

# Västlänken och Olskroken planskildhet

Göteborgs Stad och Mölndals stad, Västra Götalands län

KONTROLLPROGRAM GRUNDEVATTEN

TRV 2016/3151

10 februari 2016



Dokumenttitel: Västlänken och Olskroken planskildhet, Kontrollprogram Grundvatten

Författare: Therese Vestin samt Annika Nilsson, Karin Höög, Johan Larsson, Matilda Lindström, Susanne Jung – Bergab, Jenny Torle – Acanthus Arkitektur & Kulturvård, Betty-Ann Munkenberg – SHMM

Dokumentdatum: 2016-02-10

Ärendenummer: TRV 2016/3151

Projektchef: Bo Larsson

Miljöstöd: Mira Andersson Ovuka

Foton: Trafikverket

Kartor: © Lantmäteriet, Geodatasamverkan

Distributör: Trafikverket, Kruthusgatan 17, 405 33 GÖTEBORG, telefon 0771-921 921, [www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se)

## Innehåll

1	Bakgrund och syfte.....	1
2	Tillstånd, beslut och villkor.....	3
3	Tillsynsmyndighet.....	3
4	Kontrollprogrammets omfattning .....	3
5	Kontroll och utförande.....	3
5.1	Riskobjekt med avseende på grundvattennivåförändringar .....	4
5.1.1	Grundvattenberoende byggnader .....	5
5.1.2	Grundvattenberoende fornlämningar.....	5
5.1.3	Grundvattenberoende naturvärden och gröna kulturmiljöer.....	5
5.1.4	Energianläggningar med bergvärmebrunnar .....	6
5.2	Kontroll av grundvattennivå i jord och portryck i lera .....	6
5.2.1	Åtgärdsnivåer för grundvattennivåer i jord.....	6
5.2.2	Åtgärder .....	8
5.3	Kontroll av grundvattennivåer i berg och energianläggningar.....	9
5.3.1	Åtgärder .....	10
5.4	Kontroll av sättningar beroende av grundvattensänkningar.....	10
5.5	Kontroll av inläckage till bergtunnlar och jordschakt .....	10
5.5.1	Åtgärdsnivå för flöden av inläckande grundvatten.....	11
5.5.2	Åtgärder .....	11
5.6	Kontroll av infiltration .....	11
5.7	Kontroll av nederbörd och temperatur .....	11
6	Rapportering och redovisning .....	12
7	Informationsåtgärder.....	12
8	Kontaktuppgifter.....	12
8.1	Kontaktpersoner Trafikverket.....	12

## Bilagor

Bilaga 1	Observationspunkter för grundvatten och portryck
Bilaga 2	Tabell över grundvattenberoende byggnader
Bilaga 3	Grundvattenberoende byggnader
Bilaga 4	Grundvattenberoende fornlämningar

Bilaga 5	Grundvattenberoende naturvärden och gröna kulturmiljöer
Bilaga 6	Observationspunkter energianläggningar
Bilaga 7	Åtgärdsnivåer för grundvattenberoende byggnader
Bilaga 8	Åtgärdsnivåer för grundvattenberoende fornlämningar
Bilaga 9	Åtgärdsnivåer för grundvattenberoende naturvärden och gröna kulturmiljöer
Bilaga 10	Observationspunkter för sättningar
Bilaga 11	Observationspunkter för inläckande grundvatten i bergtunnlar
Bilaga 12	Revideringshistorik

# 1 Bakgrund och syfte

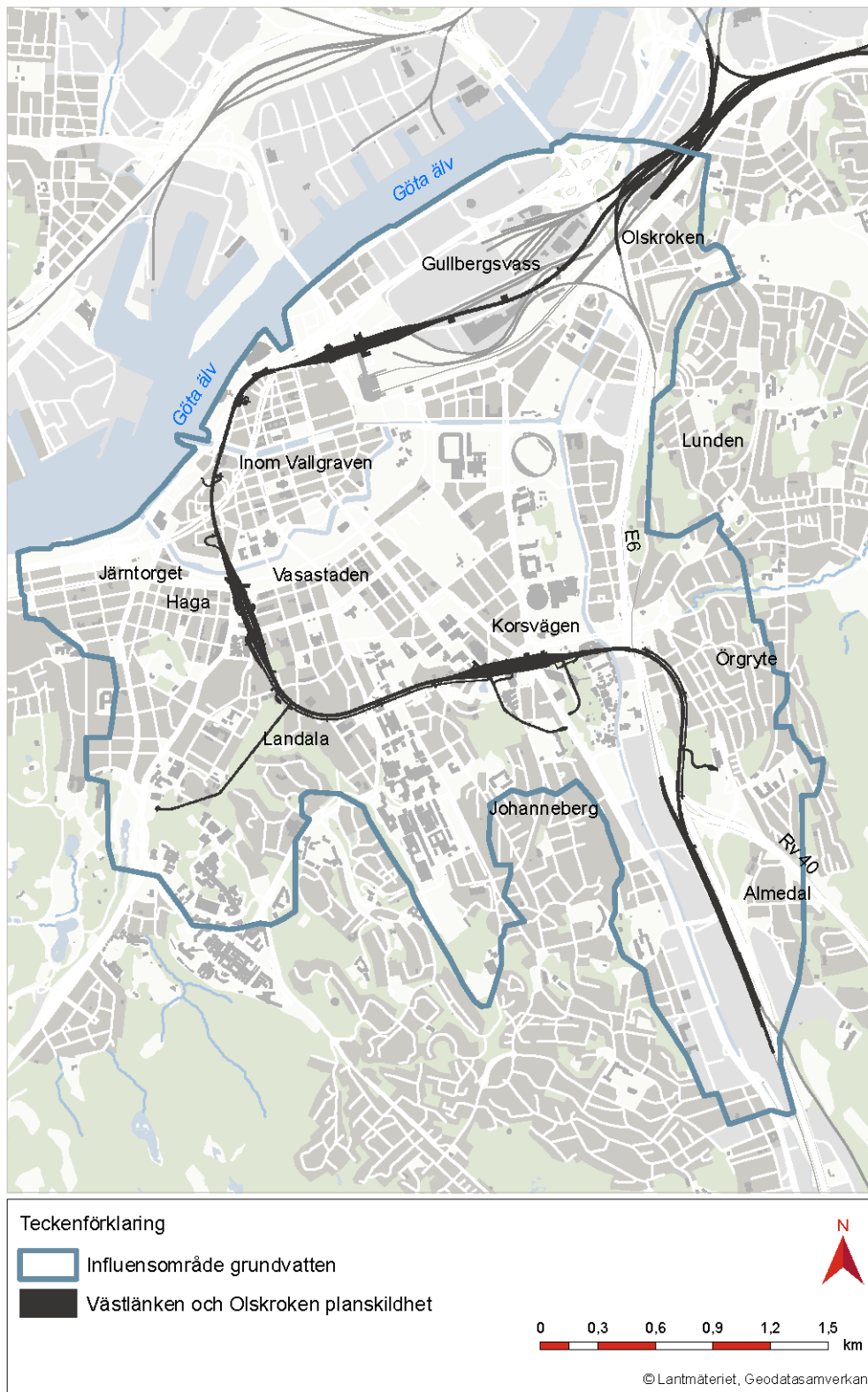
Trafikverket planerar för en utbyggnad av spårkapaciteten genom centrala Göteborg genom att anlägga Västlänken och Olskroken planskildhet. Västlänken är en cirka 8 km lång dubbelspårig tågförbindelse, varav 6,6 km i tunnel, under centrala Göteborg mellan Olskroken och Almedal, med tre nya stationer vid Centralen, Haga och Korsvägen. Olskroken planskildhet innebär stora ombyggnader av spårsystemet i den nordöstra infarten till Göteborg, bland annat byggs ett antal större och mindre broar. Utöver pendeltågstunneln kommer service- och arbetstunnlar att anläggas. Västlänkens och Olskroken planskildhets anläggning visas i plan i figur 1.

Det är inte möjligt att bygga Västlänken och Olskroken planskildhet utan att det kommer att märkas. Trafikverket kommer dock inte att orsaka störningar i onödan utan strävar efter att hitta en avvägning mellan rationellt byggande och en rimlig påverkan för omgivningen. Trafikverket ansöker om tillstånd för vattenverksamhet och miljöfarlig verksamhet enligt miljöbalken hos mark- och miljödomstolen.

Att följa upp miljöeffekter och åtgärder för att minska risken för skador är en viktig del i arbetet. Syftet med miljöuppföljning är att kontrollera att externa och interna miljökrav och åtgärder följs. Miljöuppföljning är en väsentlig del i den egenkontroll som verksamhetsutövaren har ansvar för och som det finns bestämmelser om i miljöbalken. Verksamhetsutövarens skyldighet att bedriva en egenkontroll regleras i de allmänna hänsynsreglerna i 2 kap 2 § samt 26 kap 19 § miljöbalken. Utgångspunkten för Västlänken och Olskroken planskildhet är att inga skador ska uppkomma som en konsekvens av anläggningen. Med denna utgångspunkt tas kontrollprogram och skadeförebyggande åtgärder fram.

Trafikverket har upprättat kontrollprogram som beskriver de kontroller som ska utföras under förskedet och under anläggningsskedet av Västlänken och Olskroken planskildhet. Kontroller under förskedet syftar till att inhämta kunskaper om rådande förhållanden i omgivningen innan byggnationen påbörjas. Kontroller under anläggningsskedet görs för att kontrollera att byggnationen av Västlänken och Olskroken planskildhet innehåller de villkor som kommer att lämnas för verksamheten samt att minimera påverkan på människors hälsa och miljö. Kontrollprogram har upprättats för teknikområdena Grundvatten, Omgivningsstörningar, Ytvatten, Flora och fauna, Luftkvalitet och Kulturmiljö. I samband med att byggnationen avslutats kommer nya kontrollprogram som reglerar kontroller efter anläggningsskedet att tas fram i samråd med tillsynsmyndigheterna.

Kontrollprogram är levande dokument som i samråd med tillsynsmyndigheterna kommer att revideras med hänsyn till byggnationen och utefter insamlade mätresultat. Föreliggande kontrollprogram beskriver de kontroller som utförs inom teknikområdet Grundvatten.



Figur 1. Översiktskarta över Västlänken och Olskroken planskildhet.

## 2 Tillstånd, beslut och villkor

Under denna rubrik kommer de tillstånd och beslut som meddelats Västlänken och Olskroken planskildhet att listas som berör grundvatten (järnvägsplan, miljötilstånd, N2000-tilstånd, eventuella beslut från kommunen eller länsstyrelsen). För närvarande finns inga villkor fastställda rörande grundvatten för byggnationen av Västlänken och Olskrokens planskildhet.

## 3 Tillsynsmyndighet

Länsstyrelsen i Västra Götalands län är tillsynsmyndighet för vattenverksamhet enligt 11 kapitlet, miljöbalken. Vattenverksamheten omfattar grundvattenbortledning, infiltration av vatten samt arbeten i vattenområden som exempelvis omläggning av vattendrag.

Länsstyrelsen är även tillsynsmyndighet för byggnadsminnen, kyrkliga kulturminnen och fornlämningar enligt kulturmiljölagen. Riksantikvarieämbetet är tillsynsmyndighet för statliga kulturminnen.

## 4 Kontrollprogrammets omfattning

Detta förslag till kontrollprogram beskriver de kontrollinsatser som utförs under förskedet och anläggningskedet för Västlänken och Olskroken planskildhet.

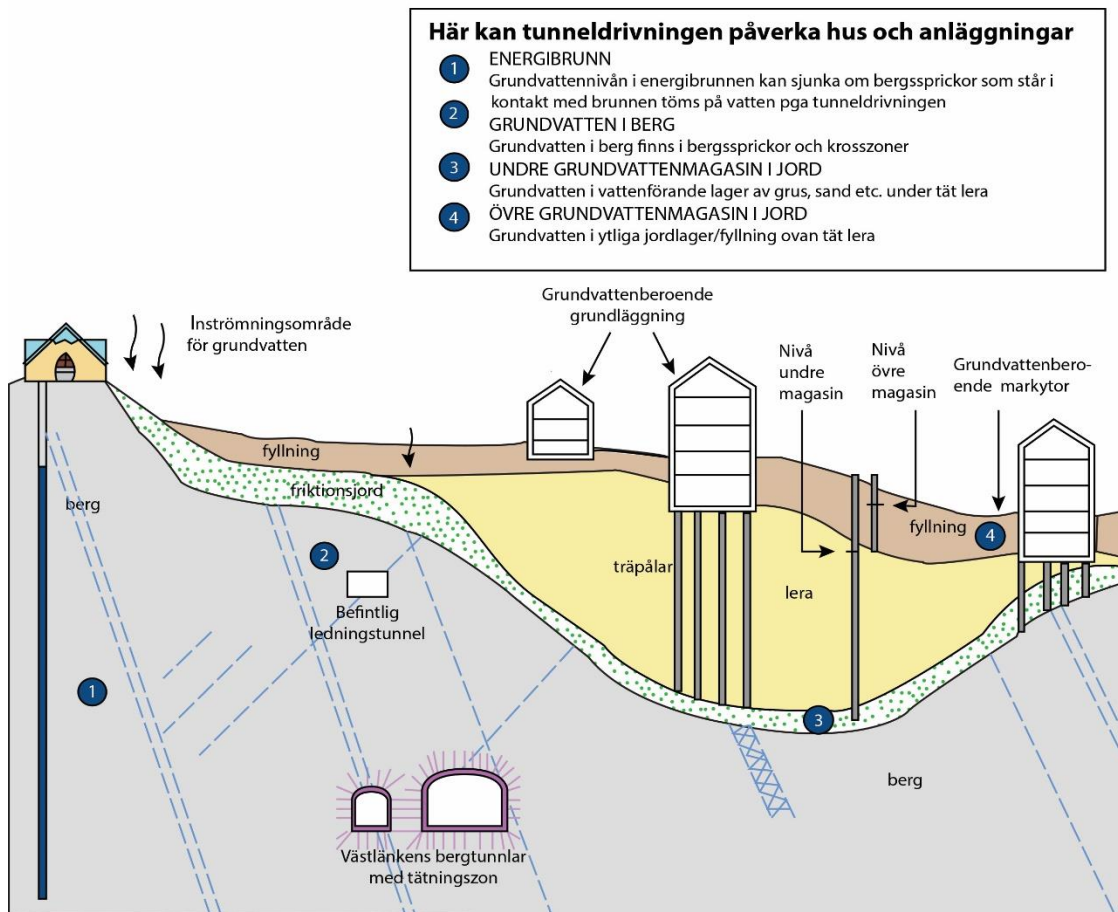
Föreliggande kontrollprogram omfattar kontroll av parametrar som anges nedan:

- Grundvattennivåer i övre och undre grundvattenmagasin i jord, portryck i lera, grundvattennivåer i berg och grundvattennivåer i bergvärmebrunnar.
- Sättningsmätningar genom precisionsavvägningar av mätdubbar i byggnader och anläggningar, samt markpegel
- Mätning av volym inläckande vatten till undermarksanläggningarna, tillfört processvatten och sammanlagt uppfordrad volym vatten.
- Mätning av volym infiltrationsvatten

## 5 Kontroll och utförande

Delar av anläggningen kommer att förläggas i berg och jord under rådande grundvattennivåer i området, vilket innebär att vatten kommer att behöva ledas bort för att schaktning och drivning av tunnlar ska kunna utföras. Anläggandet av Olskroken planskildhet kommer inte att innebära någon grundvattenbortledning. Västlänken kommer att passera olika grundvattenmagasin. Övervakningen i dessa magasin beskrivs i detta kapitel. I bilagor redovisas kontrollpunkter och riskobjekt i form av byggnader och konstruktioner, fornlämningar, kulturhistorisk bebyggelse och naturmiljö samt energianläggningar vilka är grundvattenberoende och sättningskänsliga. I figur 1 visas en karta över influensområde grundvatten, det vill säga det område inom vilket det kan uppkomma grundvattenpåverkan till följd av vattenverksamheten. Övervakningen sker i huvudsak inom influensområde grundvatten. I figur 2 visas principer för grundvattenpåverkan.

Eventuellt kommer det också att behöva infiltreras vatten för att upprätthålla grundvattennivåerna, vilket är en effektiv och väl beprövad skyddsåtgärd för att undvika att skador uppkommer på grund av för låga grundvattennivåer.



Figur 2. Principer för grundvattenpåverkan.

## 5.1 Riskobjekt med avseende på grundvattennivåförändringar

Följande riskobjekt, som har bedömts som känsliga för grundvattennivåförändringar, inom influensområde grundvatten, följs upp genom de kontroller som beskrivs i kapitel 5.2–5.7.

- Byggnader och konstruktioner med grundvattenberoende grundläggning
- Fornlämningar innehållande organiskt material som kan vara känsligt för grundvattennivåförändringar
- Naturvärden och gröna kulturmiljöer som kan vara känsliga för grundvattennivåförändringar
- Energianläggningar med bergvärmebrunnar

Servisledningar och golv på mark hanteras genom kontroll av grundvattenberoende byggnader.



### **5.1.1 Grundvattenberoende byggnader**

Inventering av grundvattenberoende byggnader har utförts inom influensområde grundvatten. De byggnader inom influensområdet som bedöms vara grundvattenberoende redovisas i tabell i bilaga 2 samt i karta i bilaga 3. Bedömningen baseras framförallt på förekomst av trägrundläggning respektive grundläggning på lera. Många av dessa byggnader är också kulturhistoriskt värdefulla och innehåller kulturvärden och har ett lagstadgat kulturskydd. Dessa kulturvärden har inventerats och de lagskydd som byggnaderna har redovisas i bilaga 7.

Kontroll av grundvattenberoende byggnaderna görs bland annat genom mätning av grundvattennivåer i jord och sättningsrörelser. Kontroll av kulturhistoriskt värdefulla byggnader inom korridoren för vibrationer hanteras också i kontrollprogram Kulturmiljö.

### **5.1.2 Grundvattenberoende fornlämningar**

Inventering av fornlämningar känsliga för grundvattennivåförändringar har utförts inom influensområde grundvatten. De fornlämningar inom influensområdet som bedöms vara grundvattenberoende är följande och ses i karta i bilaga 4:

- Göteborg 216:1, befästningsanläggningar och stadslager
- Göteborg 135:1, skansen Lejonet och Gullberg
- Göteborg 500, Johannebergs landeris trädgård och park
- Göteborg 342, stadslager
- Göteborg 436:1, Garnisonens begravningsplats

De fornlämningar som Västlänken korsar grävs delvis ut arkeologiskt. Fornlämningarna Göteborg 216:1, 135:1 och 500 kontrolleras också med avseende på vibrationer i kontrollprogram för Kulturmiljö.

Kontroll av fornlämningarna görs bland annat genom mätning av grundvattennivå i jord. Observationsrören placeras utifrån nuvarande kunskap om fornlämningarnas innehåll och känslighet, det vill säga med tätare placering av kontrollpunkter i de delar av fornlämningen som bedöms vara bäst bevarad och där risken för en grundvattennivåsänkning samtidigt är större. För de fornlämningar som ligger i områden där Västlänkens arbeten inte bedöms ge en direkt påverkan i övre magasin görs kontroller framförallt i undre magasin eftersom det är i detta magasin Västlänken kan påverka. Detta görs för att kopplingen mellan undre och övre magasin inte går att utesluta. Skulle en sådan koppling finnas i området genomförs åtgärder i övre magasin för att skydda fornlämningarna. Kontroller i undre magasin görs genom den grundvattennivåmätning som utförs i undre magasin för övervakning av grundvattenberoende byggnader. Observationsrören placeras på ett sådant sätt att de inte skadar fornlämningarna i samråd med arkeologisk expertis på plats.

### **5.1.3 Grundvattenberoende naturvärden och gröna kulturmiljöer**

Inventering av grundvattenberoende naturmiljöer inom influensområde grundvatten har utförts med avseende på kulturmiljöer, så som kulturhistoriskt värdefulla parker samt terrestra naturmiljöer, så som naturvärdesklassade objekt.

I de områden där det bedöms finnas en risk för påverkan på det växttillgängliga vattnet görs mätningar av grundvattennivåer i jord, se karta i bilaga 5.

#### 5.1.4 Energianläggningar med bergvärmebrunnar

Inventering av energianläggningar inom influensområde grundvatten har utförts, se karta i bilaga 6 för anläggningarnas läge. Kontroll av energianläggningarna görs genom grundvattennivåmätningar i bergvärmebrunnar i anläggningarna. Grundvattennivån mäts också i närliggande bergborrhål, vilket kan användas som ett underlag för att bedöma påverkan i energianläggningarna. Inför anläggningsskedet kommer de energianläggningar som ligger i tunnellen, där Västlänken utgör direkt påverkan på energianläggningen, att ersättas.

### 5.2 Kontroll av grundvattennivå i jord och portryck i lera

Mätning av grundvattennivå och portryck i lera utförs i öppna observationsrör och portrycksstationer, se karta i bilaga 1 för observationspunkternas läge. Mätningar sker huvudsakligen inom influensområde grundvatten, men även i ett urval av punkter utanför influensområde grundvatten. Mätning utanför influensområdet görs för att verifiera detsamma och för att få referensvärden på grundvattennivåtrenden. Funktionskontroll av grundvattenobservationsrör utförs regelmässigt var tredje år, samt oftare vid behov. Mätningarna delas upp i olika skeden. I de observationspunkter som ingår i kontrollprogram för andra projekt utförs mätningar i enlighet med dessa kontrollprogram.

**Förskede:** Grundvattennivåmätningar sker i aktuella observationspunkter en gång per månad. Portrycksmätningar sker varannan månad.

**Anläggningskede, då byggverksamheten inte kan antas påverka grundvattennivån:** Grundvattennivåmätningar sker i aktuella observationspunkter en gång per månad. Portrycksmätningarna sker varannan månad.

**Anläggningskede, då byggverksamheten kan antas påverka grundvattennivån:** Grundvattennivåmätningar sker veckovis i observationspunkter vid känsliga objekt, så väl byggnader som fornlämningar samt natur- och gröna kulturmiljöer. I övriga observationspunkter sker månadsvisa mätningar. Portrycksmätningar sker varannan månad.

#### 5.2.1 Åtgärdsnivåer för grundvattennivåer i jord

För att följa upp grundvattenpåverkan tas åtgärdsnivåer för grundvattennivåer i jord fram. Åtgärdsnivåerna delas upp i åtgärdsnivå 1 respektive åtgärdsnivå 2. Åtgärdsnivå 2 är framtagen utifrån att det finns en risk för skador om nivån underskrids.

För de byggnader och anläggningar som i grundläggningsinventeringen bedömts vara känsliga för grundvattennivåsänkningar tas åtgärdsnivå 1 och 2 fram. Åtgärdsnivå 1 och 2 tas också fram för grundvattenberoende fornlämningar.

För grundvattenberoende naturvärden och gröna kulturmiljöer ansätts endast åtgärdsnivå 2 eftersom ett underskridande av åtgärdsnivå 2 inte behöver betyda en risk skada för ett naturvärde. Åtgärdsbehovet varierar således från fall till fall.

Uppföljning av grundvattenpåverkan med åtgärdsnivåer är en vedertagen metod som använts och har fungerat bra vid uppföljning av ett flertal större infrastrukturprojekt. Generella metoder för att ta fram åtgärdsnivåer i undre och övre magasin beskrivs nedan. Anpassningar kan dock behöva göras efter rådande förhållande på plats. Åtgärdsnivåer kommer vid behov att revideras eftersom data från bakgrundsmätningarna succesivt kommer att öka i omfattning. Revideringar av åtgärdsnivåer ska baseras på en noga genomförd analys och kommuniceras med tillsynsmyndigheten innan ändring sker.

Varje grundvattenberoende byggnad eller fornlämning sammankopplas med ett eller flera grundvattenobservationsrör som ansätts med åtgärdsnivå 1 respektive 2. Grundvattenobservationsrör som kopplas till grundvattenberoende naturområden ansätts endast med åtgärdsnivå 2.

I områden där infiltration vidtas som skyddsåtgärd ansätts också en åtgärdsnivå 2 för höga grundvattennivåer i övre magasin för att undvika att vatten läcker in i byggnader och anläggningar.

### ***Åtgärdsnivåer för grundvattenberoende byggnader och fornlämningar***

Den generella metod som används för att ansätta åtgärdsnivåer för grundvattenberoende byggnader och fornlämningar ses i tabell 1 och 2. Ansatta åtgärdsnivåer för byggnader och fornlämningar redovisas i bilaga 7 respektive bilaga 8.

*Tabell 1. Generell metod för att ansätta åtgärdsnivå 1 för låga grundvattennivåer i undre och övre magasin.*

<b>Åtgärdsnivå 1</b>	<b>Låga grundvattennivåer</b>
<b>Undre magasin och övre magasin</b>	Motsvaras av en normal lågvattennivå (ungefärligen årligen återkommande). Åtgärdsnivå 1 baseras på antingen tidigare uppmätta nivåer i röret (om mätserien är tillräckligt lång) eller en beräknad normal lågvattennivå. Beräknad nivå tas fram statistiskt, baserat på data från lämpligt referensrör. Vid beräkning av åtgärdsnivå 1 utgår man från en samvariationsanalys mellan rören. Åtgärdsnivå 1 ska uppmärksamma en eventuell första påverkan från verksamheten. I områden där grundvattennivåerna är temporärt eller permanent störda anpassas åtgärdsnivå 1 efter aktuella förhållanden.

Tabell 2. Generell metod för att ansätta åtgärdsnivå 2 för låga grundvattennivåer i undre magasin respektive höga och låga grundvattennivåer i övre magasin.

Åtgärdsnivå 2	Låga grundvattennivåer	Höga grundvattennivåer
<b>Undre magasin</b>	Definieras som lägsta uppmätta nivå i det undre grundvattenmagasinet om mätserien är tillräckligt lång, annars beräknas den på samma sätt som för åtgärdsnivå 1.	Ingen åtgärdsnivå 2 för höga nivåer i undre magasin ansätts
<b>Övre magasin</b>	Definieras som 0,2 m över aktuell byggnads eller fornlämnings pålavskärnings-/rustbäddsnivå eller motsvarande. I de fall då grundvattennivån redan är avsänkt till en lägre nivå än 0,2 m över pålavskärnings-/rustbäddsnivå bestäms åtgärdsnivå 2 enligt principen för undre magasin.	Definieras generellt som 0,2 m under lägsta källargolvnivå respektive vattentät konstruktion. Åtgärdsnivå 2 för höga nivåer anpassas dock efter rådande platsspecifika förhållande i respektive byggnad och uppmärksammar ett för högt infiltrationsflöde.

### **Åtgärdsnivåer för grundvattenberoende naturvärden och gröna kulturmiljöer**

Åtgärdsnivå 2 för naturvärden och gröna kulturmiljöer definieras som lägsta uppmätta grundvattennivå. Ansatta åtgärdsnivåer för naturvärden och gröna kulturmiljöer redovisas i bilaga 9.

### **Åtgärdsnivåer för portryck**

Inga åtgärdsnivåer finns gällande portryck. Mätning av portryck är ett komplement till grundvattenmätningar och fungerar som ett verktyg för analys av grundvattenpåverkan i framförallt lera. I projekt Västlänken och Olskroken planskildhet finns emellertid ett antal portrycksstationer i direkt anslutning till friktionsjorden. I dessa områden ersätter portrycksstationer grundvattenrör på grund av tekniska problem att etablera grundvattenrör i stora jorddjup. Dessa portrycksstationer är att jämföra med grundvattenrör men är inte kopplade till några riskobjekt varför inga åtgärdsnivåer heller ansätts i dessa. Uppföljning och analys av portryck görs efter varje mätning.

### **5.2.2 Åtgärder**

Med avvikelse menas att en åtgärdsnivå 1 eller åtgärdsnivå 2 överskrids eller underskrids.

Avvikelse i en **åtgärdsnivå 1 för byggnader eller fornlämnningar** föranleder alltid en utredning av orsaken till varför nivån passerades. Varaktigheten för avvikelsen beaktas och jämförelser görs med andra observationspunkter och parametrar såsom exempelvis nederbörd. Följden av en avvikelse i åtgärdsnivå 1 kan vara att mätfrekvensen ökas eller att automatiska registrerande mätsystem installeras, men kan också leda till direkta åtgärder om så bedöms erforderligt.

Om avvikelsen avser en **åtgärdsnivå 2 för byggnader eller fornlämnningar** ska åtgärder vidtas omgående. Åtgärder kan vara infiltration av vatten för att upprätthålla grundvattennivåer, ytterligare tätning av anläggningen eller minskat infiltrationsflöde.

Om avvikelser avser att en **åtgärdsnivå 2 för naturvärden och gröna kulturmiljöer** underskrivs vidtas åtgärder omgående. Åtgärderna består i ett första steg av en kontroll på plats. Utifrån denna kontroll görs sedan bedömningen av behovet av vidare åtgärder, så som bevattning.

### 5.3 Kontroll av grundvattennivåer i berg och energianläggningar

Mätning av grundvattennivå i berg utförs i hammarborrhål och kärnborrhål, se karta i bilaga 1 för observationspunkternas lägen. Mätning av grundvattennivå utförs också i bergvärmebrunnar i energianläggningar, se karta i bilaga 6 för anläggningarnas läge. Grundvattennivåmätningarna i berg kan bland annat användas som ett underlag för att bedöma påverkan i energianläggningarna.

En energianläggning kan bestå av en eller flera bergvärmebrunnar. I samtliga energianläggningar lokaliserade inom 150 meter från tunneln görs mätning i minst en bergvärmebrunn per anläggning. I de energianläggningar belägna på ett större avstånd från tunneln, men inom influensområde grundvatten, görs mätningar i minst en bergvärmebrunn i de anläggningar där fastighetsägare har önskemål om kontroller.

Mätfrekvensen sker enligt tabell 3. Om byggverksamheten i anläggningsskedet bedöms ha påverkan på grundvattennivåerna i området eller ej baseras bland annat på tunnelfrontens läge samt om grundvattenbortledning sker i magasinet. I större energianläggningar sker mätning enligt ett, med fastighetsägaren, överenskommet mätprogram.

Bergvärmebrunnar fryser ibland vintertid då energiuttaget är stort. Om detta sker blir det avbrott i mätserien till dess att brunnarna tinat och vattennivån åter kan mätas.

Tabell 3. Mätfrekvens för grundvattennivåer i berg och energianläggningar under förskede, anläggningsskede då byggverksamheten inte kan antas påverka grundvattennivån samt anläggningsskede då byggverksamheten kan antas påverka grundvattennivån.

Kontrollobjekt	Frekvens förskede	Frekvens anläggningsskede, då byggverksamheten <i>inte</i> kan antas påverka grundvattennivån	Frekvens anläggningsskede, då byggverksamheten kan antas påverka grundvattennivån
Bergborrhål	1 ggr/månad	1 ggr/månad	1 ggr/vecka
Energianläggningar inom 150 meter från tunneln	1 ggr/månad	1 ggr/månad	1 ggr/månad
Energianläggningar på större avstånd än 150 meter från tunneln men inom influensområdet	4 ggr/år	4 ggr/år	4 ggr/år

### 5.3.1 Åtgärder

Om värmeöverföringen i energianläggningarna påverkas så att det leder till en effektminskning av värmeutvinningen så att fastigheten påverkas kan detta hanteras med ett antal åtgärder.

Värmeöverföringen kan förbättras genom att brunnen fylls med exempelvis sand. Det går även att fördjupa den befintliga brunnen eller att borra en ny brunn i närheten av den gamla. Vilken åtgärd som genomförs blir en diskussion mellan berörd fastighetsägare och Trafikverket. Trafikverket kommer att presentera möjliga åtgärder för berörda fastighetsägare.

### 5.4 Kontroll av sättningar beroende av grundvattensänkningar

Kontroll av sättningar utförs inom lerområden i det definierade influensområdet för grundvattenpåverkan, där det finns sättningkänsliga objekt. Inventering av sättningkänsliga objekt inom influensområde grundvatten har utförts redovisas i tabellform i bilaga 2 och i karta i bilaga 3. Mätningarna påbörjas under förskedet för att erhålla referensvärden och information om pågående sättningar.

Kontrollen sker genom precisionsavvägning av markpeglar/spikar, markförlagda konstruktioner såsom räls och brunnslock, samt dubbar på byggnader och konstruktioner. Vid avvägning görs noteringar av rådande temperatur- och väderförhållanden, då dessa förhållanden kan påverka resultatet.

Kontrollpunkternas lägen kan ses i karta i bilaga 10.

Mätfrekvensen för observationspunkterna redovisas i tabell 4. Normal mätfrekvens tillämpas före start av grundvattenbortledning i aktuellt grundvattenmagasin. Den utökade frekvensen tillämpas vid pågående grundvattenbortledning beroende av verksamheten i närheten av aktuellt mätobjekt.

Tabell 4. Mätfrekvens för sättningsmätningar beroende av grundvattensänkningar.

Kontrollobjekt	Normal frekvens	Utökad frekvens
Byggnader som har känslig grundläggning enligt bilaga 2	2 ggr/år	4 ggr/år
Markpunkter (peglar, markspik, räls etc.)	2 ggr/år	4 ggr/år

### 5.5 Kontroll av inläckage till bergtunnlar och jordschakt

Under anläggningsskedet för planerade bergtunnlar kommer bortledning av grundvatten att ske med pumpar i lågpunkter i tunnlar. Kontrollen av inläckage omfattar mätning av bortpumpat vatten från tunnlar, samt mätning i mätdammar som anläggs för att kunna särskilja läckaget från olika delsträckor/grundvattenmagasin, se karta i bilaga 11 för lokalisering av pumpgröpar respektive mätdammar. För att bestämma volymen inläckande grundvatten kommer även volymen processvatten som tillförs tunnlar att mätas.

Mätdamarna kommer att anläggas efter att tunnelfronten passerat planerat läge för mätdammen med cirka 100 m. Direkt efter anläggandet kommer mätdammen att funktionskontrolleras och mätningar att påbörjas.

Under anläggningsskedet sker också bortledning av grundvatten med pumpar i jordschakten. Kontrollen av inläckage omfattar mätning av bortpumpat vatten. För att bestämma volymen inläckande grundvatten kommer även volymen processvatten som tillförs schakten att mätas.

Mätningar i bergtunnlar och jordschakt utförs varannan vecka fram tills tätningsarbetena avslutats. Mätningar utförs i första hand efter produktionsuppehåll, vanligtvis efter veckoslut, för att få så ostörda förhållanden som möjligt. Efter att tätningsarbetena avslutats utförs mätningar en gång per månad.

### **5.5.1 Åtgärdsnivå för flöden av inläckande grundvatten**

Lägen för kontrollpunkter åtgärdsnivåer för flöden av inläckande grundvatten till bergtunnlar kommer att tas fram baserat på de villkor som kommer att ges i miljödom.

### **5.5.2 Åtgärder**

Om inläckagevolymerna ökar till flöden som riskerar att överskrida åtgärdsnivåer för flöden av inläckande grundvatten till bergtunnlar eller meddelade villkor genomförs åtgärder som t.ex. ytterligare tätning av anläggningen.

## **5.6 Kontroll av infiltration**

Infiltration av vatten till följd av byggnationen av Västlänken och Olskroken planskildhet kan komma att bli aktuellt under anläggningsskedet. För närvarande finns infiltrationsanläggningar i drift inom influensområde grundvatten vilka tillhör andra verksamhetsutövare. Trafikverket har inventerat befintliga infiltrationsanläggningar och ett utbyte av mätresultat med andra verksamhetsutövare kommer att ske.

Vid infiltration av vatten och bortpumpning av grundvatten från brunnar kommer flöde och total infiltrerad/pumpad volym att mätas kontinuerligt. Exakta lägen för infiltration inom de områden som utpekats som möjliga infiltrationsområden kommer att bestämmas efter detaljutredning och i samråd med tillsynsmyndigheten.

## **5.7 Kontroll av nederbörd och temperatur**

Utförande av kvalitativa utvärderingar av förändringar i grundvattennivåer, portryck, inläckage med mera kräver att projekten har tillgång till data rörande nederbörd och temperatur. Data från representativ mätstation inhämtas därför löpande från SMHI.

## 6 Rapportering och redovisning

All mätinformation från kontrollprogrammet registreras fortlöpande i databaser. Informationen kommer att användas som underlag för analys och presentation, samt för extern kontroll och redovisning i form av rapporter till tillsynsmyndigheterna. Rapporterna kommer att tas fram med den frekvens som överenskommes med tillsynsmyndigheten.

Tillsynsmöten med tillsynsmyndigheterna kommer under anläggningsskedet att hållas varje månad, eller med annan frekvens som överenskommes med tillsynsmyndigheterna. Vid eventuella avvikelser kan mötesfrekvensen komma att förtätas.

## 7 Informationsåtgärder

Informationsblad sänds regelbundet ut till hushåll och företag från Trafikverket. Aktuell information om projekten Västlänken och Olskroken planskildhet kan också erhållas på projekthemsidorna: <http://www.trafikverket.se/vastlanken> respektive <http://www.trafikverket.se/olskroken>.

Trafikverkets kundtjänst nås dygnet runt på telefonnummer 0771-921 921. Kundtjänst hanterar eventuella klagomål och förmedlar ärenden till projektledningen som hanterar dessa på kontorstid. Kundtjänst kommer också ha kontakt med aktuella entreprenörer för att effektivt och skyndsamt hantera inkomna frågor.

## 8 Kontaktuppgifter

Beställare och ägare av den färdiga anläggningen är Trafikverket. Trafikverkets miljöstödd ansvarar för kontakt med tillsynsmyndigheterna.

### 8.1 Kontaktpersoner Trafikverket

*Projektledare och ytterst ansvarig: Bo Näverbrant*

E-postadress: [bo.naverbrant@trafikverket.se](mailto:bo.naverbrant@trafikverket.se)

Telefon: 010-123 88 26

*Miljöstödd: Mira Andersson Ovuka*

E-postadress: [mira.andersson-ovuka@trafikverket.se](mailto:mira.andersson-ovuka@trafikverket.se)

Telefon: 010-123 23 36







Trafikverket, 405 33 Göteborg. Besöksadress: Kruthusgatan 17.

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

[www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se)