



PM Miljökvalitetsnormer för ytvatten

Utbyggd depå i Högdalen

Titel: PM Miljökvalitetsnormer för ytvatten

Uppdragsledare: Catrine Söderström, WSP

Projektledare: Jörgen Niklasson, FUT

Författare: Annica Gammeltoft, Johanna Antevik

Bilder & illustrationer: WSP och FUT

Dokumentid: 5140-M53-22-01002_bilaga B5

Diarienummer: FUT 2016-0027

Utgivningsdatum: 2019-06-14, reviderad 2020-03-25

Distributör: Region Stockholm, förvaltning för utbyggd tunnelbana

Box 225 50, 104 22 Stockholm. Tel: 08 737 25 00. E-post: nyatunnelbanan@sll.se

Innehållsförteckning

1	Inledning	4
2	Miljö kvalitetsnormer för ytvatten	4
2.1	EU:s ramvattendirektiv	5
2.2	Statusklassificering av ytvatten	5
2.2.1	Ekologisk ytvattenstatus	5
2.2.2	Kemisk ytvattenstatus	6
2.3	Juridiska krav och möjligheter till undantag	6
3	Beskrivning av recipienter	7
3.1	Drevviken	7
3.1.1	Ekologisk och kemisk status, samt MKN	7
3.2	Magelungen	8
3.2.1	Ekologisk och kemisk status, samt MKN	8
4	Utsläpp av vatten	9
4.1	Vattenkvalitet i befintlig tunnelbana	10
4.2	Grundvattenkvalitet i området för utbyggd tunnelbana	11
5	Påverkan på recipienter	13
5.1	Metodik för beräkningar av påverkan	14
5.2	Resultat	15
5.2.1	Metaller	18
5.2.1.1	Drevviken	18
5.2.1.2	Magelungen	18
5.2.2	Organiska miljögifter	18
5.2.2.1	Drevviken	18
5.2.2.2	Magelungen	19
5.2.3	Kväveutsläpp och ammoniak	19
5.3	Osäkerheter i bedömningarna	19
6	Skadeförebyggande åtgärder	20
6.1	Byggtid	20
6.2	Drifttid	20
6.3	Särskilda skyddsåtgärder – PAH och PFOS	20
7	Sammanfattande bedömning av konsekvenser på miljö kvalitetsnormer	21

1 Inledning

Stockholms läns landsting (Region Stockholm), Stockholms stad, Nacka kommun, Solna stad och Järfälla kommun har utifrån den så kallade 2013 års Stockholmsförhandling tecknat avtal om utbyggnad av 19 kilometer ny tunnelbana, tio nya tunnelbanestationer och nybyggnation av 78 000 bostäder i Stockholms län. Region Stockholm har genom förvaltningen för utbyggd tunnelbana i uppdrag att bygga ut tunnelbanan i enlighet med avtalet. Utbyggnaden omfattar fyra projekt:

- Kungsträdgården – Nacka och söderort
- Akalla – Barkarby station
- Odenplan – Arenastaden
- Utbyggd depå i Högdalen

Under driftskedet kommer dränvatten från tunnelsystemet för utökad depåkapacitet Högdalen ledas till sjön Drevviken som är belägen sydöst om depåutbyggnaden. Depåprojektet berör också Magelungens tillrinningsområde och därför har Magelungen utretts som alternativ recipient. Det kan också bli aktuellt att släppa ut mindre mängder rent grundvatten från öppna schakt i jord under byggtiden, vilket då kommer ledas till Magelungen.

Syftet med denna rapport är att utreda om projektet under bygg- och drifttiden kan orsaka en försämring av Drevvikens alternativt Magelungens ekologiska eller kemiska status, alternativt försvåra möjligheten att uppnå ansatta miljö kvalitetsnormer inom utsatt tid, samt föreslå de skyddsåtgärder som är möjliga att genomföra för att minska påverkan. Grundvatten kommer att läcka in i underjordsanläggningen under bygg- och drifttid. Under byggtid planeras länshållningsvattnet ledas till Henrikdals reningsverk på grund av förhöjda kvävehalter som en effekt av sprängarbeten. Under drifttiden planeras det inläckande grundvattnet att ledas till recipient.

Rapporten utgör underlag för projektets miljökonsekvensbeskrivningar, för tillståndsansökan respektive järnvägsplan.

2 Miljö kvalitetsnormer för ytvatten

Miljö kvalitetsnormer är ett juridiskt styrmedel som anger vilken miljö kvalitet som ska uppnås i en vattenförekomst. Vattenmyndigheterna bedriver arbetet med statusklassificering av vattenförekomster och framtagande av miljö kvalitetsnormer och åtgärdsprogram. Myndigheter och kommuner ansvarar för att miljö kvalitetsnormer följs, bland annat genom provning och tillsyn av verksamheter och planer.

2.1 EU:s ramvattendirektiv

Den svenska regleringen av vattenmiljön härrör från EU:s ramvattendirektiv¹. Direktivet antogs 2000 och är en ram för de gemensamma åtgärder inom vattenpolitiken som behöver genomföras för att förbättra vattenkvaliteten i EU:s vatten. Medlemsstaterna skulle dels förebygga en försämring av statusen i alla ytvattenförekomster, dels att skydda, förbättra och återställa ytvattenförekomsterna i syfte att uppnå god ytvattenstatus till år 2015, eller den senare tidpunkt som kan beviljas genom undantag. Eftersom 2015 är passerat är aktuella måldatum antingen 2021 eller 2027. Vattnets status anges både som ekologisk och kemisk status. Utgångspunkt för vattenförekomsternas förvaltning är deras naturliga avrinningsområden.

Ramvattendirektivet har huvudsakligen implementerats i svensk lagstiftning genom bestämmelser i 5 kap. miljöbalken om miljökvalitetsnormer för vatten, vattenförvaltningsförordning (2004:660) och Havs- och Vattenmyndighetens föreskrifter. Även Vattenmyndigheternas åtgärdsprogram har juridisk verkan enligt vattenförvaltningsförordningen.

2.2 Statusklassificering av ytvatten

Innan en miljökvalitetsnorm fastställs ska vattenförekomstens nuvarande status kartläggas och klassificeras. Statusklassningar och miljökvalitetsnormer ska kunna ändras vid förbättrat kunskapsläge eller ändrade förhållandena. Vattenmyndigheterna redovisar löpande statusklassningar och fastställda miljökvalitetsnormer i VISS (Vatteninformationssystem Sverige). I VISS framgår vidare en motiverad bedömning och undersökningsresultat för fastställande av status och miljökvalitetsnormer samt vilken tillförlitlighet i bedömningen som har uppmätts.

2.2.1 Ekologisk ytvattenstatus

Med ekologisk status avses kvaliteten på strukturen och funktionen hos vattenförekomstens akvatiska ekosystem. Ekologisk status klassificeras på en femgradig skala: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig. Statusklassificeringen grundas på ett antal kvalitetsfaktorer, indelade i tre huvudgrupper: biologiska kvalitetsfaktorer, fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Under varje kvalitetsfaktor finns ett antal parametrar som bedöms för att erhålla statusklassningen för den överliggande kvalitetsfaktorn. Kvalitetsfaktorerna klassar olika typer av miljöproblem som övergödning (t.ex. växtplankton, näringsämnen), syrebrist på grund av organisk belastning (syrgasförhållanden), försurning (t.ex. bottenfauna, syraneutraliserande förmåga), morfologiska förändringar och konnektivitet (vandringshinder), samt miljögifter (särskilt förorenande ämnen).

Utifrån kvalitetsfaktorernas klassificering bestäms sedan vattenförekomstens övergripande ekologiska status. De biologiska kvalitetsfaktorerna väger tyngst eftersom att syftet med vattenförvaltningen framför allt är kopplat till vattnets biologi. Om de biologiska kvalitetsfaktorerna har måttlig eller sämre status är det den sämst klassade biologiska kvalitetsfaktorn som bestämmer den övergripande ekologiska statusen. De fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna är stödjande. Om de har en sämre klassning än de biologiska kvalitetsfaktorerna kan de sänka den ekologiska statusen en klass. De fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna kan sänka den ekologiska statusen ned till måttlig och de hydromorfologiska endast från hög till god, men Vattenmyndigheterna kan genom så kallad expertbedömning sänka statusen ytterligare efter en rimlighetsanalys. Rimlighetsanalysen kan

¹ Europaparlamentet och Rådet direktiv 2000/60/EG om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område.

även leda till att statusen anges som högre om det finns goda skäl att anta att kvalitetsfaktorer/parametrar inte ger en rättvis statusklassning i det enskilda fallet.

2.2.2 Kemisk ytvattenstatus

En vattenförekomsts kemiska status bestäms utifrån förekomst av ett antal toxiska kemiska ämnen i vattenmiljön med EU-gemensamma gränsvärden. Vissa gränsvärden gäller ämnets koncentration i vatten och andra koncentration i biota eller sediment. En ytvattenförekomst klassificeras med god kemisk status om gränsvärdena underskrids. Om något av ämnena överskrider gränsvärdet blir klassificeringen att ytvattenförekomsten ej uppnår god kemisk status.

2.3 Juridiska krav och möjligheter till undantag

Det övergripande målet är god kemisk och ekologisk status). Miljökvalitetsnormen är därför oftast god status. Därtill tillkommer krav på att statusen inte får försämrats, vilket kan innebära att miljökvalitetsnormen kan vara hög ekologisk status. Miljökvalitetsnormerna gäller på kvalitetsfaktornivå.

En verksamhet som påverkar en vattenförekomst, får enligt 4§ 5 kap Miljöbalken inte tillåtas om den medför en lägre status än vad som anges som miljökvalitetsnorm. Ytterligare belastning på vattenförekomsten får heller inte ske, om belastningen kan komma att äventyra att miljökvalitetsnormen uppnås.

Vattenförvaltningsförordningen (2004:660) anger ett antal undantag från kraven i 4 kap, men ett antal förutsättningar för undantagen måste uppfyllas.

Vattenmyndigheterna kan vart 6:e år eller vid behov

- bevilja förlängt målår fram till 2027 för miljökvalitetsnormen om det inte är tekniskt möjligt eller ekonomiskt rimligt att uppnå normen till 2021.
- besluta om sänkt kvalitetskrav om
 - det är omöjligt eller ekonomiskt orimligt att genomföra nödvändiga åtgärder och
 - verksamheter som utgör orsak till sänkt status är miljömässigt och samhällsekonomiskt viktiga och
 - alla möjliga åtgärder är vidtagna
 - och statusen inte riskerar att försämrats ytterligare efter sänkt kvalitetskrav som ska vara bästa möjliga status.

Dessutom kan en verksamhet tillåtas trots att miljökvalitetsnormen inte har undantag om den

- ändrar en ytvattenförekomst fysiska karaktär (hydromorfologi),
- ändrar en grundvattenförekomstnivå, eller
- riskerar att sänka den ekologiska statusen från hög till god.

Förutsättningarna som då ska vara uppfyllda är många (stort allmänintresse/hälsoskäl/säkerhetsskäl/andra miljö- eller hållbarhetsskäl, tekniskt omöjligt, ekonomiskt orimligt, samt att alla genomförbara åtgärder ska vara uppfyllda).

3 Beskrivning av recipienter

3.1 Drevviken

Drevviken är en vattenförekomst enligt EU:s vattendirektiv med ID nummer SE656793-163709 (VISS). Drevvikens yta är cirka 560 hektar, medeldjupet är cirka 7 meter, maxdjupet cirka 15 meter och sjövolymen är 37 000 000 m³ (Svenskt vattenarkiv, SVAR). Omsättningstiden är strax under 10 månader (0,96 år) enligt SMHI:s vattenwebb, vilket blir ett flöde på 38 541 667.

Drevviken är en näringsrik sjö och blomning av blågröna alger uppträder främst under sensommaren (Stockholms Stad, Miljöbarometern). Mängden planktonalger har minskat och siktdjupet ökat under de senaste 20 åren då både fosfor- och kvävehalterna har reducerats med cirka 50 % som ett resultat av omfördelning av avloppsvatten. Sjön är dock fortfarande näringsrik och enligt Miljöbarometern för Stockholms stad visar halter av totalfosfor och totalkväve i sjön på höga halter med begränsat siktdjup. I slutet av somrarna är bottenvattnet syrefritt med svavelväte och höga fosforhalter på det största djupet i sjön.

3.1.1 Ekologisk och kemisk status, samt MKN

Tabell 1. Statusklassning enligt VISS (2020-03-11) och gränsvärden för olika föroreningar. Fet text för kvalitetsfaktorer och vanlig text för parametrar.

Kvalitetsfaktor / Parameter	Statusklassning	Mätmatris	God status	Medelhalt (max / min)
EKOLOGISK STATUS	OTILLFREDSTÄLLANDE			
Växtplankton	Otillfredställande			
Makrofyter	Måttlig			
Näringsämnen	Otillfredställande			
Försurning	Hög			
SFÄ	Måttlig			
Arsenik	God	vatten	0,5 µg/l	0,34 µg/l
Koppar	God	sediment	36 mg/kg ts	6 mg/kg ts (11,7 / 0)
Krom	God	vatten	3,4 µg/l	0,1 µg/l
Zink	God	vatten	5,5 µg/l	0,23 µg/l
Ammoniak	Ej klassad			
Bisfenol A	Ej klassad			
Icke-dioxinlika PCB'er	Måttlig	fisk	125 µg/l	193 µg/kg VV
KEMISK STATUS	EJ GOD			
Antracen	Ej god	sediment	24 µg/kg TS	20,2 µg/kg ts (25,2 / 12,5)
Bromerad difenyleter	Ej god	nationell klassn	0,0085 µg/kg VV	
Bly och blyföreningar	God	sediment	130 mg/kg TS	48,9 mg/kg TS (64,2 / 36,4)
Kadmium	God	vatten	0,08 µg/l	0,008 µg/l
Kvicksilver & föreningar	Ej god	fisk	0,02 mg/kg VV	0,07 mg/kg VV
Nickel & föreningar	God	vatten	4 µg/l	0,94 µg/l
Dioxiner & föreningar	Ej klassad			
Fluoranten	God	sediment	2000 µg/kg TS	90,6 µg/kg TS (131 / 52,4)
Hexabromcyklododekaner (HBCDD)	God	fisk	167 µg/kg VV	3 µg/kg VV
PFOS	Ej god	fisk	9,1 µg/kg VV	24,5 µg/kg VV
Benso(a)pyrene	Ej klassad			
Tributyltenn föreningar	Ej god		1,6 µg/kg TS	6,4 µg/kg TS (7,7 / 4,6)

Den ekologiska statusen i sjön är otillfredsställande som ett resultat av miljöproblemet övergödning, då den biologiska kvalitetsfaktorn växtplankton klassats till otillfredsställande status. Denna klassning stöds också av den underliggande kvalitetsfaktorn näringsämnen. Övergödningen kan också leda till att gränsvärdet för ammoniak överskrids i vattnet, vilket kan leda till toxiska effekter för biologiskt liv, men på grund av bristande dataunderlag har tidigare nedklassning av ammoniak tagits bort. Miljökvalitetsnormen för Drevviken är god ekologisk status med tidsfrist till 2027. De största påverkanskällorna med betydelse för övergödning på Drevviken är urban markanvändning, jordbruksmark och enskilda avlopp.

De särskilt förorenande ämnen som provtagits i sjön indikerar god status för metallerna med god marginal, men icke-dioxinlika PCB:er i fisk har måttlig status. Risk finns också för att bisfenol A och ammoniak överskrider gränsen för god status enligt den påverkansanalys som genomförts av Vattenmyndigheten.

Förutom de ämnen som överskrider gränsvärdena i alla Sveriges vattenförekomster, dvs. ämnena kvicksilver och kvicksilverföreningar föreningar och bromerad difenyleter, har antracen och PFOS halter som ligger över gränsvärdena för prioriterade ämnen i sediment respektive fisk. Även tributyltenn är klassad till ej god kemisk status och har undantag i form av tidsfrist till 2027. Tributyltenn sprids i första hand från båtbottnfärger, vilket troligen innebär att källan till spridningen inte finns inom projektområdet. Risk finns även för överskridande av miljökvalitetsnormen för dioxiner och PAH:n benzo(a)pyrene enligt påverkansanalysen. Övriga provtagna föroreningar har god kemisk status med god marginal.

Fysisk påverkan i avrinningsområdet har bidragit till otillfredsställande status för kontinuitetsförändringar (spridningsförmåga för fisk i vattendrag) och måttlig status för morfologiskt tillstånd (påverkat närområde och svämplan), men planerad vattenverksamhet vid utbyggd depå i Högdalen påverkar inte dessa då ingen fysisk påverkan kommer ske. Hydrologisk regim (flödesförändringar) är heller inte relevant för denna utredning, då flödena som släpps ut är mycket små i förhållande till sjöns flöde och inte fluktuerar.

3.2 Magelungen

Sjön Magelungen är en vattenförekomst enligt EU:s vattendirektiv med ID nummer SE657041-163174 (VISS). Sjön har en yta på ca 200 hektar, medeldjup på ca 5 meter, maxdjup på 13,7 meter och en sjövolym på 37 000 000 (Svenskt vattenarkiv, SMHI). Enligt SMHI:s vattenwebb är omsättningstiden drygt 4,5 månader (0,387 år), vilket medför ett flöde på 31 007 752 m³.

Magelungen är en sjö med högt näringsinnehåll där blågröna alger är vanliga under sommaren. Mot slutet av sommaren är syrebrist förekommande i den djupa sydöstra delen av sjön. Sedan början av 1970-talet syns en trend med minskade fosforhalter, ett ökat siktdjup och minskad mängd planktonalger. Trenden är ett resultat av omfördelning av avloppsvatten. Den grunda nordvästliga delen har riklig vegetation.

3.2.1 Ekologisk och kemisk status, samt MKN

Den ekologiska statusen i Magelungen är otillfredsställande som ett resultat av miljöproblemet övergödning, precis på samma sätt som för Drevviken. Till skillnad från Drevviken är kvalitetsfaktorn särskilda förorenande ämnen klassad till måttlig status på grund av att kopparhalterna överskrider klassgränsen för god status i sediment. I övrigt har metallerna under ekologisk status god status. Även för Magelungen är miljökvalitetsnormen god ekologisk status med tidsfrist till 2027.

Tabell 2. Statusklassning enligt VISS (2020-03-16) och gränsvärden för olika föroreningar. Fet text för kvalitetsfaktorer och vanlig text för parametrar.

EKOLOGISK STATUS	OTILLFREDSTÄLLANDE			
Växtplankton	Otillfredställande			
Makrofyter	Måttlig			
Näringsämnen	Otillfredställande			
Försurning	Hög			
SFÄ	Måttlig			
Arsenik	God	vatten	0,5 µg/l	0,21 µg/l
Koppar	Måttlig	sediment	36 mg/kg ts	13,1 mg/kg ts (64 / 0)
Krom	God	vatten	3,4 µg/l	0,11 µg/l
Zink	God	vatten	5,5 µg/l	0,48 µg/l
Ammoniak	Ej klassad			
Icke-dioxinlika PCB'er	Måttlig	fisk	125 µg/l	135,9 µg/kg VV
Konnektivitet	Otillfredställande			
Hydrologisk regim	Hög			
Morfologiskt tillstånd	God			
KEMISK STATUS	EJ GOD			
Antracen	God	sediment	24 µg/kg TS	13,1 µg/kg ts (14,8 / 10,8)
Bromerad difenyleter	Ej god	nationell klassn	0,0085 µg/kg VV	
Bly och blyföreningar	God	sediment	130 mg/kg TS	20 mg/kg TS (63,3 / 26)
Kadmium	God	sediment	2,3 mg/kg TS	0,37 mg/kg TS
Kvicksilver & föreningar	Ej god	fisk	0,02 mg/kg VV	0,14 mg/kg VV
Nickel & föreningar	God	vatten	4 µg/l	0,62 µg/l
Dioxiner & föreningar	Ej klassad			
Fluoranten	God	sediment	2000 µg/kg TS	58,3 µg/kg TS (69,2 / 43,1)
Hexabromcyklododekaner (HBCDD)	God	fisk	167 µg/kg VV	50 µg/kg VV
PFOS	Ej god	fisk	9,1 µg/kg VV	35,7 µg/kg VV
Benso(a)pyrene	Ej klassad			
Tributyltenn föreningar	Ej god	sediment	1,6 µg/kg TS	2,6 µg/kg TS (4,1 / 0,6)

Den kemiska statusen i Magelungen klassas enligt VISS som ”uppnår ej god kemisk ytvattenstatus”. Förutom de nationellt överallt överskridande ämnena, är PFOS klassad till ej god kemisk status. Även för Magelungen uppnår inte tributyltenn god kemisk status och har undantag i form av tidsfrist till 2027. Risk finns även här för överskridande av miljökvalitetsnormen för dioxiner och PAH:n benso(a)pyrene enligt påverkansanalysen. Övriga provtagna föroreningar har god kemisk status med god marginal, dvs. även antracen som är under gränsvärdet i Drevviken. Bromerad difenyleter och kvicksilver har givits undantag från miljökvalitetsnormerna, då spridningen är internationell och det har bedömts tekniskt omöjligt att uppnå god kemisk status. Halterna får dock inte öka från 2015 års nivå.

Kvalitetsfaktorn konnektivitet är klassad under god status på grund av vandringshinder för fisk i in- och utlopp till vattendrag. Kvalitetsfaktorn hydrologisk regim (vattenståndsvariationer) är klassad till hög status och morfologiskt tillstånd (sjöns strukturer och närområde) är klassad till god status.

4 Utsläpp av vatten

Under bygg- och drifttid behöver vatten ledas bort från tunnelbanans anläggningar. Under byggtiden består vattnet som behöver avledas av inläckande grundvatten och processvatten som används vid bland annat sprängning, borring och schaktning (länshållningsvatten). Detta vatten

är påverkat av de arbeten som bedrivs i tunneln. Spränggämnesrester i vattnet kan orsaka höga kvävehalter, cementrester genererar partikulärt material och kan orsaka förhöjda pH-värden. Även oljespill från maskiner och hydraulsystem kan förekomma.

Under drifttiden består vattnet i huvudsak av inläckande grundvatten (dränvatten) och förväntas därför hålla samma kvalitet som omgivande grundvatten.

Förutom avledning av vatten från tunnelanläggningen kommer små mängder länshållningsvatten ledas bort från schakter inom och strax söder om depåområdet.

4.1 Vattenkvalitet i befintlig tunnelbana

Dränvatten från tunnelbanesystem håller normalt god kvalitet. Trafikförvaltningen har sammanställt och analyserat data om vattenkvaliteten i befintlig tunnelbana. Sammanställningen ger en samlad bild av vattenkvaliteten i befintligt tunnelsystem.

Tabell 3. Medianvärden av analysresultat från vattenprovtagning i befintligt tunnelsystem vid normal drift, i jämförelse med medianvärden av vattenprover från bergborrade brunnar i södra respektive norra Stockholm, samt grundvatten i jord från Stockholms stad. Analyserade halter är totalhalter i respektive vattenprov.

Parameter	Enhet	Grundvatten i berg, Södra Stockholm (SGU:s region E)	Grundvatten i berg, Norra Stockholm (SGU:s region F)	Grundvatten i jord, Stockholm	Länshållnings-vatten vid normal drift av tunnelbanan
Alkalinitet, HC03	mg/l	180	260	310	225
Aluminium	µg/l	10	10	1	14
Ammonium-kväve	mg/l	<0,01	<0,01	0,11	<0,02
Arsenik	µg/l	0,80	0,95	0,41	3,3
Bly	µg/l	0,60	0,52	0,05	<0,50
Fosfat-fosfor	µg/l	<1	<1	17	17
Järn	mg/l	0,18	0,12	0,01	0,03
Kadmium	µg/l	<0,01	0,01	0,02	<0,10
Klorid	mg/l	16	20	77	129
Konduktivitet	mS/m	39	55	63	98
Koppar	µg/l	<1	1	2	5
Krom	µg/l	0,47	0,38	0,07	<1,00
Kvicksilver	µg/l	-	-	<0,002	<0,005
Kväve	mg/l	-	-	1,0	1,6
Magnesium	mg/l	6,2	7,0	13,1	13
Mangan	µg/l	90	60	180	<10
Nickel	µg/l	0,3	1,1	1,7	1,6
Nitrat-kväve	mg/l	<0,1	<0,1	0,2	1,1
Nitrit-kväve	mg/l	<0,1	<0,1	0,01	<0,002
pH		7,7	7,8	7,1	8,2
Sulfat	mg/l	22	26	60	95
Syre, upplöst	mg/l	-	-	3	10
Totalhårdhet	°dH	5	6	-	15
Turbiditet	FNU	0,7	0,5	-	0,5
Zink	µg/l	16	19	4	6

Analysdata har sammanställts vid normal drift av tunnelbanan, vid spolning av väggar och tak med spoltåg samt vid renspolning av makadam i banöverbyggnaden. Data har också insamlats från andra projekt i Stockholm (Citybanan och Värtaverket) för att bedöma hur halterna av kväve och suspenderade ämnen avtar när byggtiden avslutas.

Vattenprovtagning har genomförts under normal drift vid 72 tillfällen under åren 2004–2016. Vattnet har analyserats med avseende på metaller, näringsämnen, organiska miljögifter och andra vanliga kemiska parametrar för dricksvatten vid enskilda brunnar. Resultatet har bland annat utvärderats genom en jämförelse mot bakgrundsvärden för grundvatten i Stockholmsregionen. Jämförelsen bekräftar att vattenkvaliteten för de flesta ämnen i tunnelbanan under normal drift är i paritet med Stockholms grundvatten. Undantag finns för arsenik, klorid, nitratkväve, syre och koppar som har halter som är ca. 3 gånger högre än grundvattennivån, se tabell 3.

Förhöjda halter av vissa parametrar har påträffats i enskilda analyser som bedöms vara kopplade till platsspecifika förhållanden. Generellt bedöms förhöjda halter vara ett resultat av externa föroreningskällor i stadsmiljön, till exempel läckande avloppsledning, och inte av tunnelbanans verksamhet. Förhöjda halter av arsenik kan kopplas till äldre impregnerade träslipers i banöverbyggnaden, och bedöms därför inte uppkomma i nya tunnelbanan.

Utförda analyser avseende oljeprodukter visar att oljeförorening inte uppkommer i tunnelbanan under normal drift.

För rengöring av tunnelbanans tunnlar används ett spoltåg. Spoltåget rengör tunnlarnas väggar och tak genom spolning med vatten maximalt en gång per år. Provtagning i samband med spolning med spoltåg visar ingen påverkan på vattenkvaliteten i tunnelsystemet.

Analys av vatten har också utförts under ett test där makadamen i tunnelbanan genomspolades. Från detta test noterades högre halter för vissa tungmetaller samt suspenderat material. Detta test utfördes i syfte att utreda vad som ansamlats i makadamen, genomspolning av makadamen ingår inte i de befintliga rutinerna för rengöring av tunnlar och är inte aktuellt för nya tunnelbanan.

Analys av data från Citybanan och Värtaverket visar att halterna av kväve och suspenderade ämnen tydligt avtar och kommer ner till stadigvarande låga värden inom ett år efter att tunneldrivning har avslutats. Utsläpp till recipient sker inte före det att byggarbetenas påverkan på vattenkvaliteten upphört eller är försumbar.

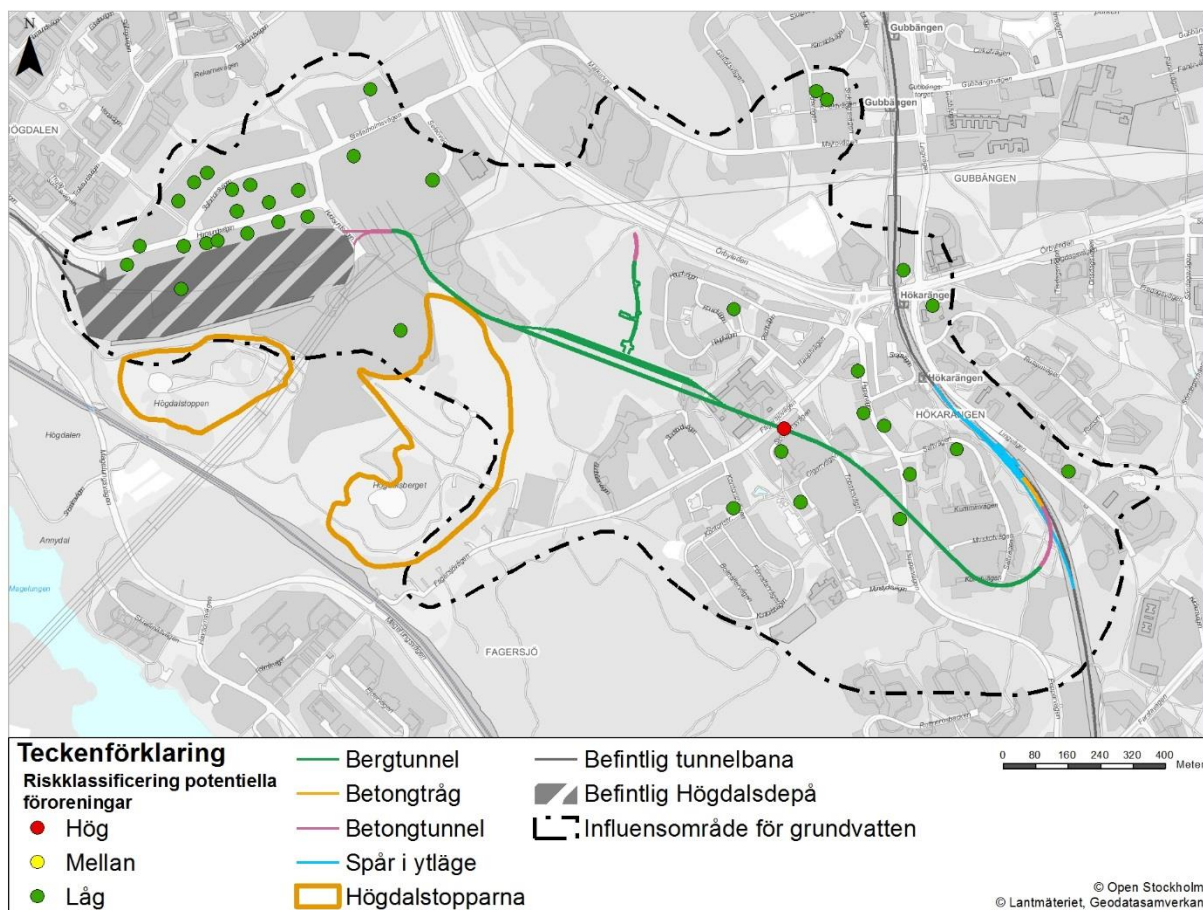
4.2 Grundvattenkvalitet i området för utbyggd tunnelbana

Inom influensområdet för grundvattenpåverkan finns ett antal områden som har identifierats som potentiellt förorenade enligt MIFO, Metodik för Inventering av Förorenade Områden (Naturvårdsverket, 2002), se Figur 1.

Influensområdet inrymmer bland annat en gammal deponi (Högdalstopparna) och en förbränningsanläggning. Utifrån undersökningar gjorda under 2016 bedöms deponin innehålla blandat heterogent avfall med föroreningar av varierat ursprung. Det finns i dagsläget inga historiska uppgifter om vilken typ av avfall som lagts i deponin. Ett fåtal undersökningar finns sedan tidigare i anslutning till deponin, men inte i det område som berörs av spårdragningen. Undersökningarna har inte heller kunnat svara exakt på vilka föroreningar som förekommer i

deponin. Deponin kan innebära en spridningsrisk av föroreningar i både mark samt grundvatten i jord och berg.

I den östra delen av influensområdet finns flera kemtvättar, grafisk industri, verkstadsindustri och en brandövningsplats. Inom det befintliga depåområdet har det tidigare funnits en drivmedelsanläggning. Enligt uppgifter från MIFO-databasen användes området även tidigare som skrotupplag för SL:s utrangerade bussar.



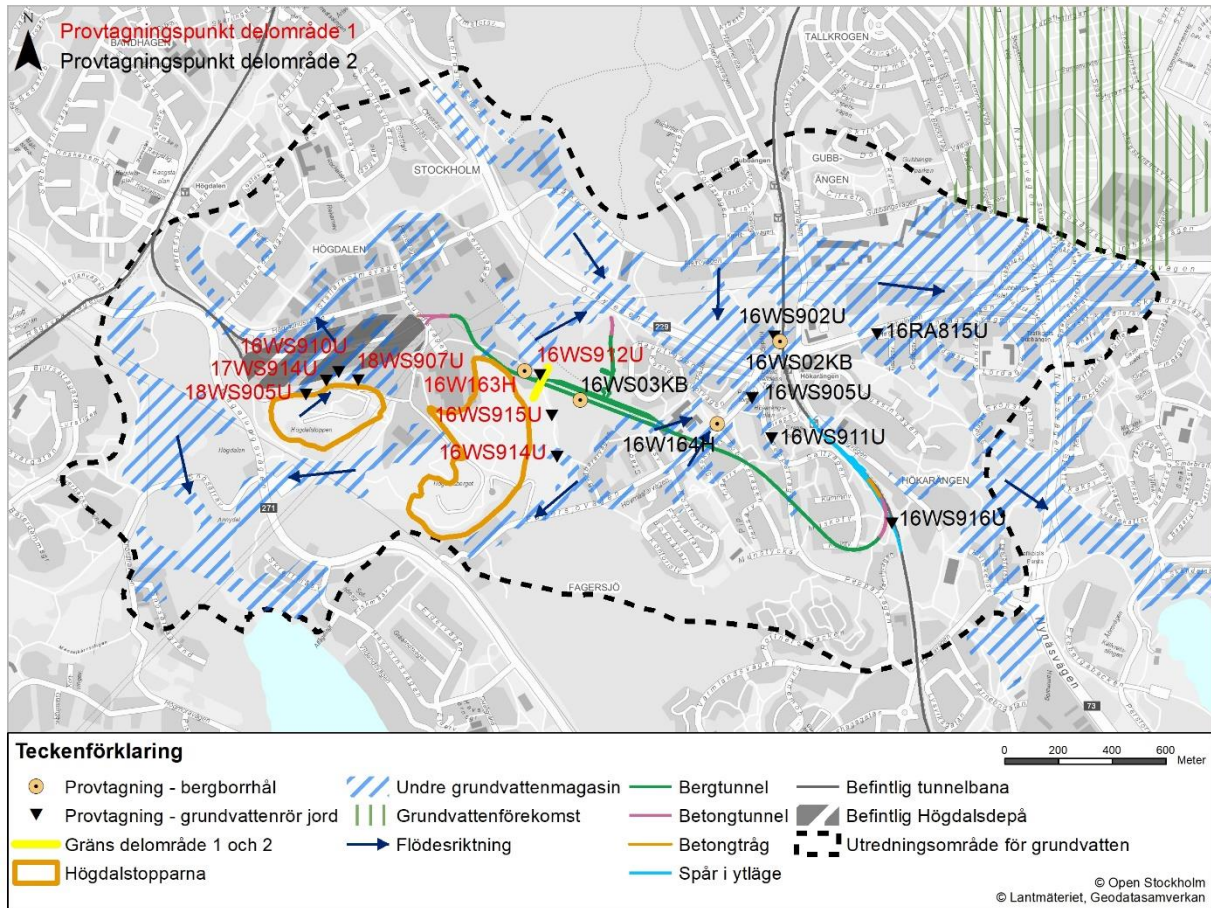
Figur 1. MIFO-objekt inom influensområdet. Riskklassificerade efter spridningsrisk i anläggningen.

Grundvattenprovtagning har utförts i både jord och berg längs den planerade spårsträckningen för utbyggd depåkapacitet, se Figur 2. Provtagningen har fokuserats till området runt Högdalstopparna samt MIFO-objekt i Figur 1.

Påvisade föroreningshalter i grundvatten är i stor grad koncentrerade söder om den planerade uppställningshallen i anslutning till Högdalstoppen. Uppmätta halter i grundvatten i jord vid Högdalstopparnas fot påvisar en generellt förhöjd halt av främst PAH:er (3 av 7 grundvattenprov), samt vissa metaller och ammoniumkväve. Utslag av PFAS och PFOS gjordes i 3 prov där halten överskrider SGI:s preliminära riktvärde för skydd av grundvatten. Påvisade halter bekräftar med största sannolikhet att lakvatten från Högdalstopparna transporteras nedströms, längs underliggande berg mot berörd lågpunkt och våtmarken Gökaldalen samt i riktning mot befintlig depå. Halterna minskar dock betydligt med ökat avstånd från deponin. Analyser av PAH:er från grundvatten i berg nedströms Högdalstoppen visar på halter under rapporteringsgränsen, vilket gör att föroreningarnas spridning ner i berggrunden antas vara begränsad.

Analys av klorerade alifater, PCB och dioxin visar generellt på låga halter i jord i övriga undersökta punkter inom utredningsområdet, jämfört med proverna från Högdalstopparna.

Det har även tagits ytvattenprover från våtmarken Gökaldalen, vilka visade förhöjda halter av fosfor och kväve. Dessa har dock inte tagits med i beräkningarna, då det är naturligt med höga halter i våtmarker och då grundvatten inte riskerar att innehålla höga halter näringsämnen om inte fosforrikt mineral förekommer, vilket det inte gör i detta fall.



Figur 2. Provtagningspunkter grundvatten i jord och berg längs spårsträckning.

5 Påverkan på recipienter

Det är framför allt kvaliteten på inläckande grundvatten som styr kvaliteten på anläggens dränvatten. Tunnelbanans drift har liten påverkan på vattenkvaliteten. I Tabell 2 visas uppmätta medelhalter i grundvattnet inom utredningsområdet för utökad depåkapacitet Högdalen. Ett flertal halter för metan- och etanämnen ligger under rapporteringsgräns för samtliga mätningar. Inga beräkningar genomfördes därför för dessa ämnen. Däremot användes halva rapporteringsgränsen, ifall minst ett mätvärde översteg rapporteringsgräns.

Samtliga beräkningar av påverkan på miljökvalitetsnormerna för vatten är gjorda utifrån att ingen rening av vattnet sker, för att kunna bedöma vilken typ reningsanläggning som krävs. Beräkningarna utgår också från drifttid, eftersom länshållningsvattnet under byggtiden kommer

ledas till Henriksdals reningsverk. Under byggtiden sker rening i lokala reningsanläggningar innan vattnet avleds till spillvattennätet.

5.1 Metodik för beräkningar av påverkan

Beräkningar av förväntad vattenkvalitet baseras på analyser av grundvatten från provtagning i närheten av planerad tunnelsträckning samt utifrån beräknat inläckage på 257 liter per minut. Inläckaget och provtaget grundvatten omfattar anslutning till Högdalsdepån, uppställningshall under mark samt anslutning till Farstagenen och arbets-/servicetunneln.

Eftersom kvaliteten på inläckaget i det nya tunnelsystemet är okänt har mängder av respektive ämne som förväntas pumpas ut från tunnelsystemet beräknats utifrån analyserade halter i grundvattnet. Det har utförts genom att medelhalter beräknats utifrån utförda provtagningar av grundvatten. I ett andra steg har påverkan på vattenkvaliteten i recipienten bedömts genom att räkna på utspädning i sjöns och dräneringsvattnet vattenflöde.

Eftersom de föroreningar som identifierats genom grundvattenprovtagning främst är koncentrerade till området runt Högdalstoppen har en sektionering av inläckaget och förväntad kvalitet på inläckaget gjorts. Delområde 1 omfattar området fram till uppställningshallen och delområde 2 resten av anläggningen, se Figur 2. Förväntat inläckage för delområde 1 är 36 l/min och för delområde 2 221 l/min. I Bilaga B1 och B2 samt Figur 2 framgår vilka provtagningspunkter som använts för beräkning av förväntad vattenkvalitet inom respektive delområde.

Inga specifika beräkningar gällande påverkan på MKN görs för de mindre mängder länsställningsvattnet som leds från schakt till Magelungen under byggtiden. Detta vatten antas ha samma kvalitet som vattnet från delområde 1, men volymen vatten som avleds är mindre. .

För de ämnen som analyserats både i grundvattnet inom utredningsområdet och i recipienterna, har total halt i recipienten beräknats. För de ämnen där provtagning i recipienten saknas har förväntade halter i recipienten beräknats endast utifrån orsakade utsläpp av dränvattnet.

Drevvikens och Magelungens nuvarande halter (data från 2014 och framåt) hämtades från Miljöbarometern och SLUs Miljödata. Länsstyrelserna har i sin senaste statusklassning av koppar och zink under 2019 fått lägre halter för metallerna, vilket medför att halterna enligt denna rapport skiljer sig från de halter som redovisas i VISS. Resultatet i statusklass skiljer sig inte trots det.

Beräkningarna av halterna i sjöarna genomfördes genom att räkna ut mängder av föroreningar i dränvattnet (från Högdalstoppen respektive resterande avrinningsområde) och i Drevviken/Magelungen, genom att multiplicera halterna med respektive flöde. Mängderna adderades och dividerades sedan med totala flödet (dräneringsvattnet + sjöns flöde). Inläckaget från anläggningen under driftskedet beräknas vara 257 l/min, vilket är 135 079 m³/år. Sjöarnas flöden beräknades genom att dividera sjövolymen med omsättningstiden. I Tabell 5 visas beräknad halt i Drevviken och Magelungen efter utsläpp av dränvattnet.

Gränsvärdena av koppar, zink, nickel och bly anges i biotillgängliga halter. Om löst halt översteg gränsvärdet beräknades biotillgänglig halt för dessa ämnen med hjälp av Biomet 5.0. Halter på kalcium, DOC och pH för beräkningar av biotillgänglighet hämtades från Stockholms vatten och avfalls dataunderlag. Gränsvärdet för kadmium beror av vattnets hårdhet, men då data saknades över detta användes det lägsta gränsvärdet enligt försiktighetsprincipen. Eftersom halterna understeg detta gränsvärde gjordes ingen grundligare utredning av rätt gränsvärde.

För zink, arsenik och uran ska hänsyn tas till naturlig bakgrundshalt om vattenförekomstens totalhalt överstiger gränsvärdet enligt HVMFS 2013:19. Detta gjordes för arsenik, då halten

översteg gränsvärdet. Bakgrundshalten på 0,33 µg/l hämtades från VISS och subtraherades från halten i sjöarna.

5.2 Resultat

De högsta halterna av PAH och perflorerade ämnen (PFOS och PFAS11) finns i proverna från deponiområdet vid Högdalstoppen. Endast zink förekommer i högre halter i resterande avrinningsområde. Klorerade ämnen fanns endast i ett prov med halter över rapporteringsgräns. Se tabell 4. Halter under rapporteringsgräns återfanns för samtliga ämnen vid något/några tillfällen, men för vissa ämnen var de mer frekventa, se Bilaga 1 och 2 för analysresultat i jord och berg.

Tabell 4. Uppmätta medelhalter i grundvattnet i jord och berg inom delområde 1 och 2. Halterna för metaller avser filtrerade prover. Prov för organiska ämnen är ofiltrerade.

Ämne (µg/l)	Medelvärde delområde 1	Medelvärde delområde 2
As	2,022	1,193
Cd	0,042	0,073
Cr	0,192	0,162
Cu	7,123	4,680
Ni	16,064	13,052
Pb	0,071	0,033
Zn	9,198	48,317
Hg	0,048	0,067
Bensen	0,240	0,333
Naftalen	4,379	0,076
Antracen	1,755	0,012
Fluoranten	1,990	0,016
Bens(a)pyren	1,475	0,012
Bens(b)fluoranten	2,063	0,023
Bens(k)fluoranten	2,063	0,023
Benso(ghi)perylene	1,691	0,012
Diklormetan	0,500	
1,2-diklorethan	0,500	
Triklormetan	0,800	
Tetraklormetan	0,500	

Trikloret	0,500	0,500
Tetrakloret	0,500	
PFOS	0,033	0,003
PFAS11	0,450	0,0475

* <1,0 µg/l

* 7 värden <1,0 µg/l men ett värde = 1,1 µg/l

Uppmätta halter i Drevviken och Magelungen, samt beräknade halter efter utsläpp från anläggningen visas i Tabell 5.

Tabell 5. Gränsvärden enligt HVMFS 2013:19 anges till vänster, årsmedel / maximalt halt i enskilt prov. Uppmätta halter i vatten i Drevviken (SLU, 2019), samt beräknad halt i Drevviken efter utsläpp av dränvatten från anläggningen (årsmedelvärde) anges i kolumnerna därefter. För ämnen med analysresultat under detektionsgräns har inga beräkningar gjorts. **Rödmarkerade** siffror är halter som överskrider gränsvärdena för god ekologisk status av särskilt förorenande ämnen eller god kemisk status av prioriterade ämnen enligt HVMFS 2013:19. **Orangemarkerade** siffror är halter som ligger runt 10% från de akuttoxiska maxhalter som inte får överskridas vid något enskilt mätillfälle..

Ämne (µg/l)	Gränsvärde ytvatten HVMFS 2013:19	Drevviken nuläge	Drevviken efter påverkan	Magelungen nuläge	Magelungen efter påverkan
As	0,5	0,34 (0,67)	0,34 (0,67)		0,006
Cd	0.08-0.25	0,003	0,003		0,0003
Cr	3,4	0,16	0,16	0,10	0,10
Cu	0,5 biotillg.	0,075 (1,91)	0,076 (1,92)	0,054 (1,37)	0,054 (1,38)
Ni	4 biotillg.	(2,8)	(2,8)	(2,0)	(2,1)
Pb	1,2 biotillg.	(0,1)	(0,1)		(0,0002)
Zn	5,5 biotillg.	0,1 (1,8)	0,2 (1,9)	0,76 (2,5)	0,94 (2,6)
Hg	0.07 (max)		0,23		0,0003
Bensen	10		0,001		0,001
Naftalen	2		0,002		0,003
Antracen	0,1		0,0009		0,0011
Fluoranten	0,0063		0,0010		0,0013
Benso(a)pyren	0,00017		0,00076		0,00094
Benso(b)fluoranten	0.017 max		0,0011		0,0013
Benso(g,h,i)perylene	0.0082 max		0,0009		0,0011
Benso(k)fluoranten	0.017 max		0,0011		0,0013
Diklormetan	20		0,0002		0,0003
Triklormetan	2,5		0,0004		0,0005
PFOS	0,001	0,00829	0,00829		0,00003
PFAS11	0,09 max		0,00038		0,00047
Tot-N		640	664	749	778

5.2.1 Metaller

5.2.1.1 Drevviken

I Drevviken har halter av arsenik och koppar över gränsvärdena för särskilt förorenande ämnen uppmätts inom miljöövervakningen, men efter att hänsyn tagits till naturlig bakgrundshalt klassas arsenik till god status. Alla andra analyserade metaller ligger under gränsvärdena. Eftersom volymen utsläppt dränvatten är mycket liten i förhållande till Drevvikens totala volym har de förhöjda halterna i dränvattnet försumbar påverkan på den totala halten i Drevviken. Som visas i Tabell 5 beräknas den totala halten i Drevviken efter avledning av dränvatten vara i stort sett samma som nuläget.

I VISS klassas statusen av metaller (förutom kvicksilver och TBT) som är särskilt förorenande ämnen (ekologisk status) och prioämnen (kemisk status) i Drevviken som god. Utsläpp av dränvatten från Högdalsdepåns anläggning bedöms inte försämra statusen för metallerna.

5.2.1.2 Magelungen

Uppmätta halter i Magelungen finns endast för metallerna krom, koppar, nickel och zink. Halterna efter avledning från anläggningen hamnar med god marginal under gränsvärdena, även då bakgrundshalter och biotillgänglighet inte beräknats, utom för koppar där halten överskrider gränsvärdet efter att biotillgänglighet beräknats.

I de fall uppmätta halter i Magelungen saknas medför anläggningens ett försumbart påslag på halterna, vilket bör innebära att miljö kvalitetsnormerna inte riskerar att överskridas eller försvåras att uppnås på grund av utbyggnaden av tunnelbanan.

5.2.2 Organiska miljögifter

5.2.2.1 Drevviken

Organiska ämnen har analyserats i grundvattnet inom utredningsområdet, men halter i Drevvikens vatten saknas. Halterna i Drevviken beräknades enbart utifrån inläckage till tunneln, med utgångspunkt från nollhalter i Drevviken som nuläge.

Förhöjda halter av PAH:erna naftalen, antracen, fluoranten, bens(b)fluoranten, bens(k)fluoranten, bens(a)pyren och benso(ghi)perylen finns i grundvattnet, men efter utspädning i Drevviken beräknas samtliga ämnen utom bens(a)pyren hamna under gränsvärdet. Beräknad halt bens(a)pyren är efter utspädning i Drevviken 0,00076 µg/l innan rening och gränsvärdet är 0,00017 µg/l. Bens(b)fluoranten, bens(k)fluoranten och benso(ghi)perylen beräknas ha årsmedelhalter som ligger relativt nära gränsvärdena för maximalt tillåten akuttoxisk halt vid enstaka tillfällen.

Flouranten beräknas till en halt i Drevviken som är långt under gränsvärdet och flouranten är klassad till god status med stor säkerhet i Drevviken utifrån halter i sediment. Antracen är klassad till ej god kemisk status, men beräknat haltpåslag i Drevviken på grund av avledning av dränvatten från anläggningen är 70 gånger lägre än gränsvärdet för halter i vatten.

I fyra provtagningspunkter inom delområde 1 upptäcktes förhöjda halter av PFOS. PFOS är klassat till ej god kemisk status i fisk och halter förekommer även långt över miljö kvalitetsnorm i vattenprover från kommunens miljöövervakning. Enligt beräkningarna medför avledning från anläggningen en försumbart liten utspädning av halterna, då senaste 3-årsmedelvärdet i sjön är högre än medelhalterna i grundvattnet från influensområdet. En trend av sjunkande PFOS-halter finns däremot i samtliga vattenförekomster inom miljöövervakningen och om endast senaste årets data används som halt i Drevviken uteblir utspädningseffekten och en försumbar ökning av halten

beräknas ske. Utsläppets teoretiska påslag motsvarar 4% av halten som utgör gränsvärde för PFOS. Utsläppen bedöms inte utgöra ett betydande äventyrande för att uppnå miljö kvalitetsnorm.

Halterna av PFAS₁₁ beräknas vara nära 300 gånger lägre än gränsvärdet för enstaka mättillfällen för grundvatten, vilket inte bedöms medföra risk över överskridande av MKN.

I anslutning till Drevviken finns två grundvattenförekomster, Trollbäcken och Vendelsö. Båda består av grus- och sandförekomster med goda till utmärkta grundvattentillgångar, och båda har god kemisk status. Vattenutbytet mellan Drevviken och grundvattenförekomsterna är inte utrett inom detta projekt, men troligtvis sker grundvattenströmningen framförallt från grundvattenförekomsterna och ut i Drevviken. Om förhållandena skulle vara de motsatta, och vattenkvaliteten i Drevviken därmed skulle ha betydelse för grundvattenförekomsternas vattenkvalitet, bedöms projektet ändå inte utgöra någon risk för påverkan på grundvattenförekomsterna då beräknade halter av PFAS och PFOS i sjön är långt under riktvärdena för grundvatten. Riktvärde för PFAS i grundvatten är 0,09 ug/l och för PFOS 0,045 ug/l.

5.2.2.2 Magelungen

Även i Magelungen saknas uppmätta halter av PAH och PFAS₁₁ i vattenfas, samt även halter för PFOS. Haltpåslaget av PAH är ännu högre än för Drevviken på grund av att Magelungen har ett lägre flöde. Samma ämnen som är problematiska i Drevviken är problematiska även för Magelungen.

PFOS och PFAS₁₁ ökar endast med mindre haltpåslag i förhållande till gränsvärdet enligt beräkningarna. PFOS beräknade ökning motsvarar 5% av den halt som utgör gränsvärdet. Utsläppen bör inte betydande äventyra möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnorm för PFOS i fisk.

5.2.3 Kväveutsläpp och ammoniak

De kväveutsläpp som sker vid och efter strax efter sprängarbetena kan orsaka toxiska effekter för akvatiska organismer i Drevviken eller Magelungen vid höga halter av ammoniak om inte skyddsåtgärder genomförs. Därför planeras länshållningsvattnet under byggtiden, då förhöjda kvävehalter till följd av sprängarbeten förväntas, ledas till Henriksdals reningsverk. Reningsverk ställer ibland krav på att halten totalkväve inte får underskrida 15 mg/l för avledning till reningsverk. Därför beräknades halterna i utsläpp till sjöarna utifrån att 15 mg/l släpps ut i början av året men har en halveringstid på ett år, vilket troligen är mycket överskattat då tidigare studier visat att halterna efter sprängning sjunker snabbt. Beräkningarna har därför utgått från halten 7,5 mg/l.

Om dessa antaganden görs ökar halten av totalkväve i Drevviken från 640 µg/l till maximalt 664 µg/l under cirka ett år. I Magelungen ökar halten totalkväve från 749 till 778 µg/l. Detta påverkar inte övergödningssituationen och därmed ekologisk status, eftersom fosfor är det begränsande näringsämnet. Däremot kan risken för enstaka överskridande av maximalt gränsvärde för ammoniak (särskilt förorenande ämne) öka vid högre totalkvävehalter.

5.3 Osäkerheter i bedömningarna

Uppmätta halter i grundvatten i jord är generellt mycket högre än uppmätta halter i grundvatten i berg. Detta eftersom föroreningarna från jordlagren i och runt Högdalstopparna bedöms ha en begränsad spridning ner till berggrundvattnet. Eftersom det är berggrundvatten som kommer att läcka in i anläggningen kan dränvattnet som elds bort från anläggningen förväntas ha bättre kvalitet än vad som antagits i denna utredning. Vidare är provtagningspunkterna främst

lokaliserade till områden där misstanke om föroreningar finns, vilket ytterligare kan bidra till en överskattning av föroreningshalterna i anläggningens dränvatten.

I de fall provtagning i recipienten saknas baseras bedömningarna endast på förväntad kvalitet på dränvattnet, vilket medför en risk för underskattning av den totala föroreningsnivån i recipienten.

6 Skadeförebyggande åtgärder

Under både bygg- och drifttid kommer kvaliteten på det vatten som avleds från anläggningen kontrolleras genom vattenkemisk provtagning. Omfattning av provtagning samt riktvärden för avlett vatten fastställs i kontrollprogrammet för miljöfarlig verksamhet som upprättas av Region Stockholm innan byggstart och godkänns av tillsynsmyndigheten.

6.1 Byggtid

Under byggtiden sker sedimentation och oljeavskiljning i lokala reningsanläggningar, samt vid behov även ytterligare reningssteg. Vattnet förs sedan ut på spillvattennätet för behandling i kommunalt reningsverk på grund av höga kvävehalter från sprängämnesrester, i detta fall Henriksdals reningsverk. Reningsverken bör inte belastas med vatten som innehåller låga kvävehalter, utan rekommendationen är i sådana fall lokal behandling och avledning till recipient. Därför kan länshållningsvatten från slutskedet av tunnelns byggtid, när kvävehalterna klingat av, komma att ledas till recipient istället för reningsverk. Inget vatten släpps dock till recipient om det inte har tillräckligt låga kvävehalter för att inte påverka recipienten eller dess möjlighet att uppnå miljö kvalitetsnormerna.

Även de mindre mängder länshållningsvatten som leds bort från schakter inom befintligt depåområde under byggtiden kommer omhändertaras och provtas i lokala reningsanläggningar med sedimentering och oljeavskiljning inom depåområdet, innan det leds vidare till Magelungen.

6.2 Drifttid

Under tunnelbanans drifttid kommer dränvattnet genomgå renig i VA-station belägen i arbets-/servicetunneln innan vattnet pumpas via dagvattenledningar ut till recipient. VA-stationen ska förses med reningsanläggning som utrustas med olje-/slamavskiljning samt avstängningsmöjlighet. Reningsanläggningen kommer att utformas med reningsmetoder som är anpassade efter föroreningssituationen längs tunnelsträckningen. Vid behov implementeras ytterligare reningssteg. Renat vatten kontrolleras genom provtagning och om kvaliteten är tillfredsställande pumpas vattnet via dagvattenledningar ut till recipient.

I samband med aktiviteter som kan medföra förhöjda halter, exempelvis rengöring i tunneln, vidtas särskild aktsamhet.

6.3 Särskilda skyddsåtgärder – PAH och PFOS

De beräknat förhöjda halterna av PFOS och PAH (främst benso(a)pyren, benso(b)flouranten, benso(ghi)perylene, benso(k)flouranten) kan kräva extra reningsinsatser. Om extra reningsinsatser behövs eller inte beslutas genom uppföljning av utförd vattenprovtagning i anläggningen. Eftersom de förhöjda halterna av PFOS och PAH är lokaliserade till området runt

Högdalstopparna kan det i så fall bli aktuellt av rena endast dränvatten från delområde 1, genom separat avledning av detta vatten till VA-stationen.

PFOS är vattenlösning och renas bäst genom kolfilter. Utifrån de halter av PFOS som kan förväntas i dränvattnet bör reningsgraden ligga strax under 100 %.

För rening av PAH föreslås partikelavskiljning genom flockning/fällning, då PAH:er är i stor utsträckning partikelbundna. Om partikelavskiljningen inte är tillräcklig kan kolfilter ge ytterligare rening. Utifrån de halter som förväntas i dränvattnet bedöms reningsgraden kunna uppgå till nästan 100 % för PAH:er. En reningsgrad på 99% av den teoretiskt beräknade utsläppsmängden innebär en haltökning i Drevviken som motsvarar 25% av halten som utgör gränsvärde för benso(a)pyren. En reningsgrad på 99,9% innebär en haltökning som motsvarar 2,5% av gränsvärdet.

7 Sammanfattande bedömning av konsekvenser på miljökvalitetsnormer

Bortledning av dränvatten/länshållningsvatten från utbyggd depå i Högdalen kommer med vidtagna skadeförebyggande åtgärder inte leda till någon försämring av Drevvikens eller Magelungens status. Inte heller påverkas möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormerna god ekologisk och kemisk status.

Vårt uppdrag är att genomföra tunnelbanans utbyggnad och övriga åtgärder inom ramen för 2013 års Stockholmsförhandling. Det innebär planering, projektering och nya stationer på fyra olika sträckor. För att kunna genomföra utbyggnaden behöver också depåkapaciteten ökas och nya tåg köpas in. Byggstarten för utbyggnad av depå i Högdalen planeras till 2020 och byggtiden beräknas pågå cirka 6 år.