

PM VATTENMILJÖ

Heby station – Mötesspår och planskild passage

Heby kommun, Uppsala län

Järnvägsplan, 2024-04-01

Uppdragsnummer: 168312



Trafikverket

Postadress: Trafikverket, Ärendemottagning, TRV 2021/111626,

Box 810, 781 28 Borlänge

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: PM Vattenmiljö

Författare: M. Naess, L. Maldonado, J. Sandberg, E. Erikson & J. Agewall

Dokumentdatum: 2024-04-01

Ärendenummer: TRV 2021/111626

Uppdragsnummer: 168312

Version: 1.0

Kontaktperson: Charlii Enström, projektledare. 010-123 20 10

Innehåll

1 Inledning	5
2 Syfte.....	6
3 Metodik.....	7
4 Krav enligt vattenförvaltningen	10
4.1 Miljökvalitetsnormer för vatten	10
4.2 Statusklassificering	10
4.3 Påverkansbedömning	12
4.4 Riskbedömning	12
5 Grundvattenförekomsten Enköpingsåsen.....	13
6 Hedåsens vattenskyddsområde	15
7 Kartläggning av hydrogeologiska förhållanden.....	16
7.1 Geologiska förhållanden	16
7.2 Hydrogeologiska förhållanden	16
7.2.1 Utförda mätningar av grundvattennivå	18
7.2.2 Historiska grundvattennivåer.....	19
8 Påverkanskällor.....	22
8.1 Spill och läckage av petroleumprodukter och andra kemikalier.....	22
8.2 Länshållning.....	22
8.3 Schaktning, masshantering och grundläggning.....	22
8.4 Dagvattenhantering	23
8.5 Förorenade områden	23
9 Statusklassning av grundvattenförekomsten	25
9.1 Parameterval och provtagningsplatser	25
9.2 Resultat och bedömning av kemisk status	26
9.3 Grundvattennivå	30
9.3.1 Provtagningsplatser	30
9.3.2 Resultat och bedömning av kvantitativ status.....	31

10 Riskbedömning	32
11 Åtgärder och fortsatt arbete	33
11.1 Övervakning av grundvattenkvalitet och grundvattennivåer	33
11.2 Spill och läckage av petroleumprodukter och andra kemikalier	33
11.3 Schaktning, masshantering och grundläggning	33
11.4 Dagvattenhantering	33
12 Sammanfattning	34
13 Källor	35

1 Inledning

Heby station ligger söderut längs Dalabanan, se Figur 1. Dalabanans kapacitet är begränsad och för att öka kapaciteten på banan planeras en byggnation av ett nytt mötesspår samt ytterligare en plattform för att medge både tågmöte samt resandeutbyte åt båda hållen samtidigt. Det planeras också för en planskild passage vid Heby station. De planerade åtgärderna förväntas öka trafiksäkerheten, tillgängligheten och framkomligheten vid Heby station.

Projektet innebär nytt mötesspår och plattform på norra sidan av järnvägen, uppställningsspår samt en planskild passage under järnvägsspåren för oskyddade trafikanter. Projektet förbättrar tillgängligheten på befintlig plattform. Planerna i Heby är bara en av de många åtgärder som Trafikverket planerar längs Dalabanan. Tillsammans bidrar åtgärderna till kortare restider och ökad kapacitet för person- och godstrafik på sträckan.

Detta PM utgör underlag till järnvägsplan Heby station, Mötesspår och planskild passage.



Figur 1. Orienteringskarta.

2 Syfte

Syftet med denna rapport är att beskriva grundvattenförekomsten Enköpingsåsen Heby-Härnevis (WA42617205) kemiska status och kvantitativa status.

Utöver det ämnar rapporten att:

- Beskriva de risker som verksamheten medför för grundvattenförekomsten
- Presentera riskreducerande åtgärder
- Beskriva om verksamheten bedöms utgöra en risk för att miljökvalitetsnormerna inte kommer att uppnås.

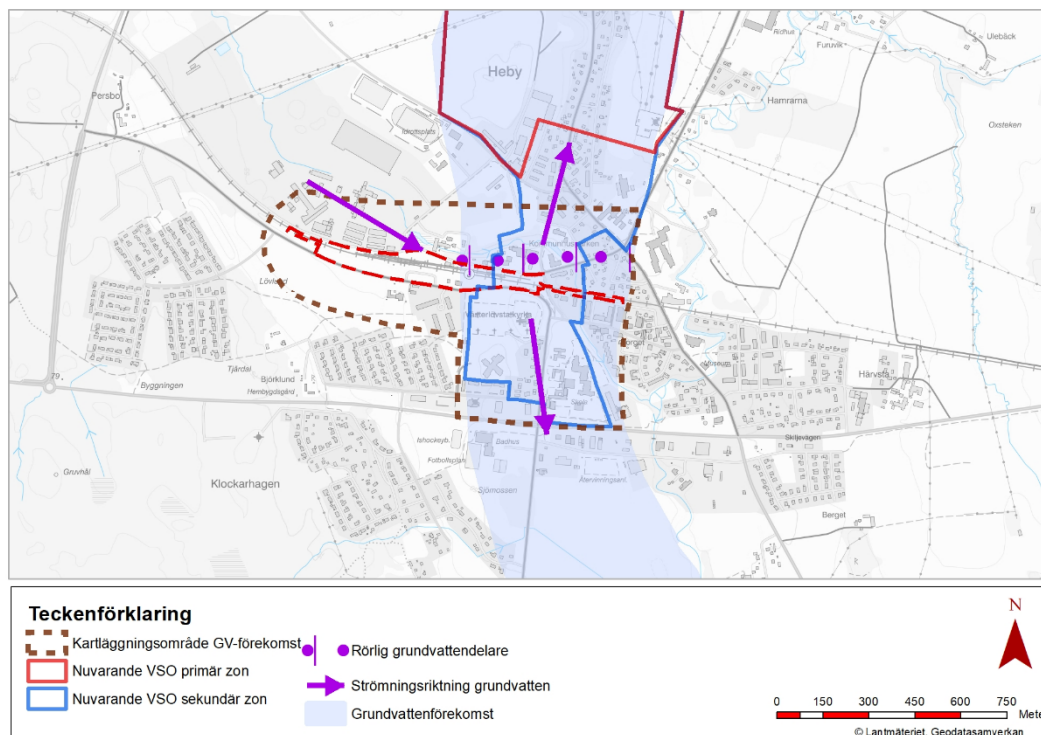
3 Metodik

Uppdraget med att bedöma statusen på grundvattenförekomsten Enköpingsåsen Heby-Härnevi idag, hur den planerade verksamheten kan påverka vattenförekomsten samt ta fram förslag på lämpliga åtgärder har gjorts enligt nedan stegvisa metodik:

1. Kartläggning av grundvattenmagasinets egenskaper
2. Analys av påverkanskällor
3. Övervakning av vattenkvalitet och vattennivå
4. Bedömning av nuvarande statusklassning
5. Riskbedömning

En kartläggning av grundvattenmagasinets geologiska och hydrogeologiska egenskaper har genomförts. Kartläggningen har bland annat omfattat geotekniska undersökningar för bedömning av jordarter och dess egenskaper, jordlagerföljd, jordlagrens mäktighet ovan och under grundvattennivån, täta skikt och jordlagrens permeabilitet. Mätdata från grundvattenrör har analyserats för bedömning av grundvattennivåer, förekomst och utbredning av grundvattenmagasin, årstidsvariationer i grundvattennivå och nivårender över en längre tidsperiod samt grundvattnets strömningsriktningar, se mer information i PM Hydrogeologi. Underlaget har legat till grund för en bedömning av Enköpingsåsens sårbarhet.

Ett kartläggningsområde för utredning av grundvattenförekomsten Enköpingsåsen har tagits fram utifrån utredningsområdet för järnvägsplanen och vattenförekomstens lokalisering, se Figur 2. De hydrogeologiska förutsättningarna såsom grundvattnets strömningsriktningar i området samt en lokal rörlig grundvattendelare i Enköpingsåsen har tagits i beaktande vid avgränsningen av kartläggningsområdet.



Figur 2. Kartan visar kartläggningsområde för grundvattenförekomsten, utredningsområde för järnvägsplanen (streckad röd linje), vattenskyddsområde (VSO), utbredning av grundvattenförekomsten Enköpingsåsen samt strömningsriktningar för grundvatten och grundvattendelare.

En analys av påverkanskällor utförts för att utreda om det finns verksamheter eller markanvändningar som kan medföra negativ påverkan på grundvattenförekomsten, se avsnitt 8. Kartläggningen har utgått från länsstyrelsens kartläggning och riskklassning av förorenade områden (EBH-kartan) (Figur 9). Vid riskklassningen görs en översiktlig bedömning av de risker för människors hälsa och miljön som det förorenade området kan innebära idag och i framtiden. Det finns fyra olika riskklasser:

- riskklass 1, mycket stor risk
- riskklass 2, stor risk
- riskklass 3, måttlig risk
- riskklass 4, liten risk

För att bedöma belastningen från de identifierade påverkanskällorna och för att verifiera den nuvarande statusklassificeringen, har det utförts vattenprovtagningar samt inmätning av grundvattennivåer. Resultatet har legat till grund för att bedöma om verksamheten kan leda till att de fastställda miljökvalitetsnormerna inte kan nås.

Metodiken har genomförts bland annat med stöd av:

- Sveriges geologiska undersöknings föreskrifter (SGU FS2013:01) om kartläggning och analys av grundvatten¹
- Sveriges geologiska undersöknings föreskrifter (SGU-FS 2014:1) om övervakning av grundvatten²
- Sveriges geologiska undersöknings metod för kartläggning och påverkansbedömning av grundvatten³ (rapport 2017:09)
- SGU:s checklista för bedömning av påverkan på grundvattenförekomster⁴
- Vattenmyndigheternas kompletterande riktlinjer för statusklassificering och riskbedömning 2018–2019 (VISS referens 54502)⁵

¹ <http://resource.sgu.se/dokument/om-sgu/foreskrifter/sgu-fs-2013-1.pdf>

² <http://resource.sgu.se/dokument/om-sgu/foreskrifter/sgu-fs-2014-1.pdf>

³ <https://viss.lansstyrelsen.se/ReferenceLibrary/54442/s1709-rapport.pdf>

⁴ <https://www.sgu.se/grundvatten/vattenforvaltning/checklista-paverkan-grundvattenforekomst/>

⁵ <https://viss.lansstyrelsen.se/ReferenceLibrary/54502/Grundvatten%20-%20Vattenmyndigheternas%20kompletterande%20riktlinjer%20f%C3%B6r%20statusklassificering%20och%20riskbed%C3%B6mning%202018-2019.pdf>

4 Krav enligt vattenförvaltningen

Den planerade järnvägsverksamheten berör delar av grundvattenförekomsten Enköpingsåsen (WA42617205) som används för dricksvattenförsörjning, läs mer i avsnitt 7. Grundvattenförekomsten är även utpekad som ett skyddat område för dricksvattenförsörjning (SEA7SE663721-158985). Vattenförekomster som ger mer än 10 m³ dricksvatten/dag eller som försörjer mer än 50 personer, eller som är avsedda för sådan framtida användning är skyddade områden för dricksvatten enligt artikel 7 i EU:s vattendirektiv, så kallade dricksvattenförekomster. För dessa gäller särskilda (högre) krav i fråga om bland annat miljö kvalitetsnormer, övervakning och åtgärder. Vattendirektivets övergripande mål med dricksvattenförekomsterna är att förhindra försämring av råvattnets kvalitet så att ingen ytterligare nivå av rening behövs. För dricksvattenförekomsterna ska även kraven enligt dricksvattendirektivet, införlivade i Livsmedelsverkets dricksvattenföreskrifter (LIVSFS 2017:2), uppnås. I Avsnitt 4.1 nedan beskrivs vilka krav som ställs på vattenförekomster enligt vattenförvaltningen.

4.1 Miljö kvalitetsnormer för vatten

Miljö kvalitetsnormer för vatten är bestämmelser om kvaliteten på miljön i en vattenförekomst. Miljö kvalitetsnormerna är juridiska styrmedel för att ange de kvalitetskrav som vattnet ska uppnå vid en viss tidpunkt. Grundregeln är att vattenförekomsterna ska uppnå normen god status och att status inte får försämrats. Genom miljö kvalitetsnormen för grundvatten ska krav på kemisk och kvantitativ status uppnås. För grundvatten finns även miljö kvalitetsnormen utgångspunkt för att vända en trend. Syftet med denna miljö kvalitetsnorm är att förhindra att riktvärdet överskrids och att grundvattenförekomsten får otillfredsställande status. Vid denna nivå ska åtgärder vidtas för att se till att halterna sjunker. Om en vattenförekomst omfattas av olika stränga kvalitetskrav enligt 4 kap. vattenförvaltningsförordningen eller andra bestämmelser, ska det strängaste kravet gälla. För dricksvattenförekomster gäller även dricksvattendirektivets kvalitetskrav.

Normerna fastställs av vattenmyndigheterna bland annat med stöd av 5 kap. miljöbalken och vattenförvaltningsförordningen (2004:660). Miljö kvalitetsnormerna fastställs för grundvattenförekomster, ytvattenförekomster (sjöar, vattendrag, kustvatten), och för skyddade områden i vattendistriktet. Enligt 5 kap. 3 § miljöbalken ska myndigheter och kommuner ansvara för att miljö kvalitetsnormer följs. En myndighet eller kommun får inte tillåta att en verksamhet eller en åtgärd påbörjas eller ändras om den ger upphov till en ökad förorening eller störning som innebär att vattenmiljön försämrats på ett otillåtet sätt eller att det äventyrar möjligheten att uppnå den status eller potential som vattnet ska ha enligt en miljö kvalitetsnorm (5 kap. 4 § miljöbalken).

4.2 Statusklassificering

Varje vattenförekomst statusklassificeras för att beskriva dess vattenkvalitet. Statusklassningen sker bland annat med hjälp av data från övervakning. Vid klassningen görs en bedömning om fastställda riktvärden överskrids och om det förekommer ihållande uppåtgående trender av förorenande ämnen. Både kvantitativ och kemisk status hos en grundvattenförekomst bedöms i klasserna "God" eller "Otillfredsställande". För att den kemiska grundvattenstatusen ska anses vara god får inte fastställda riktvärden för grundvatten överskridas i grundvattenförekomsten såvida det inte går att visa att

överskridandet inte skadar människa eller angränsande miljö och att möjligheten att använda grundvattnet inte försämras⁶.

För att den kvantitativa statusen ska anses vara god ska grundvattennivåerna vara sådana att de visar att det råder balans mellan den långsiktiga uttagsnivån och grundvattenbildningen. Grundvattennivån får inte orsaka förändringar i flödesriktningen som orsakar inträngning av salt grundvatten eller föroreningar, och de får inte leda till att ekologisk status inte nås i ytvatten som är förbundna med grundvattenförekomsten eller till skada på grundvattenberoende terrestra ekosystem.

Riktvärden är fastställda miljö kvalitetsnormer enligt 5 kap. 2 § 2 miljöbalken. Ett riktvärde för grundvatten anger koncentration av ett ämne i grundvatten som inte bör överskridas. Det finns även miljö kvalitetsnormer i form av utgångspunkt för att vända en trend. De ska fastställas för de förekomster där man kan se betydande uppåtgående trender av föroreningskoncentrationer. Syftet är att visa när åtgärder behöver vidtas för att vända en betydande, ihållande, uppåtgående trend så att halterna aldrig hinner bli så höga att riktvärdet överskrids. Fastställda riktvärden och värden för vända trend för grundvattenförekomster i Norra Östersjöns vattendistrikt hittas i bilaga 4 till föreskrift 19FS 2021:10⁷ (se Tabell 1).

Tabell 1. Generella riktvärden för grundvatten enligt Länsstyrelsen i Västmanlands län (Vattenmyndigheten för Norra Östersjöns vattendistrikts) föreskrifter om kvalitetskrav för vattenförekomster i Norra Östersjöns vattendistrikt. (19FS 2021:10)

Parameter	Enhet	Riktvärde	Vända trend
Nitrat	mg/l	50	20
Nitrit	mg/l	0,5	0,1
Fosfat	mg/l	0,6	0,1
Aktiva ämnen i bekämpningsmedel inkl. metaboliter, nedbrytnings- och reaktionsprodukter	µg/l	0,1 enskilda 0,5 total	Detekterat
Klorid	mg/l	100	50
Konduktivitet	mS/m	150	75
Sulfat	mg/l	100	50
Ammonium	mg/l	1,5	0,5
Arsenik	µg/l	10	5
Kadmium	µg/l	5	1
Bly	µg/l	10	2

⁶ <http://resource.sgu.se/dokument/om-sgu/foreskrifter/sgu-fs-2013-2.pdf>

⁷

<https://www.lansstyrelsen.se/download/18.792af7217dc2822143d0cf/1640094375073/19FS%202021-10-TA.pdf>

Kvicksilver	µg/l	1	0,05
Trikloretan + tetrakloretan	µg/l	10	2
Kloroform (triklormetan)	µg/l	100	50
1,2-dikloretan	µg/l	3	0,05
Bensen	µg/l	1	0,2
Benso(a)pyrene	ng/l	10	2
Summa 4 PAH:er: Benso(b)fluoranten Benso(k)fluoranten Benso(ghi)perylen Indeno(1,2,3-cd) pyren	ng/l	100	20
Koppar	mg/l	2	1
Krom	µg/l	50	10
Nickel	µg/l	20	10
PFAS (summa 11)	ng/l	90	18

4.3 Påverkansbedömning

Påverkansbedömning omfattar kartläggning och analys av verksamheter/markanvändningar/åtgärder för att identifiera den påverkan (belastning) som vattenförekomster utsätts för. Tillsammans med statusklassificeringen ligger den till grund för riskbedömningen. Se genomförd påverkansbedömning i avsnitt 8.

4.4 Riskbedömning

Riskbedömningen avser bedömning om vattenförekomsten är utsatt för sådan mänsklig påverkan att det finns risk för att den inte når fastställda miljökvalitetsnormer. Påverkansbedömningen och statusklassificeringen ligger till grund för riskbedömningen. Se genomförd riskbedömning i avsnitt 10.

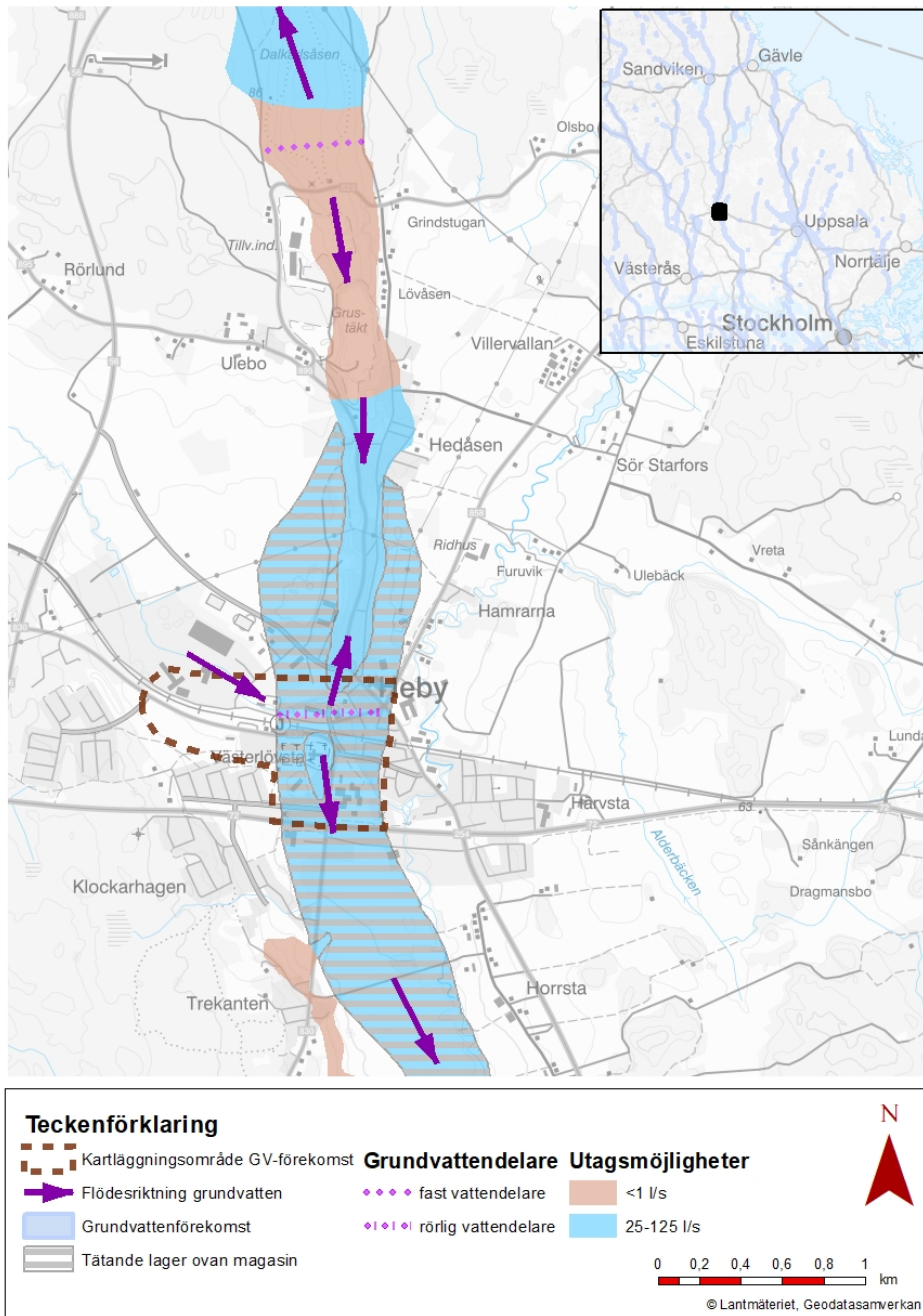
5 Grundvattenförekomsten Enköpingsåsen

Grundvattenförekomsten Enköpingsåsen (WA42617205) är en långsträckt sand- och grusförekomst, se Figur 3. Enköpingsåsen ligger inom Norrströms huvudavrinningsområde. Vattenförekomsten är av stor betydelse för dricksvattenförsörjning och är utpekad som ett skyddat område för dricksvattenförsörjning (SEA7SE663485-156515) enligt artikel 7 i EU:s vattendirektiv.

Miljö kvalitetsnormen för vattenförekomsten är fastställd till god kemisk och god kvantitativ status. Vattenförekomsten har idag god kemisk och kvantitativ status men har bedömts vara i risk för att inte nå god kemisk status till år 2027 på grund av klorid. Värdet för vända trend för klorid (50 mg/l) överstigs vid ca 35 procent av provtagningstillfällena. Enligt VISS⁸ kan de höga halterna vara orsakade av vägsalt eller av relict saltvatten. Klassificeringens tillförlitlighet bedöms som medel (2). Den aktuella vattenförekomsten är mycket stor (14,9 km²) och statusklassningen samt riskbedömningen är gjord på vattenförekomsten som helhet och inte specifikt för det aktuella området. Eftersom förekomsten är mycket stor till ytan är det enligt VISS osäkert om de stationer som används vid statusklassningen är tillräckliga för att göra en enhetlig bedömning för hela förekomsten. Det har inte heller funnits tillräckligt med analysdata för att uppnå hög tillförlitlighet. Det finns inga lokala riktvärden fastställda för den aktuella grundvattenförekomsten samt inga identifierade grundvattenberoende ekosystem i vattenförekomsten enligt VISS⁹.

⁸ <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA42617205#pagemodule85>

⁹ <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA42617205#pagemodule88>



Figur 3. Grundvattenförekomsten Enköpingsåsen med bedömda uttagmöjligheter av grundvatten, grundvattendelare och grundvattnets flödesriktningar. Kartan visar också var det finns tätande jordlager ovan grundvattenmagasinet samt kartläggningsområde. Källa: SGU.

6 Hedåsens vattenskyddsområde

Verksamheten ligger delvis i Hedåsen vattenskyddsområde med tillhörande skyddsföreskrifter, se Figur 2. Vattenskyddsområdet är till skydd för en allmän vattentäkt som försörjer totalt ca 15 000 personer i samhällena Heby, Morgongåva och Vittinge. Då reservvattentäkten för Heby ligger i samma grundvattenmagasin som huvudvattentäkten blir konsekvenserna höga om förorening sker till grundvattnet.

Skyddsföreskrifterna reglerar verksamheter och markanvändningar som riskerar att förorena vattentäkten, vilket innefattar flera av de åtgärder som kan bli aktuella i samband med järnvägsarbetet. Exempelvis schaktning, bortledning av vatten vid schaktarbete, masshantering (återfyllnad) samt förvaring och hantering av ämnen som kan vara farliga för grundvatten (petroleum, dammbindningsmedel m.m.).

För närvarande pågår en revidering av Hedåsens vattenskyddsområde och tillhörande skyddsföreskrifter. Trafikverket har yttrat sig över de föreslagna föreskrifterna som bland annat reglerar underhåll och utveckling av den berörda järnvägen.

Utöver vad som sägs i skyddsföreskrifterna för vattenskyddsområdet finns andra regler som gäller parallellt i vattenskyddsområden. Exempelvis i Naturvårdsverkets föreskrifter om skydd mot mark- och vattenförorening vid hantering av brandfarliga vätskor och spilloljor (NFS 2021:10) regleras hantering av brandfarliga vätskor i och utanför vattenskyddsområden.

7 Kartläggning av hydrogeologiska förhållanden

En kartläggning av de geologiska och hydrogeologiska förhållandena i kartläggningsområdet har genomförts och redovisas nedan.

7.1 Geologiska förhållanden

Kartläggningsområdet är ca 623 000 m² (62,3 ha) i vilket ca 3,5 ha av de ytliga jordarterna består av isälvsmaterial och resterande 58,8 ha av lera, enligt SGU:s jordartskarta. I de västra delarna av kartläggningsområdet (utredningsområdet för järnvägsplanen) visar geotekniska undersökningar på fyllnadsmaterial med varierande mäktighet (ca 0–2 m) som underlagras av silt och lera med en total mäktighet på i genomsnitt 8–10 m. Leran bedöms vara tät. Under leran påträffas ett lager friktionsjord med en mäktighet på 10–15 m, följt av berg. Undersökningarna visar att leran är tät fram till gränsen för den fasta friktionsjorden. Se Markteknisk undersökningsrapport (MUR).

I den östra halvan av kartläggningsområdet påträffas isälvsmaterial, vilket utgör Enköpingsåsen. Baserat på SGU:s jordartskarta och grundvattenförekomstens utbredning kan man se att delar av åsens randzoner överlagras av ett tätande lerlager, men vid åsens centrala delar går åsmaterialet i dagen, se Figur 4.

Jorddjupet är stort i kartläggningsområdet. Geotekniska undersökningar som presenteras i MUR har visat på ett jorddjup som generellt varierar mellan 5 m (utan bergstopp) och 22 m i utredningsområdet för järnvägsplanen. Djupaste uppmätta jorddjupet är 31 m. I resterande delar av kartläggningsområdet uppskattar SGU:s jorddjupskarta mäktigheten till 20–30 m. I Nordöst, öster om Arnebobäcken finns ett område med mindre mäktigt jorddjup på 5–10 m.

7.2 Hydrogeologiska förhållanden

I kartläggningsområdet löper grundvattenförekomsten Enköpingsåsen i nordlig – sydlig riktning. Öster om åsen rinner Örsundaån vilken kopplar samman med Arnebobäcken som rinner i de norra delarna av kartläggningsområdet.

Grundvattenförekomsten är en isälvsavlagring bestående av sand och grus med mycket goda bedömda uttagsmöjligheter. I kartläggningsområdet är uttagsmöjligheterna 25 - 125 l/s vilket är de bästa i magasinet.

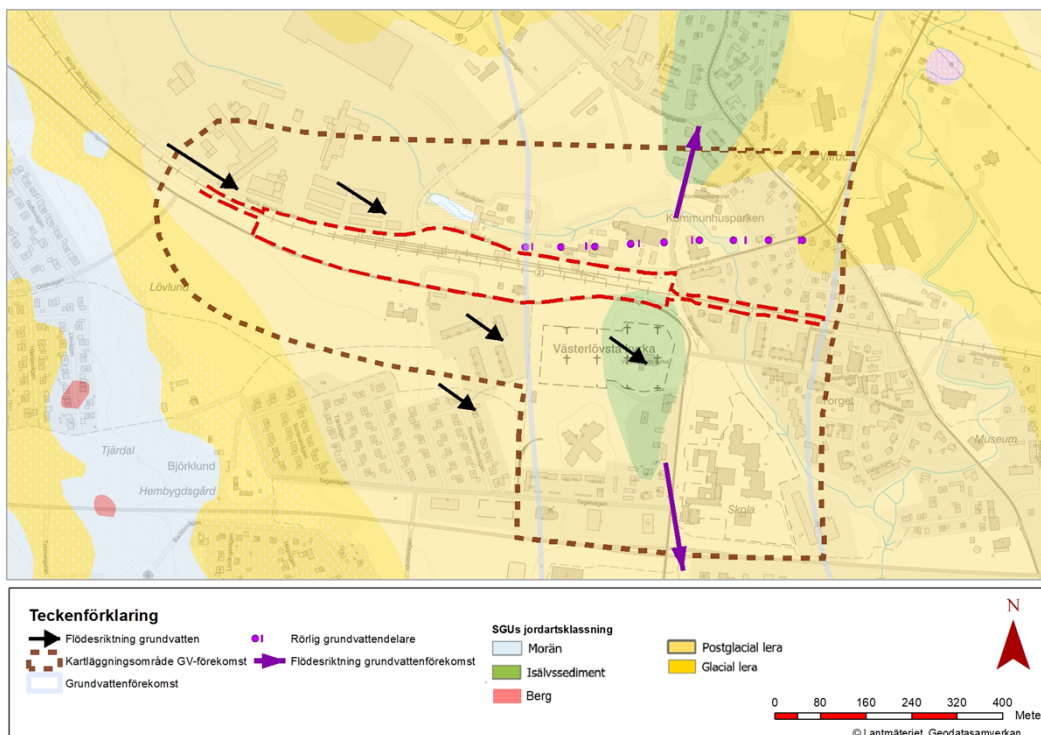
Den regionala grundvattenströmningen längs med åsen är i sydlig riktning, men en lokal grundvattendelare i kartläggningsområdets norra kant medför att grundvattenströmningen i detta område är nordlig. Grundvattendelaren har troligen uppkommit till följd av uttag i vattentäkten som ligger norr om kartläggningsområdet i åsen. Åsen bedöms vara av dränerande karaktär och grundvattennivån ligger naturligt runt 20 m under markytan.

I kartläggningsområdets västra delar, i friktionsjorden under leran i utredningsområdet för järnvägsplanen, påträffas ett grundvattenmagasin. Detta utanför den bedömda utbredningen av grundvattenförekomsten i Enköpingsåsen. I grundvattenmagasinet i friktionsjorden går strömningsriktningen mot öst-sydöst, i riktning mot åsen. Baserat på geotekniska undersökningar som gjorts bedöms magasinet stå i hydraulisk kontakt med åsmaterialet.

Grundvattenbildningen till åsen sker främst via nederbörd som infiltrerar i områden där isälvs materialet går i dagen. Isälvs material är en jordart med hög genomsläpplighet i vilken grundvattenbildningen kan uppgå till 300 mm/år. Leran som omger åsen har låg genomsläpplighet. Grundvattenbildning genom lera är avsevärt lägre än i isälvs material och är enligt litteraturvärden runt 20 mm/år¹⁰. Lerans stora mäktighet i området kan dessutom begränsa grundvattenbildningen ytterligare (till mindre än 20 mm/år).

I fyllnadsmaterialet ovan leran finns det ett övre grundvattenmagasin. Den låga genomsläppligheten i leran leder till separation av de det övre och undre grundvattenmagasinen. Leran förhindrar då utbytet mellan de olika grundvattenmagasinen i området. Se PM Hydrogeologi för mer information angående de olika magasinerna i utredningsområdet för järnvägsplanen.

Planerat schaktdjup för den planskilda passagens botten är som störst sex m under markytan. Efter den planskilda passagens färdigställande kvarstår ca 2 m lera och tät silt mellan tunnelns botten och överkanten på friktionsjorden. Den vertikala transporttiden från 0,5 m under planerad schaktbotten ner till den mättade grundvattenytan har beräknats. Resultatet av beräkningarna visar att transporttiden är ca 1,5 månad. Detta är beräknat med en transporttid på 1 månad/m lera och 1 h/m friktionsjord¹¹.



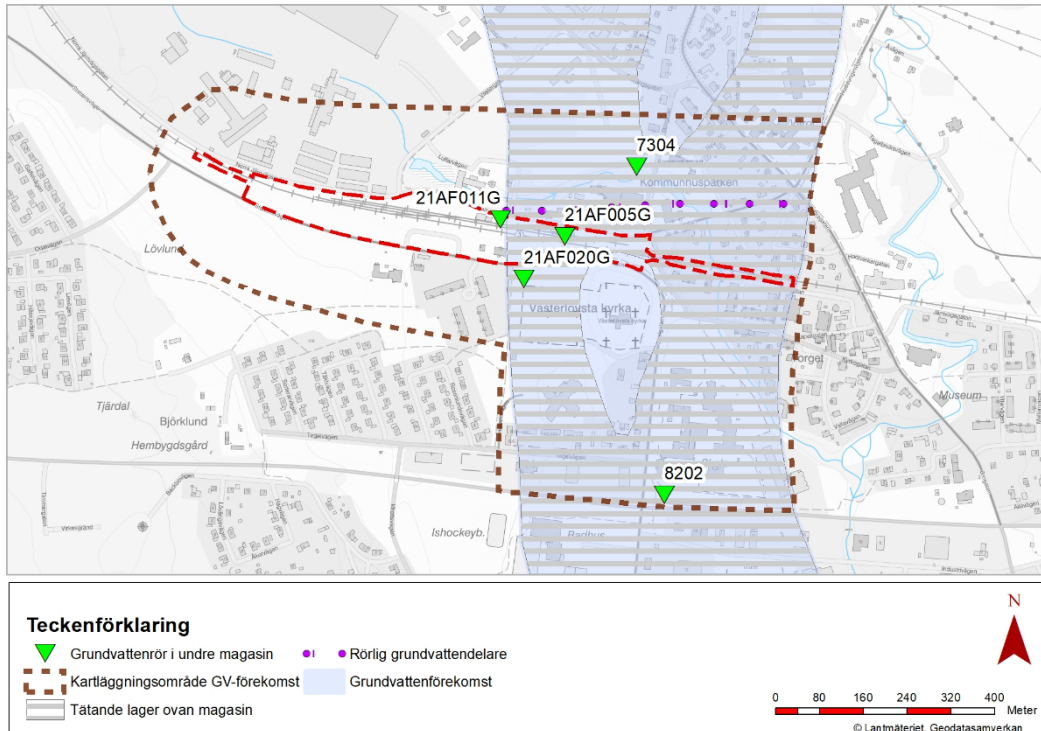
Figur 4. Jordartskarta, grundvattenförekomst, grundvattnets strömningsriktningar samt utredningsområde för järnvägsplanen (röd streckad linje). Källa: SGU.

¹⁰ Rodhe mfl. (2004) Grundvattenbildning i svenska typjordar - översiktlig beräkning med en vattenbalansmodell

¹¹ Maxe, Lena; Johansson, Per-Olof (1998) Assessing groundwater vulnerability using travel time and specific surface area as indicators

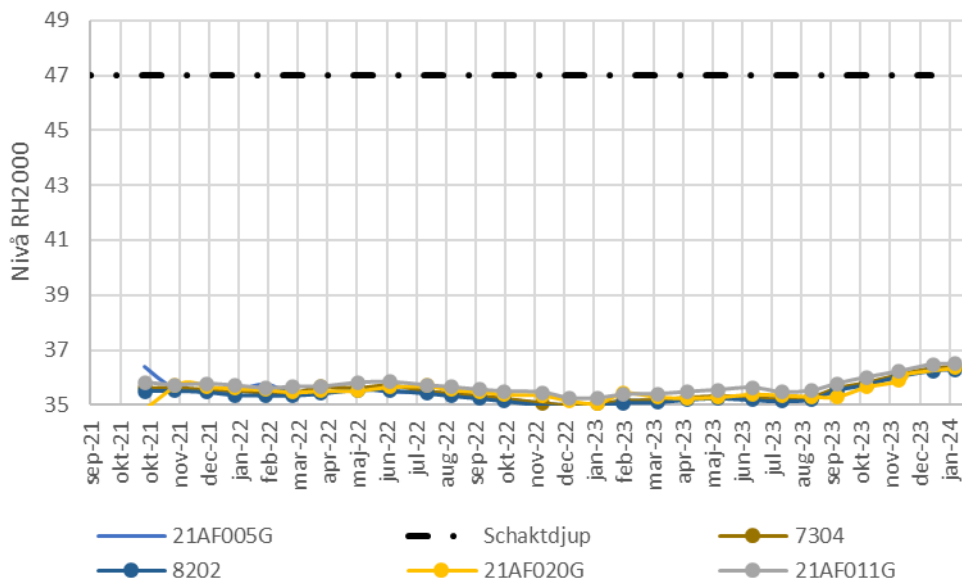
7.2.1 Utförda mätningar av grundvattennivå

Nivåmätningar har utförts i ett antal rör i kartläggningsområdet. Fem grundvattenrör är installerade i det undre magasinet. Se Figur 5 för grundvattenrörens position och Figur 6 för nivåer.



Figur 5. Grundvattenrör i undre magasin samt utredningsområde för järnvägsplanen.

Nivåmätningar i grundvattenrören visar att grundvattennivån i det undre magasinet ligger djupt, runt 15–20 m under markytan, på nivå mellan +35 och +37 i åsen. Nivåerna i samtliga rör fluktuerar på samma sätt vilket visar på att de sitter i samma magasin, se Figur 6. Grundvattennivåerna varierar väldigt lite över ett relativt stort geografiskt område, dvs grundvattengradienten är liten vilket är karakteristiskt för grundvatten i åsmaterial.



Figur 6. Grundvattennivåer i undre magasin under perioden oktober 2021 till februari 2024.

7.2.2 Historiska grundvattennivåer

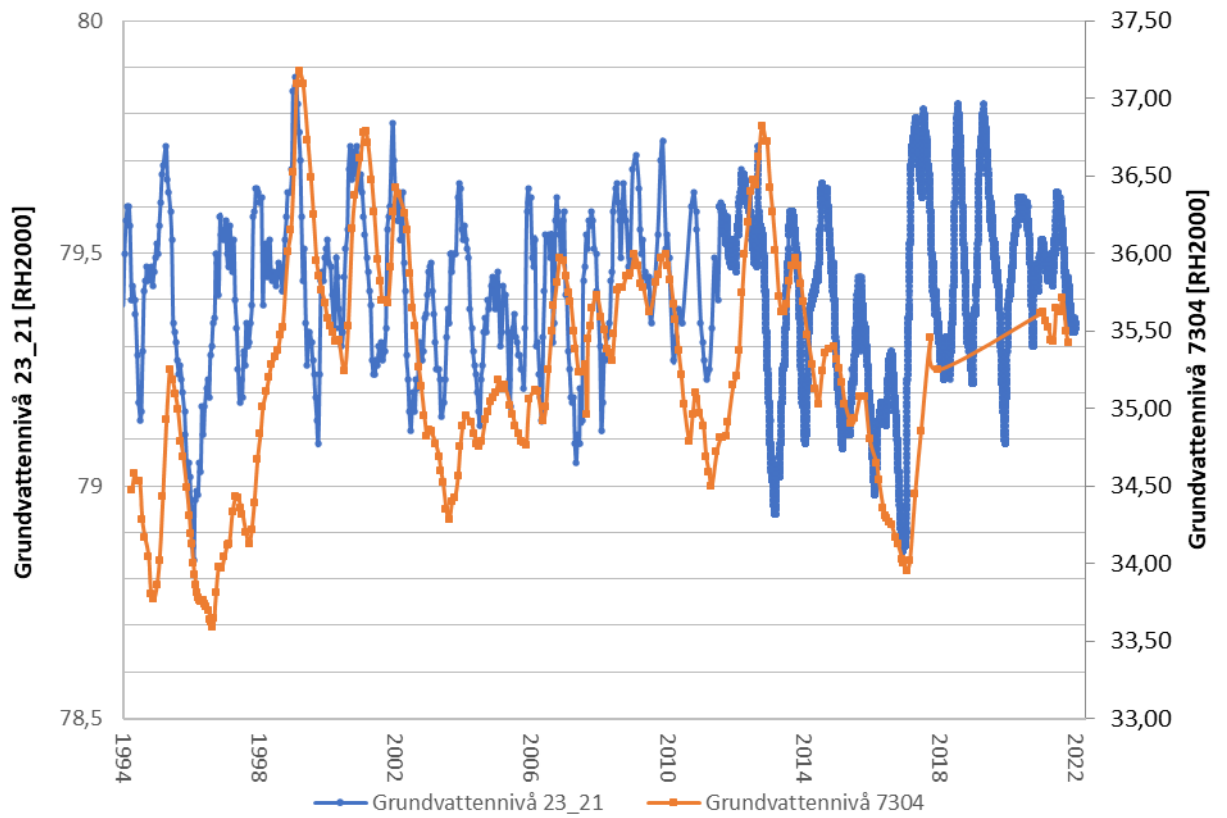
Grundvattennivåer i Enköpingsåsen har mätts i grundvattentrör 7304 under större delen av perioden 1994 till 2022, med ett uppehåll mellan 2018 och 2021, se Figur 7.

Grundvattentrörets filter sitter beläget i isälvs materialet. Under perioden är grundvattenuttaget från åsen okänt. Historiskt har grundvattennivån varierat mellan ca +37,2 som högst och +33,6 som lägst, med en medelnivå på ca +35,2. Detta motsvarar en medelnivå på ca 15 m under markytan.

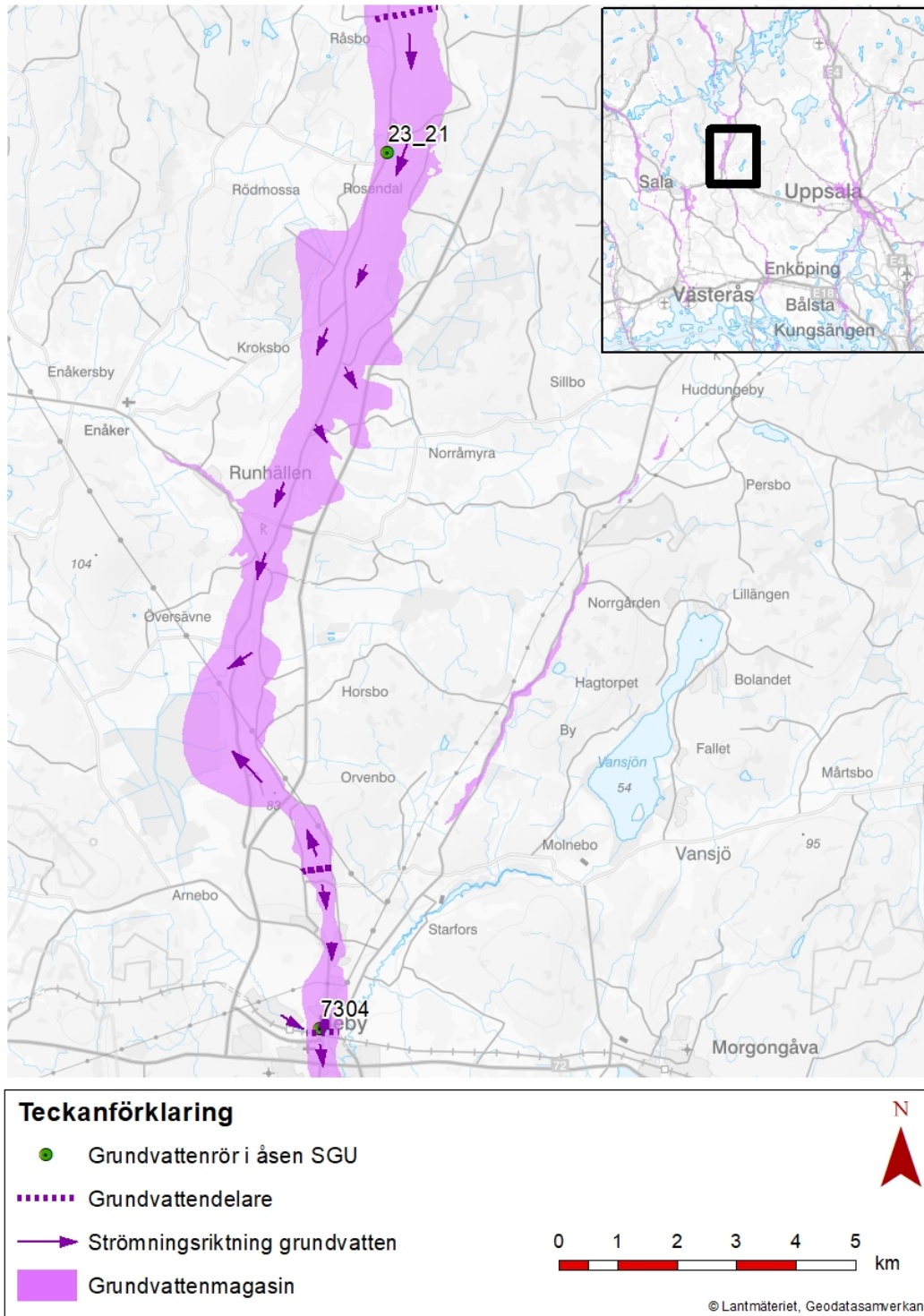
Grundvattennivån har även mätts av SGU i ett antal rör uppströms kartläggningsområdet i samma ås. Grundvattennivån under samma period i det närmaste röret 23_21 redovisas i Figur 8. Ett liknande variationsmönster för grundvattennivån kan urskiljas i rören. Dock är nivåvariationerna betydligt större i rör 7304, ca 3,5 m mellan högst och lägsta uppmätta nivå medan det i rör 23_21 endast skiljer ca 1 m. Under slutet av 1996 och början av 1997 var nivån som lägst i båda rören, för att sedan stiga och under 1999 vara bland de högsta uppmätta nivåerna. Under 2013–2014 var nivåerna högre för att sedan under 2017–2018 sjunka till lägre nivåer i båda rören.

Grundvattennivåfluktuationerna i åsen varierar således naturligt men är i rör 7304, som ligger nära vattentäkten, med största sannolikhet också kopplad till hur mycket vatten som tagits ut för den kommunala vattenförsörjningen. Mätningar från de senaste åren (2021 – 2024) visar att medelgrundvattennivån under perioden ligger stabilt ca 0,2 m högre än tidigare medelgrundvattennivå (1994 - 2018).

Långa mätserier av grundvattennivåer är värdefullt ur ett analysperspektiv. Då dessa två rör med historiska värden visar samvariation med de inom projektet installerade rören kan de ge underlag för till exempel hur larmnivåer utformas i ett framtida kontrollprogram för byggskede.



Figur 7. Grundvattennivå i två rör i åsen, 7304 i kartläggningsområdet och 23_21 ca 15 km norrut (uppströms) i åsen, se Figur 8 för rörens placering.



Figur 8. Två grundvattenrör med långa mätserier som finns installerade i Enköpingsåsen.

8 Påverkanskällor

En kartläggning av påverkanskällor har genomförts. Kartläggningen har omfattat en bedömning av nuvarande och planerade verksamheter som riskerar medföra negativ påverkan på grundvattenförekomsten. Inventeringen har skett i det kartläggningsområde för grundvattenförekomsten som framgår av Figur 2.

8.1 Spill och läckage av petroleumprodukter och andra kemikalier

Spill och läckage av petroleumprodukter från arbetsmaskiner och fordon är en vanlig orsak till förorening av grundvatten. Från arbetsmaskiner kan petroleumutsläpp ske från drivmedeltanken t.ex. vid påfyllning och slangning, men även vid haveri av de hydrauliska systemen eftersom de alltid är trycksatta vid drift.

I området för järnvägsplanen finns begränsat med hårdgjorda ytor för uppställning. Däremot skyddas, som beskrivits tidigare, det undre grundvattenmagasinet av ett tätande lager lera, se Figur 3 och Figur 4. Längst i öster går dock området för järnvägsplanen in över det område där grundvattenförekomsten bedöms sakna tätande jordlager och åsmaterialet går i dagen. I detta område är det extra viktigt med skyddsåtgärder för att förhindra att spill och läckage av petroleumprodukter sker till marken då det skulle innebära en snabb transport ner till grundvattnet. Den östra delen av järnvägsplanen ligger även i den nuvarande yttre skyddszonen för Hedåsens vattenskyddsområde, i vilket det finns skyddsföreskrifter som reglerar verksamheter och markanvändningar som riskerar att förorena vattentäkten.

8.2 Länshållning

I järnvägsplanen planeras en planskild passage under befintligt och tillkommande spår vid Heby station. Den planerade tunnelpassagen under järnvägen konstrueras att bli ca 6 m djup (motsvarande ca +47). Schaktning kommer att utföras med hjälp av spontlösning. Grundvattennivåerna i det undre magasinet varierar mellan +35–37 och kommer inte att påverkas av schaktningen. Därmed bedöms inga miljö kvalitetsnormer äventyras. Däremot kommer grundvatten från det övre grundvattenmagasinet som finns i fyllnadsmaterialet att läcka in i schakten och behöva länshållas.

Bortledningen av grundvattnet i det övre magasinet kommer att resultera i en nivå sänkning i fyllnadsmaterialet. Därmed uppstår ett påverkansområde i fyllnadsmaterialet. Ett analytiskt beräknat påverkansområde för bortledningen av grundvattnet i övre magasin har tagits fram, se PM Hydrogeologi för utförlig beskrivning. Beräkningarna har utförts enligt SGU:s handledning för bedömning av påverkansområde avseende grundvatten. Beräkningarna visar att avsänkningens utbredning bli begränsad till schaktet.

8.3 Schaktning, masshantering och grundläggning

Vid anläggandet av den planskilda passagen kommer schaktning att utföras med hjälp av spontlösning. Schaktens djup kommer att bli ca 6 m. Mellan botten på den planerade planskilda passagen och överkanten på friktionsjorden (det vill säga det undre grundvattenmagasinet) finns ca 2 m lera och tät silt.

I östra delen av utredningsområdet sträcker sig den yttre skyddszonen för Hedåsens vattenskyddsområde. Vattenskyddsområdet fastställdes 1975 (Diarienummer VA 2/75). Det finns ett antal skyddsbestämmelser som gäller i den inre och yttre skyddszonen för vattenskyddsområdet. Bland annat får inte återfyllningsmaterial riskera att förorena grundvattnet. Förvaring och hantering av för grundvattnet farliga ämnen behöver godkännas av kommunen. Restriktioner finns även på att större schaktningsarbeten inte får medföra bortledning av grundvatten.

8.4 Dagvattenhantering

När den planskilda passagen är färdigställd planeras inläckande dag- och grundvatten att ledas bort via befintlig dagvattenledning. Dagvattenledningen mynnar ut i Arnebobäcken som i sin tur mynnar ut i Örsundaån (Örsundaån Vansjön – Fjärdhundra, WA30036296). Arnebobäcken är klassad som övrigt vatten och saknar statusklassning. Örsundaån är vattenkategori vattendrag och har måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status.¹² Arnebobäcken korsar grundvattenförekomsten och Örsundaån rinner längs med den och bitvis ovan grundvattenförekomsten, se Figur 4 för vattendragens lokalisering. Där vattendragen korsar eller rinner ovan grundvattenförekomsten bedöms det enligt SGU finnas ett skyddande lager lera ovan grundvattenförekomsten.

8.5 Förorenade områden

Enligt länsstyrelsens EBH-karta förekommer 12 bekräftade eller potentiellt förorenade områden i anslutning till utredningsområdet och vid inventering har flera potentiella objekt identifierats, se Figur 9. Miljöprovtagning av grundvatten i övre grundvattenmagasin visar att det förekommer spår av PAH:er och bekämpningsmedel i spårområdet. Ytliga jordprover som tagits i utredningsområdet visar på förhöjda halter av tungmetaller, PAH samt spår av bekämpningsmedel vid enstaka provpunkter.

Grundvattenprovtagning i det undre magasinet visar att det även förekommer spår av PAH:er samt förhöjda halter av bekämpningsmedel i norra delen av kartläggningsområdet. För mer information om provtagningsresultaten, se avsnitt 9.2.

¹² VISS <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA30036296>



Figur 9. Potentiellt förorenade områden.

9 Statusklassning av grundvattenförekomsten

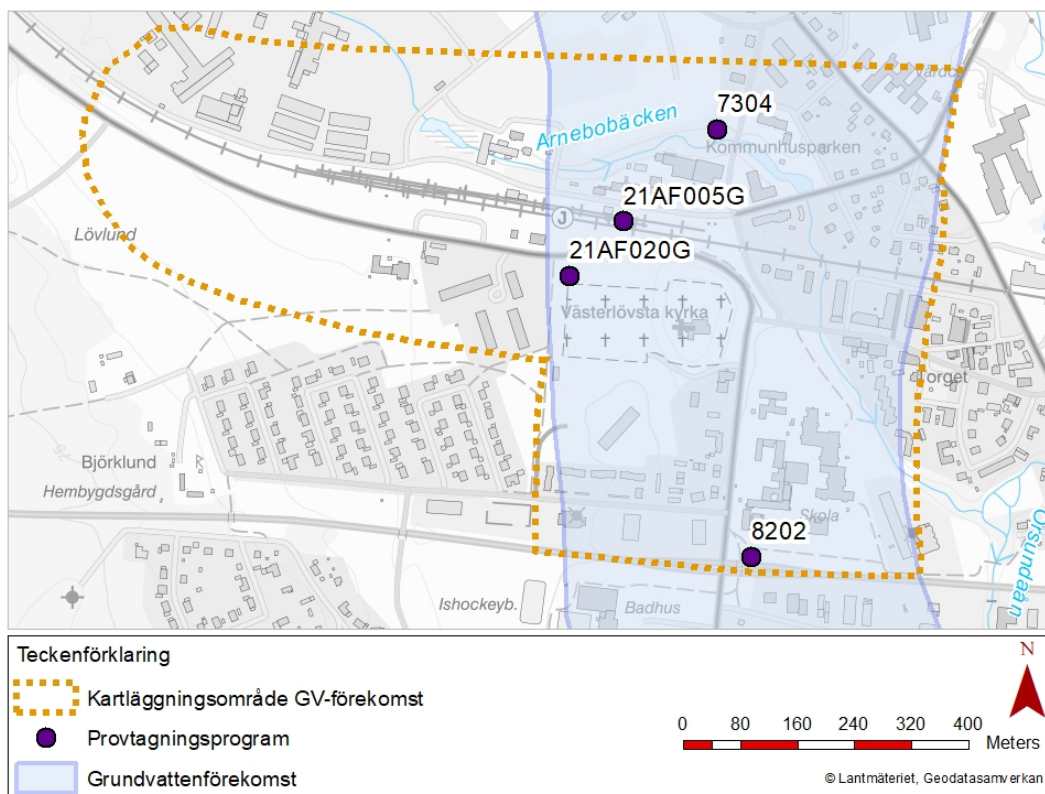
Nedan redovisas parameterintervall för grundvattenprovtagningen samt bedömning av den kemiska statusen och den kvantitativa statusen.

9.1 Parameterintervall och provtagningsplatser

Den parameteruppsättning som ingår i övervakningen av grundvattenkvalitet utgår ifrån bilaga 1 i SGU:s föreskrifter (SGF-FS 2014:1) om övervakning och inkluderar ett antal riskparametrar, se Tabell 2. Det finns flera påverkanskällor i området som kan medföra föroreningsrisk för grundvattenförekomsten, se avsnitt 8. Provtagning av grundvattenvattenkvaliteten för grundvattenförekomsten har genomförts av Trafikverket vid två tillfällen i fyra grundvattenrör (7304, 8202, 21AF005G och 21AF020G), se Figur 10.

Tabell 2. Parameteruppsättning för övervakning av grundvattenförekomsten Enköpingsåsen, utgående från bilaga 1 SGU:s föreskrifter (SGU-FS 2014:1).

Parameterintervall enligt SGU: FS 2014:1 bilaga 1		Föreslagna parametrar Enköpingsåsen
Obligatoriska parametrar	Syre (O ₂), pH, konduktivitet, nitrat och ammonium.	Samtliga obligatoriska
Obligatoriska parametrar	Parametrar som indikerar den potentiella påverkan som identifierats i samband med riskbedömningen och som kan påverka grundvattenförekomsten som helhet eller förbundna ytvatten eller terrestra ekosystem.	Dagvattenspecifika parametrar: Fosfor, Kväve, Bly, Koppar, Zink, Kadmium, Krom, Nickel, Kvikksilver, Suspenderad substans, Benso(a)pyren (BaP), Olja Järnvägsspecifika parametrar: Klorerade alifater (VOC), metaller, PAH och bekämpningsmedel, Fosfor, Kväve, Bly, Koppar, Zink, Kadmium, Krom, Nickel, Kvikksilver, Arsenik, Suspenderad substans, Benso(a)pyrene (BaP), Olja Övriga: Nitrit, PFAS, Bensen
Rekommenderade	Vätekarbonat, sulfat, klorid, natrium, kalium, kalcium, magnesium, järn, mangan och aluminium. Grundvattentemperatur, grundvattennivå eller vattenflöde om provtagningsplatsen utgörs av en naturlig källa.	Klorid, Sulfat Grundvattennivå
Frivilliga	Ämnen som kan förekomma naturligt eller som resultat av mänsklig verksamhet: arsenik, kadmium, bly, kvikksilver. Syntetiska ämnen: trikloretylen, tetrakloretylen.	



Figur 10. Karta över de grundvattenrör som har provtagits för vattenmiljöanalys, markerade med lila punkter. Grundvattenrörens ID framgår intill respektive rör.

9.2 Resultat och bedömning av kemisk status

Trafikverket har utfört prover på grundvattenkvaliteten i fyra grundvattenrör vid två tillfällen, under juli och oktober månad 2022. Resultatet från provtagningen är sammanställt i Tabell 3 och Tabell 4. Parameterval för analyserna redovisas i avsnitt 9.1.

Analysresultatet visar att samtliga parametrar, utöver ammonium och bekämpningsmedel, ligger under fastställda riktvärdena samt värdena för att vända trend för grundvattenförekomsten. Halterna av ammonium i grundvattnet överskrider riktvärdet (1,5 mg/l) i ett av grundvattenrören (8202) vid både provtagningstillfällena. Halterna låg på 40 mg/l under juni månad och 28 mg/l under oktober månad.

Grundvattenrör 8202 är lokaliserat i kartläggningsområdets sydligaste del och är den provtagningspunkt som ligger längst bort från järnvägsplanen. Röret ligger ca 500 m ifrån den planerade planskilda passagen och nedströms grundvattnets strömningsriktning från järnvägen. Utifrån provtagningsresultatet i röret bedöms grundvattenförekomstens kemiska status vara otillfredsstillande med avseende på ammonium och bekämpningsmedel. Tillförlitligheten bedöms dock som låg då bedömningen baseras på begränsad mängd data och då det endast avser en begränsad del av vattenförekomsten.

Orsaken till föroreningarna är okänd men förekomst av ammonium i grundvatten kan bland annat kopplas till avlopp, gödselhantering, deponier. Höga halter av kväveföreningar i grundvattnet kan även begränsa dess användbarhet som dricksvatten på grund av risken för hälsoeffekter.

Som tidigare nämnts i avsnitt 5 så har grundvattenförekomsten Enköpingsåsen bedömts vara i risk för att inte nå god kemisk status till år 2027 på grund av förhöjda halter klorid. I de fall förhöjda kloridhalter beror på påverkan från avlopp, deponier eller djurhållning är ofta den förhöjda kloridhalten åtföljd av förhöjda halter av nitrat eller ammonium. Inga av de av Trafikverket genomförda provtagningarna visar dock att halten klorid överskrider riktvärdet eller vända trend för klorid i grundvatten (100 mg/l respektive 50 mg/l). Halten klorid i samma grundvattenrör (8202) ligger på 42 mg/l respektive 44 mg/l.

Riktvärdet för bekämpningsmedel i grundvatten är 0,1 µg/l för enskilda substanser och 0,5 µg/l för summan av uppmätta substanser. Värdet för vända trend är endast detekterade halter. I rör 7304 var summan av uppmätta bekämpningsmedel 0,27 µg/l, vilket är över gränsen för vända trend som är detekterat. För enskilda uppmätta substanser låg bekämpningsmedlet 2,4-DB på 0,1 µg/l i röret, vilket motsvarar riktvärdet för enskilda bekämpningsmedel. Rör 7304 ligger norr om järnvägen, ca 250 m från den planerade planskilda passagen. Röret ligger i den sekundära zonen för Hedåsens vattenskyddsområde. Röret ligger strax norr om den rörliga grundvattendelare som lokalt bildar en nordlig strömningsriktning i åsen. Att grundvattnet lokalt strömmar norrut i åsen och det faktum att grundvattendelaren är rörlig, innebär att grundvatten från området för järnvägsplanen skulle kunna strömma mot röret även om den generella strömningsriktningen i området för järnvägsplanen bedöms vara åt ost-sydost.

Bekämpningsmedel i grundvattnet begränsar dess användbarhet som dricksvatten. Livsmedelsverket anger att halter över 0,1 µg/l för enskilda substanser eller över 0,5 µg/l för summan av substanser innebär att vattnet ska klassas som otjänligt som dricksvatten.

Resultatet av analyserna av benso(a)pyrene inte kunnat användas för jämförelse mot fastställda riktvärden på grund av en för hög detektionsgräns hos laboratoriet (se Tabell **3Error! Reference source not found.**). Proverna analyserades inte för PFAS eller bensen i samband med provtagningarna i juli och oktober, 2022.

Tabell 3. Provtagningsresultat för grundvattenrör installerade 2021 (Provtagning 1 genomfördes i juli, 2022. Provtagning 2 genomfördes i oktober, 2022). Generella riktvärden för grundvatten enligt länsstyrelsen i Västmanlands län (Vattenmyndigheten för Norra Östersjöns vattendistrikt) föreskrifter om kvalitetskrav för vattenförekomster i Norra Östersjöns vattendistrikt. (19FS 2021:10). Analysresultat för ämnen under detektionsgränsen är i tabellen markerade med "< Det."

Parameter	Enhet	Riktvärde	Vända trend	21AF005G		21AF020G	
				1	2	1	2
Provtagning nr				1	2	1	2
Nitrat	mg/l	50	20	< Det.	< Det.	< Det.	< Det.
Nitrit	mg/l	0,5	0,1	< Det.	< Det.	< Det.	< Det.
Fosfat	mg/l	0,6	0,1	< Det.	< Det.	< Det.	< Det.
Aktiva ämnen i bekämpningsmedel inkl. metaboliter, nedbrytnings- och reaktionsprodukter	µg/l	0,1 0,5 total	Detekt- erat		< Det.		< Det.
Klorid	mg/l	100	50	30	44	42	44
Konduktivitet	mS/ m	150	75	62	61	55	54
Sulfat	mg/l	100	50	7,4	14	11	12
Ammonium	mg/l	1,5	0,5	0,024	0,12	0,13	0,069
Arsenik	µg/l	10	5	0,22	0,17	0,053	0,046
Kadmium	µg/l	5	1	< Det.	< Det.	< Det.	< Det.
Bly	µg/l	10	2	< Det.	< Det.	< Det.	< Det.
Kvicksilver	µg/l	1	0,05	< Det.	< Det.	< Det.	< Det.
Trikloretan + tetrakloretan	µg/l	10	2	< Det.	< Det.	< Det.	< Det.
Kloroform (triklormetan)	µg/l	100	50	< Det.	< Det.	< Det.	< Det.
1,2-dikloretan	µg/l	3	0,05	< Det.	< Det.	< Det.	< Det.
Benso(a)pyrene	ng/l	10	2	< 1000	< 20	< 10	< 100
Summa 4 PAH:er: Benso(b)fluoranten Benso(k)fluoranten Benso(ghi)perylene Indeno(1,2,3- cd)pyren	ng/l	100	20	< Det.	< Det.	< Det.	< Det.
Koppar	mg/l	2	1	0,00026	0,000089	0,00028	< Det.

Krom	µg/l	50	10	< Det.	< Det.	< Det.	< Det.
Nickel	µg/l	20	10	5,2	2,5	2,3	1,5

Tabell 4. Provtagningsresultat för kommunala grundvattenrör i Enköpingsåsen (Provtagning 1 genomfördes i juli, 2022. Provtagning 2 genomfördes i oktober, 2022). Generella riktvärden för grundvatten enligt länsstyrelsen i Västmanlands län (Vattenmyndigheten för Norra Östersjöns vattendistrikt) föreskrifter om kvalitetskrav för vattenförekomster i Norra Östersjöns vattendistrikt. (19FS 2021:10). Analysresultat för ämnen under detektionsgränsen är i tabellen markerade med "< Det."

Parameter	Enhet	Riktvärde	Vända trend	7304		8202	
				1	2	1	2
Provtagning nr				1	2	1	2
Nitrat	mg/l	50	20	< Det.	< Det.	< Det.	< Det.
Nitrit	mg/l	0,5	0,1	< Det.	< Det.	< Det.	0,033
Fosfat	mg/l	0,6	0,1	< Det.	< Det.	< Det.	< Det.
Aktiva ämnen i bekämpningsmedel inkl. metaboliter, nedbrytnings- och reaktionsprodukter	µg/l	0,1 0,5 total	Detekterat		2,4- DB: 0,1 µg/l Tot: 0,27		< Det.
Klorid	mg/l	100	50	12	12	21	20
Konduktivitet	mS/m	150	75	33	32	62	54
Sulfat	mg/l	100	50	6,7	7,3	< 1,0	1,9
Ammonium	mg/l	1,5	0,5	0,31	0,1	40	28
Arsenik	µg/l	10	5	0,088	0,088	0,41	0,29
Kadmium	µg/l	5	1	< Det.	< Det.	< Det.	< Det.
Bly	µg/l	10	2	< Det.	< Det.	< Det.	< Det.
Kvicksilver	µg/l	1	0,05	< Det.	< Det.	< Det.	< Det.
Trikloretan + tetrakloretan	µg/l	10	2	< Det.	< Det.	< Det.	< Det.
Kloroform (triklormetan)	µg/l	100	50	< Det.	< Det.	< Det.	< Det.
1,2-dikloretan	µg/l	3	0,05	< Det.	< Det.	< Det.	< Det.
Benso(a)pyrene	ng/l	10	2	< 10	<10	< 10	<10
Summa 4 PAH:er: Benso(b)fluoranten Benso(k)fluoranten Benso(ghi)perylen Indeno(1,2,3-cd)pyren	ng/l	100	20	< Det.	< Det.	< Det.	< Det.

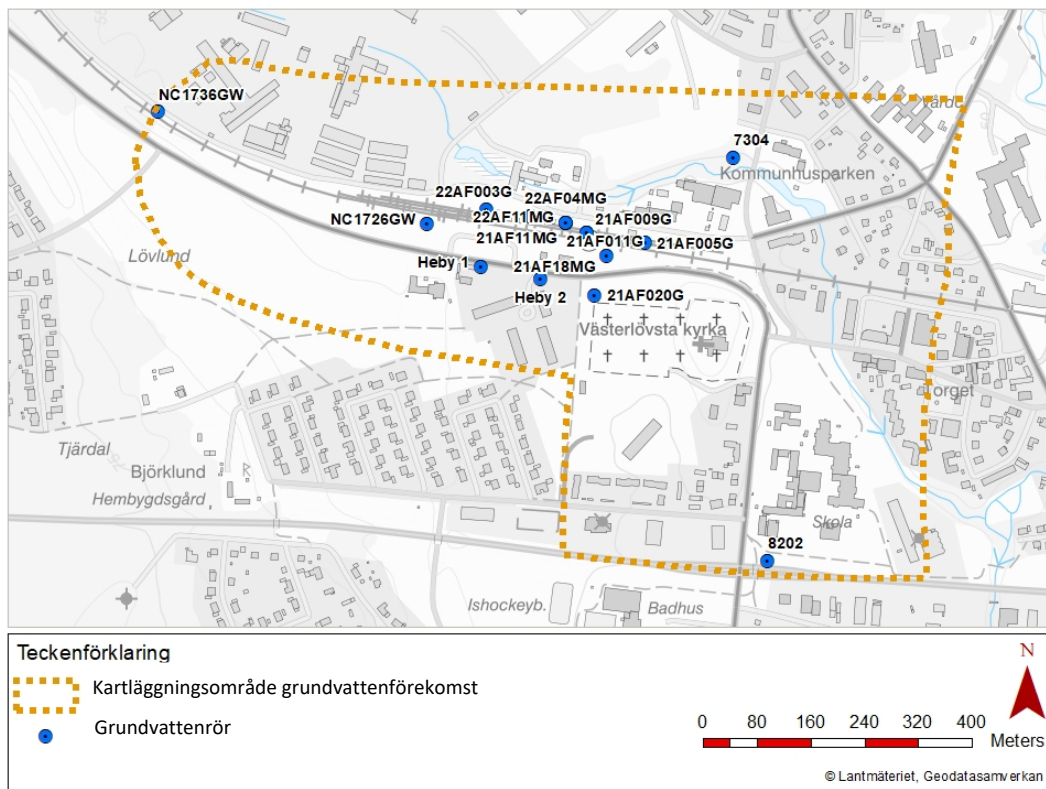
Koppar	mg/l	2	1	0,00029	0,00019	0,00039	0,00055
Krom	µg/l	50	10	< Det.	< Det.	< Det.	< Det.
Nickel	µg/l	20	10	2,4	1,2	1,6	2,4

9.3 Grundvattennivå

Mätning av grundvattennivå i Enköpingsåsen har dels gjorts av kommunen sedan 90-talet, dels av Trafikverket under tiden arbetet med järnvägsplanen pågått, en gång i månaden med start i oktober 2021. Några av rören har installerats succesivt i samband med att rör har förstörts alternativt bedömts vara obrukbara, en del rör har därför en kortare mätserie. Lokaliseringen av grundvattenrören redovisas i Figur 11. För utförligare information om uppmätta nivåer se PM Hydrogeologi.

9.3.1 Provtagningsplatser

I Figur 11 visas de grundvattenrör där grundvattennivån har kontrollerats, notera att några av rören har försvunnit/förstörts sedan 2021. Fler grundvattenrör har installerats succesivt för att ersätta obrukbara grundvattenrör. Dessa har installerats i möjligast mån intill det rör som de avsett att ersätta.



Figur 11. Grundvattenrör som kan komma att ingå i kommande kontrollprogram. Notera att alla ersättningsrör inte är utmarkerade då dessa i möjligaste mån har installerats intill de rör som de avsett att ersätta.

9.3.2 Resultat och bedömning av kvantitativ status

Järnvägsplanen bedöms inte medföra risk för att den kvantitativa statusen i Enköpingsåsen försämras.

Huruvida en bortledning av grundvatten kommer att ske till följd av den planskilda passagen är utrett och presenteras närmare i PM Hydrogeologi. Utredningen visade att ingen grundvattensänkning bedöms ske i Enköpingsåsen vare sig i byggskedet eller under driftskedet, eftersom grundvattennivåerna i magasinet i friktionsjorden ligger så djupt. Grundvattenbildningen till åsen kommer heller inte att förändras eftersom infiltrationskapaciteten genom det mäktiga lerlagret i dagsläget i princip är obefintlig. Grundvattennivån i Enköpingsåsen ligger ca 20 m under markytan och arbete kommer att ske på ca 6 m djup. De övre jordlagren åtskiljs från det underliggande grundvattenmagasinet av ett ca 8–10 m mäktigt lerlager. Påverkan på vattenförhållandena i de övre jordlagren kommer att vara lokala och bedöms inte påverka vattennivån och den kvantitativa statusen i grundvattenförekomsten Enköpingsåsen.

Järnvägsplanen bedöms inte heller medföra några långsiktiga förändringar i flödesriktningen som orsakar inträngning av salt grundvatten eller förorening i vattenförekomsten. Vattenförekomsten har enligt VISS bedömts vara i risk för att inte nå god kemisk status till år 2027 på grund av klorid då värdet för vända trend för klorid (50 mg/l) överstigs vid ca 35 % av provtagningstillfällena. Den provtagning av grundvattenkvalitet som genomförts visar att kloridhalterna ligger under nivån för vända trend i det undersökta området.

Det finns inga identifierade grundvattenberoende terrestra ekosystem som kan komma att påverkas av järnvägsplanen.

10 Riskbedömning

Utredningarna inför järnvägsplanen visar att grundvattenförekomsten Enköpingsåsen bedöms vara i risk för att inte uppnå god kemisk status till 2027 med avseende på ammonium och bekämpningsmedel. Genomförd övervakning av grundvattenkvalité visar att nuvarande kemisk status är otillfredsställande. Vattenförekomsten har ammoniumhalter som överskrider riktvärdet för ammonium (1,5 mg/l) vid båda provtagningstillfällena i ett av grundvattenrören. Halterna låg på 40 mg/l under juni månad och 28 mg/l under oktober månad.

Vid övervakningen i oktober låg halten för bekämpningsmedlet 2,4-DB på 0,1 µg/l, vilket även är riktvärdet för enskilda bekämpningsmedel. Den totala halten bekämpningsmedel låg på 0,27 µg/l, vilket överskred värdet för vända trend (detekterat), men ligger under riktvärdet (0,5 µg/l).

11 Åtgärder och fortsatt arbete

Nedan ges en översikt av rekommenderade åtgärder och fortsatt arbete.

11.1 Övervakning av grundvattenkvalitet och grundvattennivåer

För att säkerställa att järnvägsplanen inte äventyrar möjligheten att nå fastställda miljö kvalitetsnormer för vatten och för att få en högre tillförlitlighet på den befintliga statusklassificeringen kommer det tas fler grundvattenprover och nivåmätningar.

Utförligare beskrivning av provtagning och grundvattennivåmätning såsom, frekvens, mätpunkter och omfattning kommer att beskrivas utförligt i kommande kontrollprogram.

11.2 Spill och läckage av petroleumprodukter och andra kemikalier

För att minska risken för och konsekvenserna av spill och läckage från arbetsmaskiner/fordon, cisterner med mera under anläggningsarbetet bör försiktighetsmått vidtas för att skydda grundvattnet. Exempelvis bör uppställning av arbetsfordon ske på hårdgjorda ytor och under uppsikt så att eventuellt spill eller läckage upptäcks i tid.

Saneringsutrustning ska finnas på platsen, arbetsmaskiner och arbetsfordon ska alltid ha absorberant tillgängligt.

11.3 Schaktning, masshantering och grundläggning

Massor från schakt måste hanteras på ett sådant sätt att det inte riskerar att förorena grundvattenförekomsten. Provtagning av massor som utförts inom projektet indikerar att det kan förekomma förhöjda halter av vissa föroreningar i fyllnadsmaterialet i utredningsområdet. Förorenade schaktmassor som grävs upp kommer att omhändertas och avlägsnas från platsen.

11.4 Dagvattenhantering

Dagvatten som kan vara förorenat eller på annat sätt påverkat av byggnationen ska inte infiltrera till grundvattenförekomsten. Inläckande dag- och grundvatten från det övre grundvattenmagasinet samt till den färdigställda planskilda passagen kommer att pumpas upp till befintlig dagvattenledning och bedöms därmed inte utgöra någon risk mot grundvattenförekomsten.

12 Sammanfattning

Miljökvalitetsnormen för vattenförekomsten är fastställd till god kemisk och god kvantitativ status. Vattenförekomsten har idag god kemisk och kvantitativ status men har bedömts vara i risk för att inte nå god kemisk status till år 2027 på grund av klorid. Utifrån provtagningsresultatet bedöms grundvattenförekomstens kemiska status vara otillfredsställande med avseende på ammonium och bekämpningsmedel. Tillförlitligheten bedöms dock som låg då bedömningen baseras på begränsad mängd data och då det endast avser en begränsad del av vattenförekomsten.

Med genomförda åtgärder bedöms sannolikheten för att grundvattenförekomsten ska kontamineras till följd av planerad verksamhet bedöms som liten, detta då inläckande dag- och grundvatten från det övre grundvattenmagasinet kommer att ledas bort från schaktet och den färdigställda passagen. Vidare bedöms det kvarvarande lerlagret utgöra en god barriär mot potentiella föroreningar. I de områden där isälvs materialet går i dagen bedöms sårbarheten vara högre vilket innebär att vissa åtgärder kan behöva vidtas under entreprenad, exempelvis saneringsutrustning och restriktioner för uppställning av fordon.

Då ingen bortledning från det undre grundvattenmagasinet är aktuell samt att verksamheten inte bedöms medföra en minskad grundvattenbildningen till grundvattenförekomsten bedöms verksamheten inte heller komma att påverka grundvattenförekomstens kvantitativa status.

13 Källor

Maxe, L, Johansson, P-O. (1998). *Assessing groundwater vulnerability using travel time and specific surface area as indicators*. Hydrogeology Journal (1998) 6:441-449.

Rhode, A, Lindström, G, Rosberg, J, Pers, C. (2005). *Grundvattenbildning i svenska typjordar – översiktlig beräkning med en vattenbalansmodell*. ISSN 1400-1055.

Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

trafikverket.se