

## ARBETSPLAN

# Väg 35, Åtvidaberg-Linköping Sandtorpet-Vårdsbergs kors Linköpings kommun, E-län

Upprättad: 2013-01-31

Objektnr: 106 909

**TEKNISKT PM väg, geoteknik**

**REVIDERING EFTER UTSTÄLLELSE 2015-12-01**



#### **Objektdata**

Vägnr: 35  
Vägnamn:  
Objektnamn: Väg 35, Åtvidaberg-Linköping  
Objektnr: 106909  
Kommun: Linköpings kommun  
Län: E-län, Östergötlands län

---

#### **Dokumentdata**

Titel: Arbetsplan. Väg 35, Åtvidaberg-Linköping, Sandtorpet-Vårdsbergs kors.  
Objektnr: 106909, Upprättad: 2013-01-31, Arbetsplan, Tekniskt PM väg,  
geoteknik. Revidering efter utställelse 2015-12-01.

Dokumentslag: Arbetsplan, Tekniskt PM väg, geoteknik  
Utgivningsdatum: 2013-01-31  
Utgivare: Trafikverket, 631 80 Eskilstuna, tfn 0771-119 119  
Kontaktperson: Lisa Herland, projektledare, 0771-119 119  
Konsult: EQC Karlstad AB, Lagergrens gata 8, 652 26 Karlstad  
Kontaktperson: Jonas Ekström, uppdragsledare, tfn 070-108 92 61

## Innehåll

1	Orientering .....	4
2	Nuvarande förhållanden .....	4
2.1	Områdesbeskrivning .....	4
2.2	Geotekniska undersökningar .....	4
2.3	Topografi .....	4
3	Geoteknisk beskrivning .....	5
3.1	Översiktlig beskrivning .....	5
3.2	Beskrivning delsträcka .....	5
3.2.1	Sektion 38/800-39/600 .....	5
3.2.2	Sektion 39/600-39/950 .....	5
3.2.3	Sektion 39/950-41/200 .....	5
3.2.4	Sektion 41/200-42/150 .....	6
3.2.5	Sektion 42/150-43/300 .....	6
3.2.6	Sektion 43/300-44/250 .....	7
3.2.7	Sektion 44/250-44/720 .....	7
3.3	Hållfasthetsegenskaper .....	7
3.4	Stabilitetsförhållanden .....	8
3.5	Sättningar .....	8
3.6	Förorenad mark .....	9
3.7	Berg .....	9
4	Geoteknisk bedömning .....	9
4.1	Stabilitet .....	9
4.2	Sättningar .....	9
4.3	Bärighet befintlig väg .....	9
4.4	Omgivningspåverkan .....	10

# 1 Orientering

Det aktuella objektet ligger längs väg 35 - "Åtvidabergsvägen" - delen mellan Sandtorpet och Vårdsbergs kors. Målet är säker framkomlighet på väg 35 mellan Åtvidaberg och Linköping genom mötteseparering och förbättringar av sidoområde. Dessutom är målsättningen att kunna höja hastigheten för att minska restiden framförallt för regionaltrafiken.

Väg 35 behöver breddas på hela sträckan.

Då väg 35 idag har en mycket låg standard gällande plan och profil föreslås därför en justering av planläget vid Tuttorps hage på en sträcka av ca 400 m, samt profiländring på tre ställen längs delen Tuttorps hage – Vårdsbergs kors.

## 2 Nuvarande förhållanden

### 2.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Vägen går till stor del genom ett öppet åkerlandskap med mindre avbrott av trädbevuxna åkerholmar. Längs en cirka 100 meter lång sträcka i närheten av Bankekind rinner Vårdsbergsån parallellt med vägen.

Åkermarken som omger vägen är dränerad och det finns flera större diken i dess närhet. Områdena kring Vårdsbergsån vid infarten till Bankekind är ofta översvämmade tidigt på våren.

Befintlig väg har breddats i omgångar vilket har medfört en överbyggnad av varierande kvalitet längs sträckan.

Vägen ligger i klimatzon 2.

### 2.2 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

Geotekniska undersökningar har utförts längs vägen i två etapper i samband med framtagandet av arbetsplanen. En översiktlig geoteknisk utredning har tagits fram av Vectura för en gc-port vid Bankekind, daterad 2011-09-30. I övrigt har inga äldre undersökningar framkommit för väg 35 i samband med utförd inventering.

Undersökningarna redovisas i Markteknisk undersökningsrapport (MUR/Geo) Geoteknik, daterad 2012-09-28. Geotekniska bedömningar, utvärderingar och analyser för objektet baseras på undersökningarna som redovisas i MUR/Geo.

### 2.3 TOPOGRAFI

Terrängen är typisk för den östgötska slätten med ett flackt åkerlandskap med inslag av mindre åkerholmar. På några partier längs vägen finns ensidigt berg i dagen med relativt små bergskärningar.

Nivåerna varierar mellan ca +43 och +17 längs vägen, med högsta nivån i sträckans början och lågpunkten i närheten av Vårdsbergsrondellen. Med hänvisning till att vägsträckan är ca 6 km lång är nivåernas variation stor. Landskapet i stort kan längs vägen dock betecknas som relativt flackt.

## 3 Geoteknisk beskrivning

### 3.1 ÖVERSIKTLIG BESKRIVNING

Vägen breddas på vänster sida. Breddningen är som mest ca 6 meter.

Sammanfattningsvis består jorden längs vägsträckan överst av ett matjordstäckes på ca 0,3-0,4 meter, följt av ca 1-2 meter siltig torrskorpelera och därefter siltig lera. Nedan följer en noggrannare beskrivning för varje delsträcka.

### 3.2 BESKRIVNING DELSTRÄCKA

#### 3.2.1 Sektion 38/800-39/600

Vägen breddas ca 2,5-5,5 m på vägens vänstra sida i längdmätningens riktning. På delar av sträckan ligger vägen på skrå med skärning på vänstersidan och bank på högersidan. Mellan ca 39/100-39/300 och 39/520-39/580 ligger breddningen i jord- eller bergskärning, på övriga delar av sträckan ligger breddningen på bank. Skärningsdjupet uppgår som mest till ca 4 meter och breddningshöjden som mest till ca 1 meter. Mellan sektion 39/250-39/280 och 39/530-39/570 förläggs ytterslätten i skärningen till lutning 1:2,5.

Den naturliga jorden består överst av ett mulljordskikt på ca 0,3-0,4 meter. Under mullen följer ett tunt siltskikt följt av siltig lera. Lerans relativa fasthet är låg till medelhög med avseende på viktsonderingarnas halvvarv. I km 39/160 har ett tunt skikt med torv noterats.

Djupet till fast botten ökar från vägens vänstra (västra) sida, sett i vägens längdmätning, till vägens högra (östra) sida. På den högra sidan har viktsonderingen stoppat mot block eller berg på knappt 10 m djup. På den vänstra sidan är det små djup till berg och jord-bergsonderingen har markerat berget på mellan 1,5-2,5 m djup. Mellan ca km 39/100-39/240 är det bergskärning på den befintliga vägens vänstra sida.

Leran karaktäriseras som materialtyp 4B och har tjälfarlighetsklass 3, måttligt tjälfarlig.

Grundvattenytan är mätt i provtagningshål och djupet varierar mellan ca 0,3-0,6 m under markytan.

#### 3.2.2 Sektion 39/600-39/950

Vägen breddas ca 2,5-6 m på vägens vänstra sida i längdmätningens riktning. Breddningshöjden uppgår som mest till ca 1,3 meter.

Leran är lösare än på föregående delsträcka, med lerskikt med frisjunkning på viktsonderingen. Även djupet till fast botten ökar till upp till 13 m. Lerans övre skikt har utbildat ca 1 m torrskorpa och det finns tunna siltskikt i lerprofilen. Lerans vattenkvot varierar mellan ca 34-67%, ökande mot djupet. Konflytgränsen varierar mellan 69-80%, sjunkande mot djupet.

Leran karaktäriseras som materialtyp 4B och har tjälfarlighetsklass 3, måttligt tjälfarlig.

Grundvattenytan är mätt i provtagningshål och djupet är ca 0,8 m under markytan.

#### 3.2.3 Sektion 39/950-41/200

Vägen breddas ca 3-6 m på vägens vänstra sida i längdmätningens riktning. Mellan ca 40/100-40/120, 40/480-40/520 och 41/080-41/200 ligger breddningen i hel- eller delvis jordskärning. Mellan 40/620-40/680 breddas inte vägen alls. På övriga delar av sträckan ligger breddningen på bank. Skärningsdjupet uppgår som mest till ca 1 meter och breddningshöjden som mest till ca 1 meter.

Torrskorpeleran återfinns ner till ca 2 m djup och överlagras av ett lager mulljord. Leran blir fastare till sin karaktär och har inslag av tunna siltskikt. Djupet till fast botten (sonderingsstopp) uppgår till som mest ca 10 m.

Leran karaktäriseras som materialtyp 4B och har tjälfarlighetsklass 3, måttligt tjälfarlig.

Grundvattenytan är mätt i provtagningshål och djupet är ca 0,7 m under markytan.

### 3.2.4 Sektion 41/200-42/150

Vägen breddas ca 1,5-5 m på vägens vänstra sida i längdmätningens riktning. På delar av sträckan ligger vägen på skrå med skärning på vänstersidan och bank på högersidan. Mellan ca 41/200-41/400, 41/460-41/600 och 41/860-41/940 ligger breddningen i jord- eller bergskärning, på övriga delar av sträckan ligger breddningen på bank. Skärningsdjupet uppgår som mest till ca 6 meter och breddningshöjden som mest till ca 1,3 meter. Mellan sektion 41/290-41/320 förläggs ytterslätten i skärningen till lutning 1:2,5.

I början på sträckan, på den vänstra sidan, är det små djup till berg och jord-bergsonderingen har markerat berget på ca 0,5 m djup.

På vägens högra sida är det åkermark. Jorden består överst av ett mulljordskikt, med inslag av siltig torrskorpelera, på ca 0,3-0,4 meter. Under mullen följer ca 1 m torrskorpelera, följt av lera med inslag av silt. Lerans relativa fasthet är låg till medelhög med avseende på viktsonderingarnas halvvarv. Vattenkvoten varierar mellan ca 29-47% och konflytgränsen mellan ca 34-71%.

Jorden på sträckan karaktäriseras som följande:

- ✓ siltig torrskorpelera; materialtyp 5B och tjälfarlighetsklass 4, mycket tjälfarlig
- ✓ torrskorpelera; materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3, måttligt tjälfarlig
- ✓ lera med siltskikt samt skiktad lera och silt; materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4
- ✓ lera; materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3.

Djupet till fast botten uppgår till som mest ca 12 m.

Mellan ca km 41/550-41/580 är det bergskärning på den befintliga vägens vänstra sida.

Grundvattenytan är mätt i provtagningshål och djupet varierar mellan ca 0,6-1,7 m under markytan.

### 3.2.5 Sektion 42/150-43/300

Vägen breddas ca 0,5-5 m på vägens vänstra sida i längdmätningens riktning. Från sektion ca 42/920 fram till ca 43/300 föreslås en kurvrätning och vägen lämnar befintlig väg 35 helt eller delvis.

Mellan ca 42/540-42/640 och 42/960-43/300 ligger breddningen i hel- eller delvis jordskärning, på övriga delar av sträckan ligger breddningen på bank. Skärningsdjupet uppgår som mest till ca 3,5 meter och breddningshöjden som mest till ca 1,5 meter.

Mellan sektion ca 41/180 och 41/380 ligger även den nya gc-vägen på 35:ans högra sida. Gc-vägen går i skärning på den första sträckan, därefter på bank med en bankhöjd på som mest ca 1,2 m.

Jorrdjupet minskar på sträckan och uppgår till mellan ca 1,5-4 m.

I början på sträckan består jorden av 1-1,5 m torrskorpelera överst, följt av upp till ca 2-2,5 m lera med inslag av grus, sand och silt och eventuellt morän i botten.

Jorrdjupet minskar på mitten av sträckan och uppgår till mellan 1,5-2 m för att öka något mot slutet av sträckan. Jorden består under mulljorden till stor del av fastare material såsom silt och finsand.

Leran karaktäriseras som materialtyp 4B och har tjälfarlighetsklass 3, måttligt tjälfarlig. Den siltiga leran med siltskikt samt silten och finsanden betecknas som materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4, mycket tjälfarlig.

Grundvattenytan är mätt i provtagningshål och djupet är ca 1 m under markytan.

### 3.2.6 Sektion 43/300-44/250

Vägen breddas ca 1,5-6 m på vägens vänstra sida i längdmätningens riktning. Mellan sektion ca 43/660 och 43/800 föreslås en profilsänkning på upp 0,5 m. Mellan sektion ca 44/040 och 44/140 föreslås en profilhöjning med upp till 0,4 m. I sektion 44/054 passerar en bäck under vägen i en 1600-trumma. Vägen går hela sträckan på låg bank och breddningshöjden är som mest ca 1,5 meter.

Jorrdjupet ökar på sträckan och jorden består under mulljorden av ca 1-2,5 m torrskorpelera, följt av upp till ca 8 m lera. Lerans relativa fasthet är medelhög till hög med avseende på viktsonderingarnas halvvarv. Leran har inslag av minder siltkörtlar och tunna siltskikt.

Vid bäcken i sektion 44/054 är den siltiga leran något gyttjig mellan djupet 1-3 m under markytan. Den gyttjiga leran underlagras av skiktad lera och silt.

Vattenkvoten varierar mellan ca 34-55% och konflytgränsen mellan ca 44-78%.

Torrskorpeleran och leran med siltskikt karakteriseras som materialtyp 4B och har tjälfarlighetsklass 3, måttligt tjälfarlig. Den gyttjiga, siltiga leran samt den skiktade leran och silten betecknas som materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4, mycket tjälfarlig.

Leran underlagras av fastare material, troligen morän. Sonderingsstopp har nåtts på största djup ca 12 m under markytan.

Grundvattenytan är mätt i provtagningshål och varierar mellan ca 1-3 m under markytan.

### 3.2.7 Sektion 44/250-44/720

Vägen breddas ca 2,5-6 m på vägens vänstra sida i längdmätningens riktning. Vägen ligger på låg bank, som högst ca 1 meter.

Jorrdjupet minskar på sträckan, dock med viss osäkerhet på utbredningen eftersom det är glest borrar. Sonderingsstopp har erhållits på ca 3 m djup. Jorden är mycket fast och består troligen av friktionsmaterial i form av silt och sand.

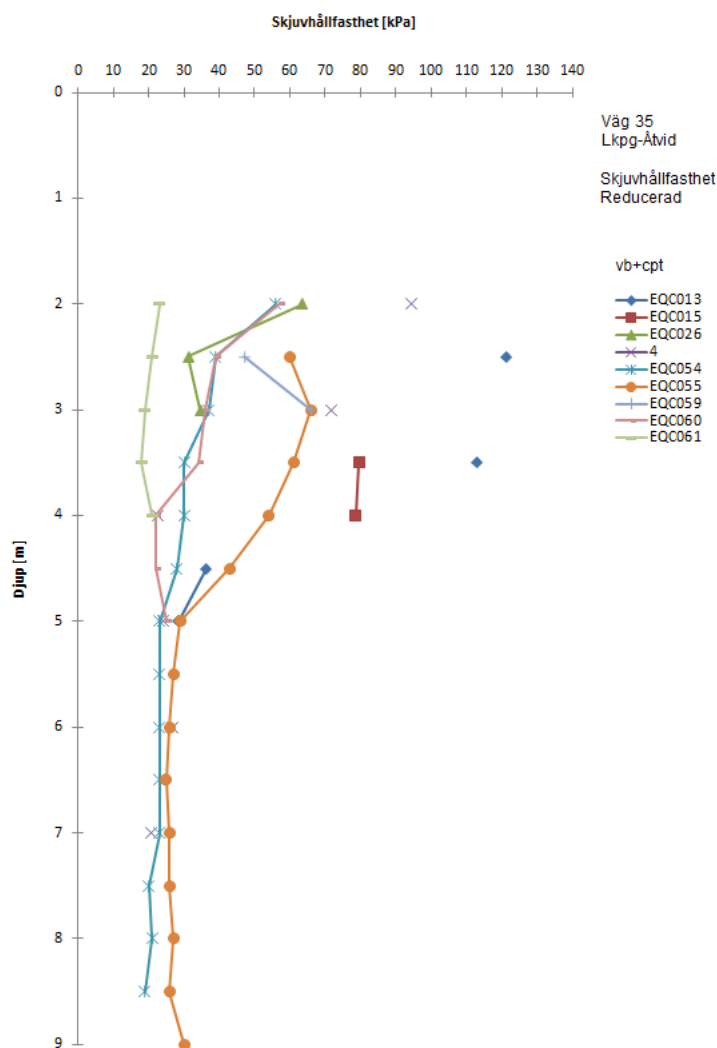
## 3.3 HÅLLFASTHETSEGENSKAPER

Lerans odränerade skjuvhållfasthet har bestämts med hjälp av vingsondering och CPT. Utförda undersökningar visar att den odränerade skjuvhållfastheten är mycket hög i de övre skikten, över 30 kPa, för att minska mot djupet och som lägst ca 18 kPa. De lägsta värdena har utvärderats från CPT och är därmed något osäkra.

Vingsonderingarna är utförda i borrhål EQC013, EQC015 och EQC026 samt borrhål 4\*. CPT är utförda och utvärderade med hjälp av Conrad i borrhål EQC054 - EQC055 och EQC059 - EQC061.

Inga vingsonderingar har utförts i de lerskikt som finns under banken.

*(\*från undersökning för gc-port vid Bankekind, Vectura 2011-09-30)*



BorrhålsID	Läge	Metod
EQC013	41/300 H15	Vb
EQC015	41/820 H18	Vb
EQC026	44/050 V10	Vb
4	40/820 H5	Vb
EQC054	40/340 V11	CPT
EQC055	40/900 V7	CPT
EQC059	42/180 V6	CPT
EQC060	44/070 V10	CPT
EQC061	44/071 H18	CPT

Odränerad skjuvhållfasthet, sammanställning av vingsondering och CPT. EQC013-EQC026 samt borrhål 4 är vingsondering. EQC054-EQC055 samt EQC059-EQC061 är CPT.

### 3.4 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN

Stabilitetsberäkningar har utförts överslagsmässigt, på den säkra sidan, längs sträckan. Säkerheten mot stabilitetsbrott är hög och inga åtgärder behöver vidtas för den befintliga vägbanken,  $F_c > 2$ .

Stabilitet är beräknad vid den större trumman ( $d=1600$  mm) vid sektion ca 44/054 nära Vårdsbergsrondellen, där profilen höjs. Beräkning är utförd med hjälp av beräkningsprogrammet Slope. Säkerheten mot stabilitetsbrott är tillräcklig,  $F_c=1,96$ .

För eventuell stabilitetskontroll vid en sektion på sträckan där Vårdsbergsån rinner parallellt med vägen, utfördes vingsondering. Med hänvisning till den höga skjuvhållfastheten och terrängens geometri kan säkerheten mot stabilitetsbrott anses vara tillräcklig.

### 3.5 SÄTTNINGAR

Vägbanken byggdes ursprungligen på 50-talet enligt datum på arkivmappar för objektet. Genom årens lopp har ojämna sättningar utbildats på vissa partier, vilket delvis kan vara orsaken till ett antal beläggningstilljusteringar.



Enligt de utvärderade CPT-sonderingarna är leran överkonsoliderad, alternativt starkt överkonsoliderad ( $OCR > 1,5$ ), och endast mindre konsoliderings- eller krypsättningar förväntas uppstå vid vägens breddningar längs delsträckan.

Det är troligt att större delen av de ojämna sättningarna har uppstått i samband med tjällyftning vid de partier där jorden innehåller mycket silt och andra tjällyftande jordarter.

### **3.6 FÖRORENAD MARK**

Det finns två noterade markföroreningar i länsstyrelsens databas som skulle kunna påverkas av vägombyggnaden.

Prover har tagits med avseende på förekomst av vägtjära i befintlig asfaltsbeläggning, då skadliga halter kan förekomma i äldre tjärasfalt. Resultatet av undersökningen indikerar att det finns misstänkt tjärförekomst. I det undersökta provet verkade det utgöras av indränkt makadam.

Fortsatt utredning av omfattningen av tjärförekomsten bör utföras i bygghandlingsskedet.

### **3.7 BERG**

Bergprovtagning har utförts vid bergskärningarna mellan sektion 39/100-39/240 och 41/550-41/580. Proverna undersöktes med kulkvarnsmetoden och resultatet visar att materialet kan användas till förstärkningslager.

## **4 Geoteknisk bedömning**

### **4.1 STABILITET**

På vägens högra (nordöstra) sida, sektion ca 44/054, föreslås en stödmur i trumläget. Stödmuren medför att en trumförlängning och bäckomgrävning kan undvikas, se ritning nr 280W0901.

Vid den förslagna trumförlängningen och stödmuren bör all förekommande organisk jord schaktas bort innan trumman läggs ut.

Under byggskedet, i samband med trumförlängning, urschaktning av organisk jord och bäckomgrävning på vägens vänstra (sydvästra) sida, samt uppförande av stödmur, är det lämpligt att trafiken flyttas över till motsatta körfältet eller att trafiken leds om. Alternativt kan spont erfordras för att undvika risken för stabilitetsproblem.

### **4.2 SÄTTNINGAR**

Vid breddning ska den nykonstruerade väggroppen dimensioneras för samma tjällyftning som den befintliga vägen. I annat fall riskeras långsgående sprickor mellan ny och befintlig konstruktion.

Där breddningen är stor och banken hög är det lämpligt att lägga ut vägen i ett tidigt skede för att ta ut eventuella sättningar i byggskedet.

I lägena med stor breddning och hög bank bör jordens egenskaper undersökas noggrannare i bygghandlingsskedet, med avseende på sättningsegenskaperna.

All organisk jord ska, där den påträffas, schaktas bort innan ny vägbreddning läggs ut.

### **4.3 BÄRIGHET BEFINTLIG VÄG**

Flera utredningar av vägens bärrighet har utförts i tidigare skeden och kompletterande undersökningar har utförts under arbetet med arbetsplanen. Dokumentation och åtgärder redovisas i PM Bärrighet.

Protokoll från laboratorieundersökningar redovisas i bilaga 3-4 i MUR/Geo.

#### 4.4 OMGIVNINGSPÅVERKAN

Vårdsbergsån rinner öster om väg 35 från Sviestadsjön norrut mot Roxen. Direkt förbindelse med ån finns via ett större dike under väg 35 vid Örminge km 44/054. Dagvatten från väg 35 leds dessutom via vägdiken och vidare ut i omgivande vattendrag.

Kommunalt vatten- och avloppsnät finns utmed väg 35. En del boende utmed väg 35 har enskild vattenförsörjning. I SGU:s brunnarkiv redovisas några brunnar i vägens närområde. Förekomsten av enskilda avloppsanläggningar är inte undersökt, men sådana förekommer sannolikt.

Det finns ingen kunskap om befintlig väg har påverkat några enskilda vattentäkter.

Ett mindre grundvattenmagasin är beläget norr om väg 35 vid Vårdsbergs kors.

Vid Örminge passeras en åsavlagring med grus km ca 43/000-44/000. Inga brytningsvärda grusförekomster finns noterade.

Inga diken från vägen har direktkontakt med Stångån och därmed bedöms risk för påverkan som mycket liten. I och med ombyggnaden med mitträcke blir vägen säkrare och risk för olycka med exempelvis tankbil som välter minskar.

Vad gäller påverkan på Vårdsbergsån är bedömningen att en ombyggd väg medför säkrare väg med mindre risk för direktutsläpp vid olycka.

Risken för påverkan bedöms som mycket liten för bergborrade brunnar. För grävda brunnar bedöms risken behöva undersökas ytterligare för att kunna fastslå behovet av anpassningar eller skyddsåtgärder i bygg- och driftskedet.

Då markarbeten endast utförs i direkt anslutning till befintlig väg och inte medför några djupa schakter eller stora fyllningar nära bostäder, bedöms konsekvenserna för dricksvattenförsörjningen sammantaget som mycket små.

Några värdefulla grusresurser berörs inte i projektalternativet. Marken där vägen breddas utgörs till största delen av leror. Siltigt material förekommer där vägen får ny sträckning vid Tuttorps hage km ca 43/000-43/300.

Enskilda brunnar och eventuella markbäddar i vägens närhet bör inventeras i god tid före etablering och byggstart, för att öka kunskapsläget med avseende på de enskilda vattentäkternas läge, konstruktion, skick samt information om dygnsuttag eller liknande uppgift om brunnens kapacitet.

Brunnar bör kontrolleras före, och vid behov under och efter byggskedet avseende vattenkemi och uttagskapacitet. Vid eventuella kvalitets- eller kvantitetsförändringar vidtas åtgärder. Lämpliga åtgärder får fastställas i det enskilda fallet.