! Hittar inte referenskälla.** och Figur 67. Passagen av väg 1680 sker i en korrugerad rörbro av stål. Bäckens avleds norrut mot Torpasjön.



Figur 7 Bäck norr om vattentäkt där den leds in i rörbro under väg 1680 (Foto: Ramböll, 2017).

Geologi

Berggrunden, i vilken uttagsbrunnarna hämtar sitt vatten, utgörs av gnejs. Enligt SGU:s berggrundskarta återfinns en strörre sprickzon tvärs genom Långhem samhälle med orientering i ungefärlig nordostlig-sydvästlig riktning, se streckad svart linje på kartan i Figur 8. Sannolikt utgör dalgången i vilken vattentäkten är belägen ytterligare en större sprickzon (Sweco, 2015).



Figur 8 Berggrundskartan, SGU (Utklipp Sweco, 2015).

Jordartsgeologin i vattentäktens direkta närområde redovisas i Figur 9 där jordlagren domineras av morän (ljusblått på kartan) och torv (ljusbrunt på kartan). Vid uttagsbrunnarna finns uppgifter på 16 m mäktiga moränlager ovan berg. I övrigt är mäktigheten på jordlager i omgivningen inte känd men har antagits som relativt mäktiga, bl.a. på grund av avsaknad av berg i dagen. I de centrala delarna av den större dalgången i vilken vattentäkten är belägen återfinns ett större stråk med isälvmaterial, se även **Fel! Hittar inte referenskälla..** Förekomst av både torvmarker och berg i dagen inom detta område gör att isälvsavlagringens utbredning och mäktighet varierar.

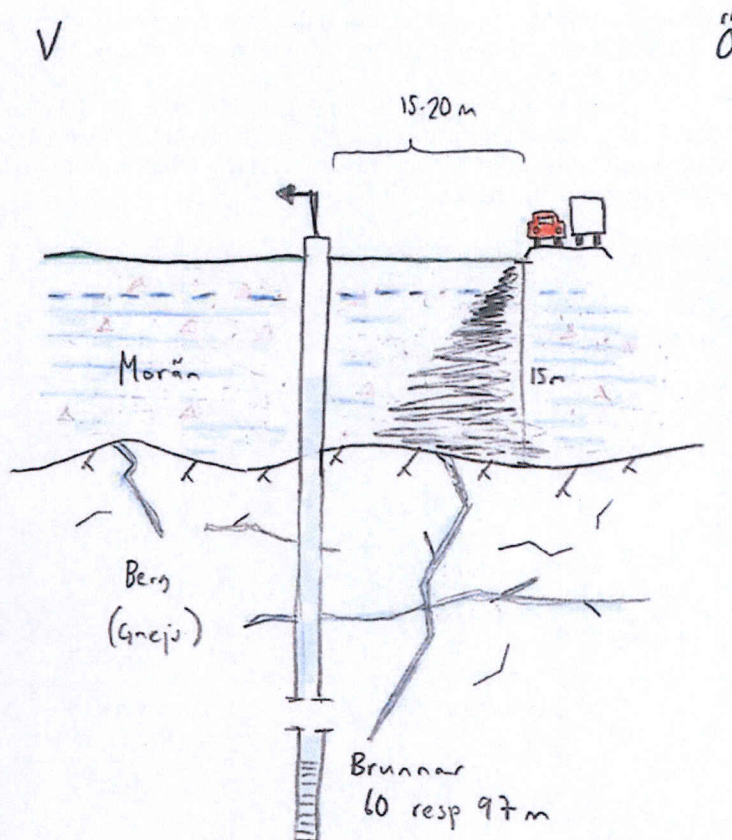


Figur 9 Jordartskartan, SGU.

Hydrogeologi

Uttagsbrunnarna tar sitt vatten från ett grundvattenmagasin i berggrunden. Då berggrunden består av gnejs som i sig är en kristallin och relativt tät bergart sker grundvattentransporten huvudsakligen i berggrundens sprickor och sprickzoner. Grundvattenmagasinets utbredning och tillgängligheten på grundvatten styrs till stor del av sprickornas grad av öppenhet och konektivitet, dvs. hur sammanhängande spricksystemet är. Av stor betydelse är även eventuell förekomst av större vattenförande sprickzoner inom spricksystemet. Tillrinningsområdets omfattning beror på sprickornas utsträckning och orientering och är således betydligt mer svårbedömt än för ett grundvattenmagasin i jordlager. Flödeshastigheten för grundvatten i mindre sprickor i berg är i allmänhet liten, i storleksordning centimetrar eller decimetrar per dygn, men kan i större vattenförande sprickor uppgå till flera meter per dygn.

Kunskapen om de lokala förhållandena vid Långhem vattentäkt är liten. Brunnarna har dock relativt god uttagskapacitet vilket tyder på att de är belägna i ett spricksystem med god vattenföring och god uttagskapacitet. Se försök till principskiss av de hydrogeologiska förhållandena i Figur 10.



Figur 10 Principskiss av de hydrogeologiska förhållandena som profil i höjd med uttagsbrunnarna i väst-östlig riktning.

I området sker troligen en tillströmning av grundvatten från omgivande höjdparter mot dalgången och sprickzonen vilket kommer grundvattenmagasinet i berg vid vattentäkten till godo. Förekomst av torv i dalgången antyder också att området är ett utströmningsområde för ytligt beläget grundvatten. Inga grundvattennivåer i moränmarker i vattentäktens närområde finns att tillgå, men nivån kan antas ligga relativt nära markytan då området ligger i nära anslutning till torvmark och vattendrag. Den regionala grundvattenströmningen är i dalgångens riktning ut mot Torpasjön i norr.

Nybildningen av grundvatten i berggrunden sker huvudsakligen genom infiltration av nederbörd via ovanliggande jordlager. Nettonederbörden, dvs. den del av nederbörden som är tillgänglig för yt- och grundvattenbildning, har uppskattats till 400 mm/år inom vattentäktens tillrinningsområde. I tidigare vattenbalansberäkningar (Sweco, 2015) bedöms ca 30 % av nettonederbörden infiltrera och bilda grundvatten där moränmark förekommer.

Miljö kvalitetsnormer

Grundvatten

Långhem vattentäkt hämtar sitt vatten från ett grundvattenmagasin i berggrunden som inte utgör någon utpekad grundvattenförekomst.

Isälvsavlagringen strax norr därom är däremot klassad som en större grundvattenförekomst, med en yta av ca 8 km². Grundvattenförekomsten är benämnd Långhem med en sträckning från områden strax väster om väg 27 till Torpasjön i nordöst. Statusklassningen för förekomsten för åren 2010-2016 uppger att både den kemiska statusen och den kvantitativa statusen är god. Ingen risk bedöms föreligga att för att någon av miljö kvalitetsnormen "god kemisk grundvattenstatus" eller "god kvantitativ grundvattenstatus" inte uppnås 2021. Undersökningar av grundvattnets kvalitet saknas. Den nationella påverkansanalysen för grundvatten (2013) visar dock att risken för påverkan från mänskliga aktiviteter är liten varför vattenkvaliteten bedöms vara god.

Vägmiljö

Väg 1680 är en mindre två-fältig väg med smala vägrenar, < 1 meter breda. Vägen saknar tydliga mittlinjer som separerar körfälten. Vägbredden uppges vara 5,2 m. Den gällande hastighetsbegränsningen är 50 km/h från Långhem samhälle fram till strax norr om vattentäkten och 70 km/h norr därom. Se Figur 11 och Figur 12.



Figur 11 Väg 1680 vid vattentäkten, sedd mot norr. Infart till vattentäkten är åt vänster i bildens mitt. (Foto: Ramböll, 2017)



Figur 12 Vägkröken på väg 1680 strax innan vattentäkten, sedd mot söder (Foto: Ramböll, 2017).

ÅDT har inne i Långhem samhälle, strax söder om vägkorsningen 1680-1674, uppmätts till 900 fordon/dygn för år 2015. Andelen tung trafik är ca 6 %, motsvarande 55 fordon/dygn. Vägsträckan är olycksbelastad med 2 olyckor de senaste 10 åren (STRADA, 2017). I Figur 13 visas utdrag ur STRADA där de aktuella olycksplatserna längs vägsträckningen redovisas. Noterbart är att den ena av olyckorna skett i vägkröken nära aktuell vattentäkt där sikten framåt är sämre, just där vägskyltar med hastighetsgränser är placerade.



Figur 13 Utdrag ur STRADA (Swedish Traffic Accident Data Acquisition) med olyckstyper . S=Singelolycka - motorfordon, C=cykel-motorfordon. Gul=Lindrig olycka, Röd=Allvarlig olycka.

Sikten på den aktuella vägsträckan är dålig i anslutning till vägkröken i höjd med vattentäkten. Norr därom rätar vägen ut sig och landskapet öppnar även upp sig öster om vägen. På sträckan söder om vattentäkten i riktning mot Långhems samhälle är sikten till en början också begränsad. Vägen kröker lätt och högre växtlighet precis vid vägkanten döljer till viss del ett flertal direkta utfarter från närliggande bostadshus, se **Fel! Hittar inte referenskälla..**



Figur 14 Väg 1680 mellan vattentäkt och Långhem samhälle, sedd mot norr (Foto: Ramböll, 2017).

Avrinningsförhållanden

I höjd med vattentäkten sluttar vägen generellt åt norr. Vägen avvattnas till omgivande slänter och diken där vatten infiltrerar marken eller möjligen i viss mån leds till korsande bäck i norr. Dikena vid sidan av körbanan är överlag grunda och beväxna. Vid vattentäkten ser det ut som att vägen har en lutning mot diken väster om vägen, dvs. i riktning mot vattentäkten. Eventuellt kan en pålagd asfaltsremsa fungera som avledare av dagvatten vid nederbördstillfällen med mindre flöden, se Figur 15. Inga övriga specifika dagvattenåtgärder för att fördröja eller avleda vägdagvatten har noterats vid fältbesöket 2017-06-14. Fördröjning av vägdagvatten i beväxna diken/slänter medför visst upptag av föroreningar från vägdagvattnet.



Figur 15 Infart till vattentäkt från väg 1680, sedd mot söder (Foto: Ramböll, 2017).

Vid passage över bäcken går vägen en kortare sträcka på en lägre bank. Bäckens leds under vägen i en korrugerad rörbro. Vägräcken är satta utmed banken, se Figur 16.



Figur 16 Passage över bäck på bank och med skyddsräcken vid sidor av vägen, sedd mot söder (Foto: Ramböll, 2017).

Risker

Identifierade risker i gruppövning

I samband med gruppövningar identifierades risker för Långhem vattentäkt och möjliga åtgärder, vilka redovisas så som de skrevs ner av deltagarna i Tabell 1. Samtliga möjliga åtgärdsförslag har hanterats och bearbetats i denna handling.

Tabell 1 Samtliga risker och åtgärder som framkom vid gruppövningar på workshop 2017-08-29.

Risk Långhem	Åtgärder Långhem
<ul style="list-style-type: none"> • Närhet till fastighet inom primär zon • Flera fastigheter med direkt utfart till väg 1680 • Kurvig väg • Hastighet 70/50 i kurva • Ny bebyggelse/exploatering planeras, strategiskt marktillgång, inflytt • Planer på tågstopp • Korsning i nära anslutning till den sekundära zonen inne i Långhem • Släckvatten • Vägens avrinning in på fastighet • Avloppspumpstation • Väg dagvatten, tungmetaller, salt, oljeprodukter • Ej komplett utrustning hos Räddningstjänst • Inga skyltar för vattenskyddsområdena • Inget befintligt skydd vid sidan av vägbanan mot utsläpp • Inget omhändertagande, rening/fördröjning väg dagvatten • Väg 27 rekommenderad väg farligt gods • Älgar som kan orsaka olycka 	<ul style="list-style-type: none"> • Omhändertagande, rening/fördröjning väg dagvatten • Sänka hastigheter • Flytta 50-skylt längre norrut • Ev. sänk hastighet till 40 km/h • Reservvattentäkt, ex. Vassgårdsområdet • Täta diken • Diken som leder väg dagvatten förbi vattentäkt • Räta till kurvan • Avrinning till brunn vid dikeskant • Ta hänsyn till vattentäkten i detaljplaneringen • Informera boende i närområdet/kommunen om den hänsyn som måste tas, t.ex. vid olycka • Skyltar för vattenskyddsområde • Upprustning av järnväg • Frakta mer på järnväg • Leda om trafik/begränsa för genomfart • Inte öka trafiktätheten • Viltstängsel • Saltfri halkbekämpning inom skyddsområde • Beredskapsplan och insatsplan • Uppsamlingsdamm för utsläpp

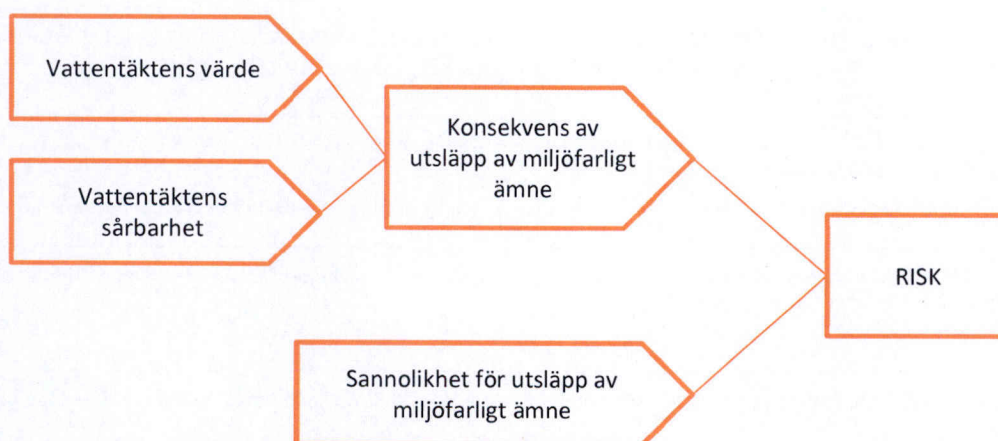
Fördjupad riskanalys

En fördjupad riskanalys har utförts, där väg 1680 utgör riskobjekt och Långhem vattentäkt utgör skyddsobjekt. Det bör påpekas att det i området finns risker, utöver dem som kan kopplas till väg 1680, som kan/kommer att kunna utgöra en risk i vattentäktens närhet. För att trygga god grundvattenkvalitet vid Ljungnäs vattentäkt måste således ansvar tas av flera aktörer utöver Trafikverket, däribland Tranemo kommun.

Risker förknippade med väg handlar främst om transporter med risk för utläckage av farligt gods och läckage av drivmedel från tunga fordons drivmedelstankar, förorenande ämnen från väg dagvatten samt risker förknippade med underhåll av väg, framför allt halkbekämpning (vägsalt). Resultaten från riskanalysen ska vara vägledande vid val av åtgärder för att målet med att erhålla en acceptabel risknivå ska nås.

Metodik för riskanalys

Risk definieras som en sammanvägd bedömning av sannolikheten att utsläpp av miljöfarligt ämne sker med konsekvensen som uppstår ifall utsläppet når vattentäkten/grundvattenförekomsten. I föreliggande riskanalys beaktas enbart risker förknippade med väg 1680 och utsläpp av miljöfarligt ämne som avser läckage av drivmedel från tunga fordons drivmedelstankar vid olycka eller utläckage av farligt gods, förorenande ämnen från väg dagvatten samt spridning av vägsalt vid halkbekämpning. Konsekvens i sin tur är en sammanvägning av vattentäktens värde och sårbarhet, se Figur 17.



Figur 17 Faktorer ingående i riskanalysen

För riskanalys har Trafikverket tagit fram en riskhanteringsmodell som kombinerar kvantitativa och kvalitativa analyser (Trafikverket, Publ: 2013:135). Modellen bygger på att bedöma parametrarna sannolikhet, värde och sårbarhet i vardera fem steg och att väga samman dessa till en risknivå som också värderas i fem steg.

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 bör/behöver vidtas och hur långtgående dessa åtgärder bör/behöver vara
- att ge underlag för att välja inriktning på de åtgärder som vidtas

Riskklass

För bedömning av riskklass 1-5 används en klassisk riskmatris, se Figur 18, där varje riskklass kan kopplas till vilken omfattning på åtgärder som är motiverade.

Sannolikhet	Mycket liten	Lindrig	Stor	Mycket stor	Katastrof
5	Grön	Yellow	Orange	Red	Black
4	Grön	Yellow	Orange	Red	Red
3	Grön	Grön	Yellow	Orange	Red
2	Grön	Grön	Yellow	Yellow	Orange
1	Grön	Grön	Grön	Yellow	Yellow

Konsekvens

Figur 18 Riskmatris där riskklasser representeras av olika färger. Ju högre riskklass desto mer långtgående åtgärder är motiverade (Trafikverket, Publ: 2013:135).

Risikklasser och omfattning av riskreducerande åtgärder som respektive riskklass föranleder definieras i Trafikverkets handbok Yt- och grundvattenskydd (Trafikverket, Publ: 2013:135) enligt följande:

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

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, Publ: 2013:135).

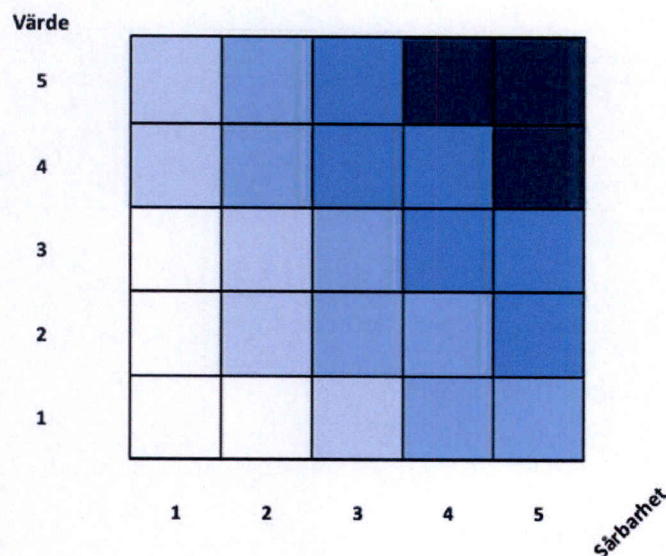
Sannolikhet för olycka med utläckage av miljöfarligt ämne bedöms utifrån återkomsttid för riskhändelsen, se Figur 19, och beräknas primärt utifrån trafikmängd och andel tung trafik. Vägstandard och faktisk olycksstatistik är andra parametrar att ta hänsyn till. Bedömning av sannolikheten att vattentäkten kan påverkas av vägsalt görs bland annat utifrån uppmätta kloridhalter, se Figur 19, medan bedömning av sannolikhet för påverkan av vägdrvatten 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 19 Indelning i sannolikhetsklasser för olika riskföreteelser, bland annat vägolycka med utsläpp av miljöfarligt ämne och saltpåverkan. Tabell ifrån Trafikverkets handbok Yt- och grundvattenskydd 2013:135.

Konsekvensklass

Konsekvens definieras av en sammanvägning av vattentäktens värde och sårbarhet, som även den delas in i fem konsekvensklasser. Konsekvensmatrisen illustreras i Figur 20 nedan.



Figur 20 Konsekvensmatris där konsekvensklasser representeras av olika färger. Konsekvensklasser vägs sedan mot sannolikhetsklasser för att bestämma riskklass (Trafikverket, Publ: 2013:135).

Konsekvensklasser exemplifieras i Trafikverkets handbok Yt- och grundvattenskydd (Trafikverket, Publ. 2013:135) enligt följande:

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.

Värdeklass

Vattentäktens 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 20.

För bedömning av vattentäktens värde har i föreliggande riskanalys Naturvårdsverkets definition av värde på vattentäkter utnyttjats och klassificerats som värdeklass 1-5 enligt följande:

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: <u>Allmänna huvudvattentäkter</u> . 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

Sårbarhetsklass

Vattentäktens sårbarhet bedöms huvudsakligen utifrån följande faktorer:

- Hydrogeologiska förutsättningar (grundvattenmagasinet)
- Avvattningssystem och hydrologiska förutsättningar (vattendrag)
- Vattentäktens utformning
- Räddningstjänstens insatstid

Även i bedömningen av vattentäktens sårbarhet definieras fem olika sårbarhetsklasser i enlighet med Trafikverkets handbok Yt- och grundvattenskydd 2013:135 för att kunna användas i konsekvensmatrisen, se Figur 20. I sårbarhetsklassningen innebär den högsta sårbarhetsklassen (klass 5) att det i praktiken efter inträffad riskändelse 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 vattentäkten är nästintill obefintlig, se nedan.

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 obestämd 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 vägs sidoområde på en lerjord i flack terräng.

Riskidentifiering väg 1680

Trafikolycka med utsläpp av förorening

Trafikolyckor kan leda till utsläpp av förorenande ämnen, antingen direkt från läckande bränsletankar eller 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. Det är dock viktigt att komma ihåg att även personbilar och andra mindre fordon kan leda till utsläpp av väsentliga mängder drivmedel. I samband med olyckor där släckning av brand ingår kan även förorenat släckvatten 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 1680 hade år 2015 en ÅDT på ca 900 fordon/dygn varav ca 55 fordon tung trafik (uppmätt strax söder om korsningen väg 1680-1674 inne i Långhem samhälle). Beräkningar har gjorts för att räkna upp trafiktalet till år 2040 till en ÅDT på ca 1126 fordon/dygn, varav 87 fordon tung trafik. Nationellt brukar det uppskattas att 4 % av den tunga trafiken transporterar farligt gods och att andelen petroleumtransporter av dessa är 70 %. På väg 1680 år 2040 beräknas det motsvara ungefär 3 fordon med farligt gods, varav 2 med petroleum per dygn.

Hastighetsbegränsningen på vägen genom vattenskyddsområdet är ifrån norr 70 km/h och övergår till 50 km/h i kröken innan vattentäkten. Olycksstatistik för vägsträckan inom vattenskyddsområdet redovisar 2 olyckor de senaste 10 åren. Statistiken har hämtats in från Transportstyrelsens databas STRADA. I Figur 13 under avsnitt "Vägmiljö" framgår var någonstans längs med vägen som olyckorna skett.

Dagvattenhantering från väg

Dagvattensystemens 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 nära vägen leda till att föroreningar istället snabbt infiltrerar till ett grundvattenmagasin.

Inga specifika system för hantering av dagvatten finns längs aktuellt vägvagnsintervall. Gräsklädda slänter och diken ger en viss fördröjning och rening av vägdagvatten eller eventuella läckage från trasig bränsletank eller läckage från farligt gods olycka. Reningen består huvudsakligen av upptag i växtlighet och fastläggning av metaller och andra partiklar i marken i slänter och diken. Saltbekämpning av vägen kan periodvis medföra att de kemiska bindningarna för de tidigare fastlagda partiklarna löses. Det kan medföra att halter av metaller och grumlande partiklar ställvis kan öka. Vägdagvattnet och eventuella utläckande vätskor bedöms huvudsakligen kunna infiltrera genom slänter, vägkropp och diken. Resterande bedöms avrinna till korsande bäck och omgivande naturmark.

Underhåll på väg

Underhåll av en större väg innebär både släntklippning, snöröjning och saltning, samt större underhållsarbeten, t.ex. i form av anläggande av ny beläggning. Samtliga dessa åtgärder innebär även att vägvagnsintervall 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 uppgift från Trafikverkets driftavdelning sker drift av vägen med gräsklippning och lagning av asfalt eller anläggande av ny beläggning.

Riskbedömning avseende trafikolycka med utsläpp av förorening

Bedömning av sannolikhetsklass

Sannolikheten för olycka (antal olyckor per år) med utsläpp av miljöfarligt ämne och därav återkomsttiden för olycka med utsläpp av miljöfarligt ämne (en olycka på X år) har beräknats både med schablonvärde för olycksfrekvens enligt Trafikverkets metodik (Trafikverket, Publ. 2013:135) samt med faktisk olycksstatistik från STRADA, se beräkningsbilaga 1 samt Tabell 2 nedan. Beräkningsalternativen resulterar i en beräknad återkomsttid inom **Sannolikhetsklass 1-2** (återkomsttid 700-5000 år respektive 100-700 år).

Tabell 2 Beräknad sannolikhet för olycka och återkomsttiden för olycka på aktuell del av väg 1680. Avser olyckor som leder till utsläpp av miljöfarligt ämne.

Metodik - Olycksfrekvens	Sannolikhet för olycka (Antal olyckor per år)	Återkomsttiden för olycka (En olycka på X år)
Schablonvärde olycksfrekvens enligt Publ. 2013:135	0,002	600
Olycksstatistik STRADA	0,0003	3159

Bedömning av värdeklass

Länghem som vattentäkt anses ha **Värdeklass 4 - Mycket högt skyddsvärde**. Detta som allmän huvudvattentäkt, vilken dessutom är belägen i ett magasin som bedömts ha betydligt större uttagskapacitet än vad som nyttjas idag. Råvattenkvaliteten är god.

Bedömning av sårbarhetsklass

Bedömning av grundvattnets sårbarhet

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 vattentäkten och aktuell sträcka längs väg 1680 bedöms som låg till måttlig då uttagsbrunnarna hämtar sitt vatten från ett djupt liggande magasin i berggrunden och då ovanliggande jordar huvudsakligen består av morän av betydande mäktighet alternativt torvjordar. Jordlagrens fastläggande förmåga borde således vara relativt god.

Torvområdena utgör sannolikt så kallade utströmningsområden för ytligt grundvatten med en snarare uppåtriktad grundvattengradient än neråtriktad. Genomsläppligheten i moränjordar varierar beroende på vilken kornstorlekssammansättning de har, t.ex. om det finns inslag av silt och lera minskar genomsläppligheten betydligt. Vilka förutsättningar som gäller i moränmarken lokalt vid vattentäkten är osäkra liksom grundvattenytans läge under markytan. Transporttiden och spridningsmöjligheterna ner till magasinet i berggrunden bedöms ändå vara sådan att föroreningens risken vid någon form av olycka/läckage är begränsad. Det horisontella avståndet mellan väg 1680 och uttagsbrunnarna är dock kort, endast 15-20 m.

Bedömning av befintliga dagvattensystem med möjlighet att fördröja/förhindra utsläpp

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

Bedömning av 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

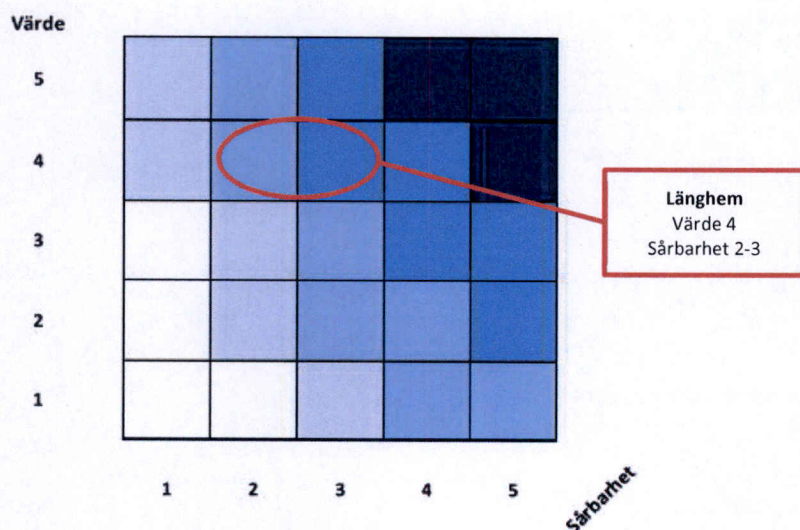
komplexerat att sanera. Därför är det viktigt att förhindra att föroreningen når grundvattnet. Enligt Räddningstjänsten är insattiden vid larm maximalt 10 minuter för Räddningstjänsten att vara på väg ut till en olycksplats. Avståndet för Räddningstjänsten, i Tranemo eller från annan närliggande ort, till Långhem vattentäkt är relativt kort vilket innebär att inställelsetiden vid olycka på aktuell vägsträcka troligen är kort, varpå saneringsinsats kan inledas tämligen omgående. Om specialutrustning krävs, t.ex. vid läckage av stora bränsletankar, behövs Viskafors/Borås Räddningstjänst kopplas in. Insattiden blir eventuellt något längre, ca 20 minuter.

Sammantagen bedömning av sårbarheten

Sammantaget bedöms förutsättningarna för snabba saneringsinsatser med möjlighet att rekvirera lämplig saneringsutrustning inom området som mycket god. Utifrån de naturliga förutsättningarna med kort avstånd mellan väg och uttagsbrunnar men med mäktiga moränjordlager med begränsad genomsläpplighet alternativt torvjordar ovan grundvattenmagasinet i berg görs en sammantagen bedömning att **Sårbarhetsklass 2-3** föreligger för Långhem vattentäkt och väg 1680.

Bedömning av konsekvensklass

I konsekvensmatrisen i Figur 21 framgår bedömning av värde på Långhem vattentäkt (värdeklass 4) samt den sårbarhetsklass som erhållits i sårbarhetsbedömningen (sårbarhetsklass 2-3), vilket resulterar i **Konsekvensklass 3-4** (stor-mycket stor).



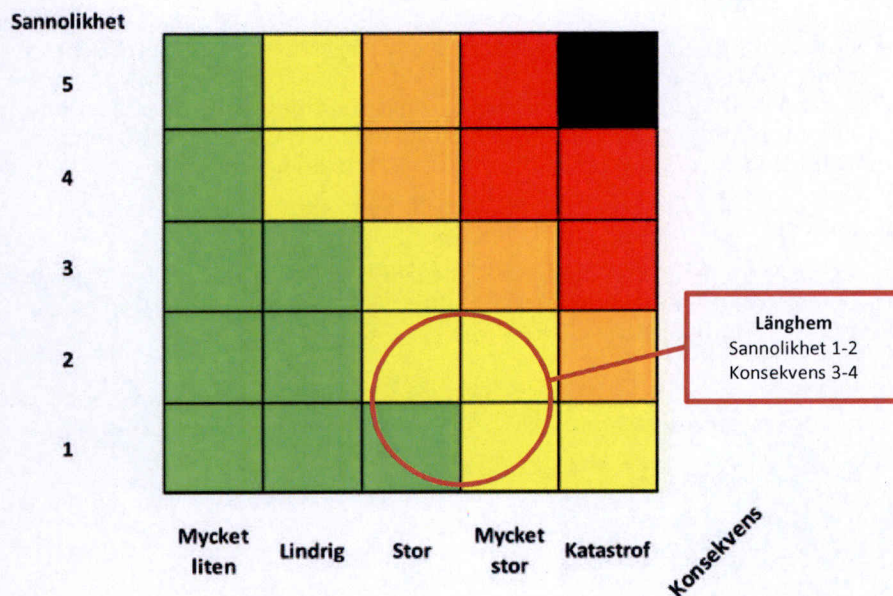
Figur 21 Konsekvensmatris med sårbarhets- och värdeskala där Långhem vattentäkt hamnar inom konsekvensklass 3-4 (Trafikverket, Publ: 2013:135).

Sammanvägd riskbedömning



Figur 22 Schematisk bild av sammanfattande riskbedömning för Långhem vattentäkt och väg 1680

I riskmatrisen i Figur 23 framgår att **Riskklass 1-2** (låg risk-förhöjd risk) bedöms föreligga för Långhem vattentäkt vid olycka på väg 1680 med utsläpp av miljöfarligt ämne. Detta utifrån beräkning av sannolikhet för sådan olycka (sannolikhetsklass 1-2) och bedömning av konsekvensen (konsekvensklass 3-4). Med den risk som föreligger inom området bedöms det, i enlighet med Trafikverkets handbok för yt- och grundvattenskydd (Trafikverket, Publ. 2013:35), att smärre riskreducerande förebyggande åtgärder kan vara motiverade, se avsnitt "Metodik för riskanalys – Riskklass".



Figur 23 Riskmatris med sannolikhets- och konsekvensskala där Långhem vattentäkt hamnar inom riskklass 1-2 (Trafikverket, Publ: 2013:135).

Riskbedömning av enskilda påverkansfaktorer

Dagvattenhantering från väg

Vägdagvatten innehåller en rad olika föroreningar vilka de främsta är tungmetaller, olje- och gummirester, näringsämnen och salt.

Gräsklädda slänter och diken ger en viss fördröjning och rening av vägdagvatten. Reningen består huvudsakligen av upptag i växtlighet och fastläggning av metaller och andra partiklar i marken i slänter och diken. Saltbekämpning av vägen kan periodvis medföra att de kemiska bindningarna för de tidigare fastlagda partiklarna löses. Det kan medföra att halter av metaller och grumlande partiklar ställvis kan öka. Vägdagvattnet bedöms huvudsakligen kunna infiltrera genom slänter, vägkropp och diken. Resterande bedöms avrinna till korsande bäck och omgivande naturmark.

Risken för spridning till omgivande natur ökar i samband med extremväder och stora nederbörds mängder, eftersom förmågan till upptag och fastläggning på slänter och i diken då minskar.

Sammantaget är bedömningen att dagvattenutsläpp under normala driftförhållanden från väg 1680 inte innebär någon betydande risk för Långhem vattentäkt, varpå dagvattenhanteringen hamnar i **Riskklass 1** (låg risk). Med den risk som föreligger inom området bedöms det, i enlighet med Trafikverkets handbok för yt- och grundvattenskydd (Trafikverket, Publ. 2013:35), att förebyggande åtgärder avseende dagvattenhantering utmed väg 1680 i stort sett inte är motiverade, se avsnitt "Metodik för riskanalys – Riskklass". Dock bedöms enklare åtgärder för att förhindra att vägdagvatten rinner in på vattentäktens gårdsplan och i riktning mot uttagsbrunnarna kunna vara motiverade.

Underhåll av väg

Enligt uppgift från Trafikverket Underhåll sker idag bara normalt vägunderhåll med gräsklippning, lagning av hål i asfalten och ersättning med ny asfalt på sträckor med gammal, sliten asfalt. Sammantaget är bedömningen att drift och underhåll av väg 1680 inte innebär någon betydande risk för Långhem vattentäkt, varpå vägunderhåll hamnar i **Riskklass 1** (låg risk). T.ex. är den uppmätta kloridhalten i vattentäkten låg, ca 13 mg/l. Med den risk som föreligger inom området bedöms det, i enlighet med Trafikverkets handbok för yt- och grundvattenskydd (Trafikverket, Publ. 2013:35), att åtgärder avseende vägunderhåll utmed väg 1680 i stort sett inte är motiverade, se avsnitt "Metodik för riskanalys – Riskklass". Dock bedöms sikten och därmed trafiksäkerheten kunna höjas betydligt om vägkanterna rensas på högre växtlighet.

Åtgärdsval

Alternativa lösningar

Samtliga möjliga åtgärdsförslag från workshop och enligt listan i Tabell 1, har hanterats och bearbetats. Åtgärdena har delats upp i riskreducerande och skadereducerande åtgärder. Bedömning görs av nyttan av respektive åtgärd utifrån en översiktlig bedömning av åtgärdens risk- eller skadereducerande effekt tillsammans med en grov kostnadsuppskattning.

Riskreducerande åtgärder

Riskreducerande åtgärder avser åtgärder som minskar risken för att utsläpp av miljöfarliga ämnen sker, antingen genom att minska risken för att olycka uppstår eller att olycka leder till utsläpp. Störst risk för påverkan på vattentäkten utgörs av att en olycka sker som leder till läckande bränsletank eller läckage av farligt gods, där spridning sker till grundvattenmagasinet.

Skadereducerande åtgärder

Skadereducerande åtgärder har en tydlig koppling till hanteringen av avrinningen från vägområdet och möjliga spridningsvägar till grundvattenmagasinet. Sådana åtgärder, som syftar till att minska risken för att spridning av miljöfarliga ämnen sker i samband med en olycka, förbättrar också omhändertagandet av det vägdagvatten som bildas i samband med nederbörd.

Beskrivning av möjliga åtgärder

I Tabell 3 nedan redovisas en bruttolista med förslag till åtgärder utmed studerad vägsträcka. Den redovisade bruttolistan har tagit avstamp i de åtgärdsförslag som togs upp på workshop, vilka därefter har kompletterats ytterligare. Av tabellen framgår diskuterad åtgärd samt vilken eller vilka brister som åtgärden förväntas bidra till att lösa.

I tabellen ingår också en kostnadsbedömning där följande skala har använts:

- **L**, för låg kostnad, < 0,5 mkr
- **M**, för medelkostnad, >0,5 mkr men <5 mkr
- **H**, för Hög kostnad, > 5 mkr

Tabell 3 Bruttolista uppdelad på riskreducerande (R. 1-7) och skadereducerande åtgärder, se även nästa sida.

Väg 1680 –Långhem vattentäkt		Kostnad	Steg	Gå vidare	Kommentar
Nr	Åtgärd	(L – H)	(1-4)	(Ja/ Nej)	
Riskreducerande åtgärder					
R.1	Flytta skylt för 50 km/h till placering norr om bron över bäcken. Överväg 40 km/h på grund av närhet till villabebyggelse/barn/samhället Långhem med korsning. Speciellt om inflyttningen ökar, järnvägen rustas upp, tågstopp möjliggörs och trafiken ökar i området.	L	2	Ja	Vägen är kurvig och nuvarande gräns mellan 70 och 50 km/h, upplevs stå för sent, söder om kurvan.
R.2	Skyltning av vattenskyddsområde.	L	2	Ja	
R.3	Informera närboende om försiktig användning och ansvarsfull lagring av kemikalier och petroleumprodukter och hänsyn vid t.ex. en olycka.	L	1	Nej	Görs inom ramen för kommunens arbete med vattenskyddsområde. Bl.a. genom skyddsföreskrifter.
R.4	Sätta upp viltstängsel på vägsträckan söder om bäcken/bron.	L	3	Nej	Ej motiverat. God sikt idag runt slänter. Håll efter träd, gräs och sly inom 5 – 10 meter bredvid vägen.
R.5	Begränsa trafik. Led om all farligt gods till väg 27.	L	2	Nej	Ej motiverat då det redan går få tunga transporter.
R.6	Ta hänsyn till vattentäkten i detaljplaneringen.	L	2	Ja	Lämpligt för all typ av etablering i närheten av brunnen, speciellt om det utförst uppströms.
R.7	Saltfri halkbekämpning	L	2	Nej	Kan öka risken för olyckor. Ingen indikation på påverkan i vattentäkten idag.

Väg 1680 –Långhem vattentäkt		Kostnad	Steg	Gå vidare	Kommentar
Nr	Åtgärd	(L – H)	(1-4)	(Ja/ Nej)	
Skadereducerande åtgärder					
S.1	Anlägg rejäla diken och eventuellt kantsten utmed väg 1680, för avledning av vägdagvatten och eventuellt läckage från farligt gods-olycka, läckande drivmedelstank eller släckvatten från villor, förbi vattentäktens fastighet och ner till svackan innan bäcken. Dikena anläggs på bägge sidor om väg 1680. Slänter och diken anläggs med gräs för bättre upptag av föroreningar.	L - M	3	Ja	Tillse att vägdagvatten eller läckage inte kan rinna in på vattentäktens fastighet (infart). Anlägg trumma under infart.
S.2	Anlägg någon form av avskärande diken eller uppsamlingsfunktion med tät undergrund, för eventuellt utläckage från ny avloppspumpstation, belägen uppströms vattentäkten.	L	3	Ja	Kommunens ansvar
S.3	Upprätta/uppdatera anläggningsbeskrivning och beredskapsplan samt se över insatsplan. ¹	L	1	Ja	
S.4	Se över möjlighet till reservvattenförsörjning för Långhem	L - M	2	Ja	Kommunens ansvar
S.5	Anlägg täta diken	L	3	Nej	Ej motiverat p.g.a. naturliga jordlagrens låga genomsläpplighet (mäktig morän och torv).
S.6	Räta ut kurvan	L – M	3	Nej	Bedöms inte som nödvändigt om hastigheten sänks norr om kurvan.
S.7	Uppsamlingsdamm för utsläpp	L – M	3	Nej	Anses inte motiverbart som skydd för vattentäkten .

¹ Åtgärd S.3 Anläggningsbeskrivning, beredskapsplan och insatsplan (*förtydligande*)

Viktiga skadereducerande åtgärder är att anläggningsbeskrivning, beredskapsplaner och insatsplaner (S.3) finns för den aktuella vägsträckan. Dessa skall bland annat visa hur avrinningen från vägen sker idag, hur platserna kan nås, kontaktlista och var/hur saneringsutrustning kan rekvideras. Planerna är levande dokument och skall uppdateras i takt med att åtgärder vidtas. Alla inblandade intressenter skall informeras om uppdaterad beredskapsplan. Beredskapsplaner utgör underlag för Räddningstjänstens insatsplan. Anläggningsbeskrivning tas fram av Trafikverket och är ett nödvändigt underlag till beredskapsplaner och beskriver väganläggningar fungerar och ska hanteras vid olycka. Det förutsätts att Räddningstjänstens insatsplan uppdateras i takt med de förändringar av dagvattensystemen som föreslås utföras.

Effektbedömning av aktuella åtgärdsförslag med grov kostnadsuppskattning

Här bedöms de åtgärder från bruttolistan som ansetts vara aktuellt att gå vidare med. *Utförd riskanalys visar att smärre förebyggande riskreducerande åtgärder kan vara motiverade.* De åtgärder som inte bedömts lämpliga utifrån detta har fått en kort motivation i bruttolistan ovan och studeras inte vidare. I ävs'n har inga detaljstudier av valda åtgärder gjorts, utan förslagen skall ses som principlösningar. Vidare studier och eventuell projektering får göras i senare skede.

Åtgärderna har delats in i åtgärder av god, måttlig och låg kostnads-/nyttoeffekt, samt i *fallande skala* enligt fyrstegsprincipen. Tabellen (Tabell 4, nedan) ska inte läsas som att samtliga åtgärder behöver utföras för att en rimlig skyddsnivå ska uppnås. Listade åtgärder ska ses som möjliga åtgärdsförslag där varje åtgärd enskilt eller tillsammans med andra kan utföras. Även om en åtgärd bedöms ge låg effekt ensam så kan den kanske ge god effekt tillsammans med andra åtgärder. För bästa effekt kan därför en kombination av åtgärder vara motiverade utifrån kostnads-/nyttoeffektivitet.

Tabell 4 Rekommenderade åtgärder för väg 1680 utifrån sammanvägning av risk- och skadereduktion med kostnadseffektivitet, se även nästa sida

Nr	Åtgärd	Kostnad	Förslag till fortsatt planering	Ansvarig aktör	Troligt genomförande
Åtgärder med god kostnads-/nyttoeffekt					
S.3	Upprättande/uppdatering av anläggningsbeskrivning, beredningsplan och insatsplan.	Interna kostnader	Upprättas för hela den studerade vägsträckan	Trafikverket Tranemo kommun Räddningstjänst	
R.1	Flytta skylt för 50 km/h till placering norr om bron över ån. Överväg 40 km/h på grund av närhet till villabebyggelse/barn/samhället Länghem med korsning.	20 Tkr	Utred möjlighet och lämplighet.	Trafikverket	
R.2	Skyltning av vattenskyddsområde.	Tranemo kommun ansvarar	Genomförs inom ramen för vattenskyddsområde	Tranemo kommun	
S.1	Anlägg diken och eventuellt kantsten utmed väg 1680, för avledning av vägdagvatten och eventuellt läckage från farligt gods-olycka, läckande drivmedelstank eller släckvatten från villor, förbi vattentäktens fastighet och ner till svackan innan bäcken. Diken anläggs på bägge sidor om väg 1680. Slänter och diken anläggs med gräs för bättre upptag av föroreningar. Trumma under infart till vattentäkt.	Kantsten: 50 Tkr x 2 Dikning: 50 Tkr x 2 Matjord + gräs: 25 Tkr x 2 Trumma: 100 Tkr	Projektering och anläggande av föreslagen åtgärd	Trafikverket	Projekteringskedet får visa om det fungerar med kantsten på sträckan. Projektering ska göras enligt krav i VGU för nybyggnation.

Nr	Åtgärd	Kostnad	Förslag till fortsatt planering	Ansvarig aktör	Troligt genomförande
Åtgärder med måttlig-låg kostnads-/nyttoeffekt					
S.4	Se över möjlighet till reservvattenförsörjning för Långhem	Tranemo kommun ansvarar	Utred möjlighet/alternativ.	Tranemo kommun	
R.6	Ta hänsyn till vattentäkten i detaljplaneringen	Tranemo kommun ansvarar		Tranemo kommun	
S.2	Anlägg någon form av avskärande diken eller uppsamlingsfunktion med tät undergrund, för eventuellt utläckage från ny avloppspumpstation, belägen uppströms vattentäkten.	Tranemo kommun ansvarar	Utred riskbild och behov av åtgärd .	Tranemo kommun	

Rekommenderade åtgärder och förslag till beslut om fortsatt hantering

Riskklass 1-2 (låg risk-förhöjd risk) bedöms alltså föreligga för Långhem vattentäkt vid olycka på väg 1680 med utsläpp av miljöfarligt ämne. Ur riskklasssynpunkt kan därför smärre förebyggande riskreducerande åtgärder vara motiverade, men nationellt finns många vattentäkter med större behov. Om man ändå vill genomföra åtgärder för att sänka riskklassen för väg 1680 vid Långhems vattentäkt föreslås att följande åtgärder genomförs av Trafikverket sett utifrån bedömd genomförbarhet och kostnads-/nyttoeffekt;

- Åtgärd S.3 - Upprättande/uppdatering av anläggningsbeskrivning, beredskapsplan och insatsplan.
- Åtgärd R.1 - Flytta skylt för 50 km/h till placering norr om bron över ån. Överväg 40 km/h på grund av närhet till villabebyggelse/barn/samhället Långhem med korsning. Speciellt om inflyttningen ökar, järnvägen rustas upp, tågstopp möjliggörs och trafiken ökar i området.
- Åtgärd S.1 - Anlägg diken och eventuellt kantsten utmed väg 1680, för avledning av vägdagvatten och eventuellt läckage från farligt-gods olycka, läckande drivmedelstank eller släckvatten från villor, förbi vattentäktens fastighet och ner till svackan innan bäcken. Diken anläggs på bägge sidor om väg 1680. Slänter och diken anläggs med gräs för bättre upptag av föroreningar. Anlägg trumma under infart till vattentäkt.

Utöver ovan rekommenderade åtgärds paket finns även några andra åtgärder som skulle kunna vara bra om man vill sänka riskklassen ännu mer, och som främst faller på Tranemo kommun;

- Åtgärd R.2 - Skyltning av vattenskyddsområde, vilket troligen redan genomförts inom ramen för arbete med vattenskyddsområde.
- Åtgärd S.4 - Se över möjlighet till reservvattenförsörjning för Långhem.
- Åtgärd R.6 - Ta hänsyn till vattentäkten i detaljplaneringen.
- Åtgärd S.2 - Anlägg någon form av avskärande diken eller uppsamlingsfunktion med tät undergrund, för eventuellt utläckage från ny avloppspumpstation, belägen uppströms vattentäkten.

Den övergripande inriktningen föreslås vara att kostnadseffektiva åtgärder utförs om man vill minska riskerna för förorening av vattentäkten i Långhem. Åtgärderna bör då i möjligaste mån utföras samordnat och genomförandet bör planeras i samråd mellan kommunen, Trafikverket, Räddningstjänst samt med eventuellt andra berörda.

Referenser

- Yt- och grundvattenskydd, Trafikverkets handbok, publikation 2013:135.
- Åtgärdsvalsstudier – nytt steg i planering av transportlösningar, Trafikverkets handledning, publikation 2015:171.
- Länghem vattenskyddsområde, Tekniskt underlag med förslag till vattenskyddsområde och skyddsföreskrifter, Sweco Environment AB, 2015.
- STRADA, utdrag ut Trafikverkets olycksdatabas.
- SGU:s jordartskarta och hydrogeologiska karta (SGU:s kartgenerator)
- P110 - Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Svenskt Vatten, januari 2016.
- P105 – Hållbar dag- och dränvattenhantering. Råd vid planering och utformning. Svenskt Vatten, augusti 2011.
- P104 – Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppsvatten. Svenskt Vatten, augusti 2011.
- En långsiktigt hållbar dagvattenhantering. Planering och exempel. Peter Stahre, Svenskt Vatten, mars 2004.
- Förvaltningsplan 2016-2021. Västerhavets vattendistrikt. Åtgärdsprogram 2016-2021, Del 4. Åtgärder riktade till myndigheter och kommuner samt konsekvensanalys. Vattenmyndigheten, Västerhavet. Länsstyrelsen i Västra Götaland.
- Miljömål.se. Digitala utsnitt 2017-10-17: <http://www.miljomal.se/Miljomalen/>.

Kvalitetsgranskning

Kvalitetsgranskning av rapporten för Långhem vattentäkt har skett parallellt med rapporten för Ljungsnäs vattentäkt vars utredningen delvis har varit lite av en pilotstudie för yt- och grundvattenskyddsgruppen som har gått igenom rapport, metodik och åtgärdsförslag. Även Bertil Hallman, PLväu, har kvalitetsgranskat rapporten för Ljungsnäs vattentäkt och Elisa Pantzar, PLnpb, har granskat rapporten för Långhems vattentäkt.

Avslut av studie

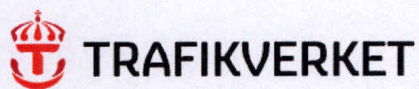
2019-06-10 *Joakim Olsson*

.....
Datum och underskrift av ansvarig för genomförande av åtgärdsvalsstudien

2019-06-10

[Signature]

.....
Godkänd - datum och underskrift av chef



Postadress: Trafikverket, 405 33 Göteborg. Besöksadress: Vikingsgatan 2-4, Göteborg.
E-post: trafikverket@trafikverket.se
Telefon: 0771-921 921. Texttelefon: 010-123 99 97.
www.trafikverket.se

Sannolikhetsberäkning av olycka med utsläpp av miljöfarligt ämne

Väg 1680 - Långhem vattentäkt
År 2040

Alternativ för olycksfrekvens	Alternativ Schablon (enl. 2013:35)				Alternativ STRADA (faktisk olycksstatistik)			
	A Väg 1680 norr	B Väg 1680 söder	Totalt	En olycka var X:e år	A Väg 1680 norr	B Väg 1680 söder	Totalt	En olycka var X:e år
Förutsättningar								
Hastighet (km/h)	70	50			70	50		
Bebyggelse	Landsbygd	Tätort			Landsbygd	Tätort		
Trafikmängd (år 2040)	1126	1126			1126	1126		
Andel tunga fordon	0,08	0,08			0,08	0,08		
ÅDTtf (Ntf = antal tunga fordon/dygn)	87	87			87	87		
ÅDTfg (Nfg = antal fordon med farligt gods/dygn)	3	3			3	3		
ÅDTpet (Npet = antal fordon med petroleum/dygn)	2	2			2	2		
Q (olyckskvot, antal olyckor per miljon km)	1	1			0,19	0,19		
L (km)	0,53	0,53	1,06		0,53	0,53	1,06	
F (antal fordon/olycka, tätort el landsbygd)	1,5	1,8			1,5	1,8		
Sannolikhet för olycka (Po)								
Po tung trafik	0,025	0,030	0,06	18,0	0,0048	0,0058	0,01	94,8
Sannolikhet för utläckage vid olycka (Pu)								
Pu miljöfarligt ämne	0,03	0,03			0,03	0,03		
Sannolikhet för olycka med utläckage (Pou)								
Pou miljöfarligt ämne	0,001	0,001	0,002	600	0,00014	0,00017	0,000	3159

Andel farligt gods 0,04
Andel petroleum av farligt gods 0,7

Enligt Trv Publ 2013:135
Baseras på faktiska olyckor enligt statistik STRADA*
*2 olyckor/10 år, motsvarar 0.2 olyckor/år
vilket motsvarar 0.19 olyckor per fordonskilometer (L=1.06 km)

Alternativ för olycksfrekvens	Sannolikhet för olycka (Antal olyckor per år)	
	Alternativ Schablon	Alternativ STRADA
Olycka med tungt fordon	0,06	0,01
Olycka med utsläpp av miljöfarligt ämne	0,002	0,0003

Alternativ Schablon	Sannolikhet för olycka (En olycka var X:e år)	
	Alternativ Schablon	Alternativ STRADA
18,0	94,8	
600	3159	

SANNOLIKHETSKLASS

Alternativ för olycksfrekvens	Alternativ Schablon	Alternativ STRADA
Sannolikhetsklass (Pou miljöfarligt ämne)**	2	3

**Baseras på tabell 4.1 i Trv Publ 2013:135