

Grundvattenbortledning M 3346-11

Bilaga 10.

Begränsningsvärden för inläckage vid
övergång från riktvärden

E4 Förbifart Stockholm

Projektstyrningsdokument TRV

**Tillståndsprövning mark- och miljödomstolen
Grundvattenbortledning
Begränsningsvärden för inläckage vid
övergång från riktvärden**

BYGGHANDLING

0N100016 Inläckage berganläggningar

Objektnamn	E4 Förbifart Stockholm
Entreprenadnummer	
Entreprenadnamn	Projektstyrningsdokument TRV
Beskrivning 1	Tillståndsprövning mark- och miljödomstolen
Beskrivning 2	Grundvattenbortledning
Beskrivning 3	Begränsningsvärden för inläckage vid
Beskrivning 4	övergång från riktvärden
Status	Accepterat
Diarienummer	
Konstruktionsnummer	
Objektnummer	8448590
Projekteringssteg	BYGGHANDLING
Statusbenämning	
Företag	Trafikverket
Författare/Konstruktör	Anders Berzell
Externnummer	

Begränsningsvärden för inläckage till berganläggningar – samt konsekvenser för MKB

1 Förslag till inläckagevillkor

Bakgrund till övergång från riktvärde till begränsningsvärde

Trafikverket har i svar till mark- och miljödomstolen under avsnitt A punkt 11 redovisat bakgrunden till och motiv för den ändrade formuleringen av villkorsförslag avseende inläckage till berganläggningar. I den ändrade villkorsformuleringen har en övergång skett från att använda riktvärden till att istället formulera inläckagevärden som begränsningsvärden att gälla för tätade och utsprängda berganläggningar.

I PM Hydrogeologi, bilaga 1 till ansökan, samt i Trafikverkets yttrande i juni 2012, aktbilaga 384 (främst underbilaga 9), har Trafikverket redogjort för hur de tidigare redovisade riktvärdena har beräknats. Vidare beskrivs att riktvärdena redovisas utan marginal samt hur de förhåller sig till beräknade vattenbalanser för de delavrinningsområden som berörs. De tidigare redovisade riktvärdena benämns i fortsättningen ”kontrollvärden för inläckage” och kommer att vara styrande för tunneldrivingen, dvs. under byggskedet.

I denna PM redovisar Trafikverket hur verket gått till väga för att utöver dessa kontrollvärden för inläckage i byggskedet även föreslå begränsningsvärden för inläckage i tätade berganläggningar vilka ska fungera som ramvillkor för inläckage i driftskedet. Det vill säga en övre gräns som inte får överskridas.

Tabell 1.1. Förslag till sektioner och begränsningsvärden för inläckage till tätade berganläggningar

Sträcka	Mätpunkt	Läge mätpunkt	Inläckage sektionen (l/min)	Ingående delar	Sträcka
10/000-12/500	Mättdamm Sätrastranden	12/500	430	Huvudtunnel, ramptunnlar exkl betongtunnlar	Sätra, tpl Kungens Kurva
12/750 – 13/850	Pumpgrop Kungshatt (282), mättdammar	13/100	190	Huvudtunnlar	Kungshatt
14/450 - 15/600	Mättdamm södra stranden Lovö	14/450	125	Huvudtunnel	Södra Lovö
15/600 - 18/000	Mättdamm centrala Lovö	18/000	450	Huvudtunnel, ramptunnlar exkl betongtunnlar, Luftutbytesstation	Tpl Lovö ,centrala Lovö
18/000 - 19/700	Pumpgrop N Lovö (382)	19/700	260	Huvudtunnel, luftutbytesstation	Norra Lovö

19/700 - 20/150	Pumpgrop N Lovö (382), mättdamm	19/700	105	Huvudtunnel	
20/800 - 22/800	Mättdamm Lambarsund norra sida	20/900	280	Huvudtunnel, södra ramptunnlar	Grimsta Hässelby södra delen av tpl Vinsta
22/800 - 24/000	Mättdamm Lövvästvägen	22/800	220	Huvudtunnel, norra ramptunnlar, luftutbytesstation	Vinsta inkl norra delen tpl Vinsta,
24/000 - 24/950	Pumpgrop Lunda (583)	24/950	85	Huvudtunnel	Kälvesta, Lunda,
24/950 - 26/000	Pumpgrop Lunda (583)	24/950	85	Huvudtunnel exkl. Betongtunneldel	Lunda,
27/720 - 28/300	Pumpgrop tunneln under Järva (683)	28/300	65	Huvudtunnel exkl. betongtunneldel	Södra tunnelröret
28/300 - 29/000	Pumpgrop tunneln under Järva (683)	28/300	90	Huvudtunnel exkl betongtunnel och tråg	Norra tunnelröret

Tabell 1.2 Förslag till inläckagemängder som underlag för villkor.

Arbetstunnel	Tunnellängd	Tunnelnivå	Beräknat inläckage
Ny arbetstunnel Kungens kurva	260 m	+35 till +11	20 l/min
Skärholmen	360 m	+30 till -5	25 l/min
Sätra	560 m	+5 till -60	50 l/min
Lovö tpl	800 m*	+15 till -25	60 l/min
Norra Lovö	850 m	+10 till -65	85 l/min
Ny arbetstunnel Skattegårdsvägen	150 m	+25 till +10	15 l/min
Lunda	220 m	+10 till -15	20 l/min
Hägerstalund	250 m	+10 till -16	20 l/min

* Arbetstunneln hade felaktig längd redovisad i ansökan

2 Övergång från riktvärde under provotid till begränsningsvärde för driftskedet

Tidigare riktvärdesvillkorets syfte och bakgrund

Allt arbete under grundvattenytan kan medföra en påverkan av grundvattensituationen. Det kan röra sig om bortledning av grundvattnet som i detta fall eller dämning genom djup grundläggning eller förändring av avrinningsvägar genom bortschaktning av bergtrösklar och eller tätande jordlager. Effekten av påverkan kan vara avsakta grundvattennivåer eller förändrad grundvattenkvalitet vilket kan exempelvis ge konsekvenser för byggnaders grundläggning eller möjligheter till vattenuttag för energi eller dricksvattenbehov. Med anledning av detta är grundvattenpåverkan tillståndspliktig verksamhet.

I grunden villkoras ett yrkande om grundvattendränning på två olika vis, antingen anges villkor om tillåten mängd grundvatten som får dräneras, angiven per längdenhet eller som ett totalvärde inom ett område. Det andra alternativet är att villkora hur mycket ett eller flera olika grundvattenmagasin får påverkas i form av nivåvillkor.

Det första villkorsalternativet är det som oftast använt för att det är möjligt att mäta och kan kopplas till den faktiska verksamheten. Ett nivåvillkor är beroende av att inga andra verksamhetsutövare

påbörjar eller ändra sin verksamhet för att korrekt kunna koppla till den verksamhet som villkoret avser. Ett nivåvillkor har också att hantera grundvattennivåns årstidsvariationer och den än större mellanårsvariationen. Samtidigt är det just nivåförändringen (eller vattenkvalitetsförändringen) som kan ge upphov till skadliga konsekvenser för omgivningen, inte inläckaget i sig. Att använda inläckagemängd som villkor för en grundvattenpåverkande verksamhet medför dock vissa svårigheter då det inte finns ett enkelt samband mellan inläckagets storlek och effekten i jordlagermagasinen vid markytan. För en och samma inläckagemängd kan prognososäkerheten ge upphov till två effekter:

1. Större påverkan än prognostiserat beroende på att det finns mindre vatten att tillgå.
2. Mindre eller ingen påverkan för grundvattennivåerna beroende på att det finns mer vatten i berg- och marklagren eller vatten som idag bortleds i ledningssystem etc.

Det första scenariot hanteras genom att redovisa den bedömda effekten av den sökta inläckaget i form av påverkansområde och avsänkning inom detta. Denna beskrivning får betydelsen av ett undervillkor till själva inläckagevillkoret till yrkandet om grundvattendränning. Även om inläckagevillkoret inryms för en sträcka kan en större påverkan på grundvattennivåerna än redovisat i ansökan ge upphov till åtgärder utifrån kontroll- eller åtgärdsnivåer som brukligt fastställs i kontrollprogrammet.

Det andra scenariot med ingen eller obetydlig grundvattennivåförändring vid en viss inläckagemängd är en konsekvens som oftast blir känd endast för verksamhetsutövaren och eventuellt länsstyrelsen som kontrollinstans. Erfarenheten från ett antal tunnelanläggningar i Stockholmstrakten och på andra ställen i Sverige visar också att den faktiska effekt på grundvattennivåerna som kan uppmätas efter att anläggningarna är byggda ofta är mycket mindre än vad som prognostiserades i projekteringsskedet¹. Detta beror till en del av att man i projekteringsskedet har en strävan att kunna fänga upp och belysa eventuella skadliga konsekvenser vilket gör att dessa överskattas.

Anledningen till att Trafikverket valde att gå in med riktvärden i ansökan var strävan att kunna bygga och driva Förbifart Stockholms tunnelanläggningar på miljömässigt och samhällsekonomiskt bästa sätt. Att ansöka om olika inläckagemängder som riktvärde under en provotid med en samtidig beskrivning av effekten inom de olika delavrinningsområdena avsågs ge möjligheter att garantera att större konsekvenser än beskrivet inte inträffas samtidigt som ett högre inläckage skulle kunna tillåtas för vissa delsträckor om provotidsutredningen visar att effekten blir ingen eller obetydligt förändrad grundvattennivå. Under byggskedet avsåg Trafikverket att yrka att domstolen skulle fastställa av Trafikverket i samråd med länsstyrelsen upprättad åtgärdsplan och att domstolen skulle delegera till Länsstyrelsen att besluta om ytterligare villkor för överskridanden av riktvärden som länsstyrelsen skulle finna erforderligt för att undvika skador vid ett överskridande av riktvärdet.

Motiv för ansättande av ovan redovisade begränsningsvärden

Riktvärdena som de var ansatta var en kombination av vad som bedömdes vara miljömässigt och samhällsekonomiskt motiverat tillsammans med den bästa prognos för inläckagets storlek utifrån kunskap och bedömningar av de geologiska och hydrogeologiska förhållandena som råder längs med sträckan. Som redovisats i ansökan har ingen marginal ansatts de redovisade värdena.

I ovan redovisade förslag till begränsningsvärden har en viss marginal lagts till för möjligheten att ett större inläckage än prognosticerat ger upphov till en mindre eller motsvarande effekt som redovisats i miljökonsekvensbeskrivningen till ansökan.

Anledningar till att påverkan kan bli mindre än förväntat längs med sträckan vid ett högre inläckage är exempelvis:

¹ Förhandkopia av Befo rapport 117 Effekten på grund- och ytvattenförhållanden vid grundvattenbortledning från berganläggningar, Steg 1-förstudie

- Inom bebyggda delar med varierande småbruten terräng med mindre lertäckta områden omgivna av berg- och moränområden kan effekten av en större dränering begränsas av att ledningsschakt och ledningsgravar kan tillföra mer vatten till grundvattenmagasinen än bedömt. Eller att effekten av hårdgjorda ytor och tak inte är så stor som förmodat.
- Inom naturmark med större lertäckta arealer kan förutsättningar för läckage genom leran och därmed infiltration av vatten som annars leds bort i dikessystem underskattats. Inom det lertäckta området finns områden utan eller med ringa lerjordtäckte (ex. mindre åkerholmar) som kan fungera som fönster för en större grundvattenbildning än prognosticerat.
- Inom de mälarnära områdena kan jordlagrens och bergsprickornas kontakt med Mälaren underskattats. Därmed kan finnas förutsättningar för ett avsevärt större inläckage utan att någon effekt för grundvattennivån uppkommer.

Notera att i de redovisade beräknade vattenbalanserna där resonemanget förs kring mängden tillgängligt grundvatten har ingående nederbörds mängder först reducerats med växternas vattenbehov (ingående i den så kallade evapotranspirationen). Evapotranspirationen uppgår till ca 2/3-delar av den totala nederbörden. Inte minst inom bebyggda områden där växtlighet ersatts av hårdgjorda ytor kan denna andel förändrats vilket gör att mer grundvatten än vad som konservativt kan ansättas inte alls är orimligt.

3 Konsekvenser för redovisad MKB

Trafikverket avser styra arbetet med tunneldrivningen (injekteringsarbetet) mot de tidigare redovisade riktvärdena som övergår till att vara kontrollvärden för inläckage i byggskedet och med redovisad bedömd effekt på grundvattenförhållandena som grund. Men med skillnaden att kunna tillåtas ett inläckage upp till redovisat begränsningsvärde för inläckage i tätade berganläggningar om effekten och konsekvensen av detta blir mindre eller samma som redovisats.

Detta innebär alltså att den omgivningspåverkan som redovisats i miljökonsekvensbeskrivningen (MKB:n) för vattenverksamhet samt i PM hydrogeologi fortfarande är giltig. Redovisningen av omgivningspåverkan utgick ifrån de mindre delavrinningsområdena som förekommer längs sträckan och beräknat nedbrutet inläckage inom dessa redovisats i tabell 12.6, 13.5, 14.6, 15.3 i MKB:n.

Emellertid har vissa anläggningsförändringar skett, främst tillkommande eller ändrade arbetstunnlar, dvs anläggningar som endast dränerar grundvattnet i byggskedet. I nedanstående avsnitt redovisas tabellerna där vissa tidigare värden är överstruken och ersatta med nya värden.

Tabellerna är även kompletterade med en kolumn där ovan redovisade begränsningsvärden för tätade bergtunnelanläggningar redovisas tillsammans med beräknad andel av potentiell grundvattenbildning under driftskedet. Viktigt att notera är att en av förutsättningarna för att kunna tillåta en dränering upp till redovisade begränsningsvärdena är att mer vatten finns i systemet (exempelvis tillrinning från Mälaren etc enligt ovan). Därmed ska den procentuella redovisningen av begränsningsvärdena läsas kursivt.

Delsträcka Vårby- Sätra

Tabell 3 Beräknade kontroll- och begränsningsvärden per delavrinningsområde Vårby till Sätra

Beräkning s-område	Grundvatten- magasin	Kontrollvärde för inläckage inklusive arbetstunnlar	Andel av potentiell grundvattenbildning som dräneras vid planerad tätning (byggskedet)	Andel av potentiell grundvattenbildning som dräneras vid planerad tätning (driftskedet)	Begränsningsvärde för tätade berganläggningar (driftskede) samt andel av potentiell grundvattenbildning
S 1	Sätra 1.3, Sätra 1.4, Sätra 2.1, Sätra 3.1	110 l/min 131 l/min	45 % 55 %	35 % 37 %	125 l/min (52 %)
S 2	Sätra 4.1, Sätra 5.1, Sätra 5.2, Sätra 5.3, Sätra 7.1	90 l/min	53 %	53 %	110 l/min (64 %)
S 3	Sätra 5.4, Sätra 5.5, Sätra 5.6	105 l/min	45 %	45 %	135 l/min (59 %)
S 4	Sätra 6.1	80 l/min	53 %	53 %	100 l/min (65 %)

Inom delområdet har en arbetstunnel tillkommit vid Kungens kurva (delavrinningsområde S1) samt att arbetstunneln vid Sätra förändrats något med ett berggrum för en krossanläggning. Kompletterande grundläggningsinventering har kunnat utsluta en del fastigheter inom Skärholmen centrum och Kungens kurva som potentiellt grundvattenberoende.

Provpumpningar och andra undersökningar har utförts vid området för tråg och betongtunnel vid Heron City och Kungens kurva, samt inom Gillsätra och Alsätra områdena som underlag för bland annat projektering av skyddsinfiltrationsanläggningar.

Delsträcka Kungshatt Lambarfjärden

Tabell 4 Beräknade kontroll- och begränsningsvärden per delavrinningsområde Kungshatt till Lambarfjärden

Beräknings- område	Grundvatten- magasin	Kontrollvärde för inläckage inklusive arbetstunnlar	Andel av potentiell grundvattenbildning som dräneras vid planerad tätning (byggskedet)	Andel av potentiell grundvattenbildning som dräneras vid planerad tätning (driftskedet)	Begränsningsvärde för tätade berganläggningar (driftskede) samt andel av potentiell grundvattenbildning
Kungshatt	Nordöstra och mellersta Kungshatt	140 l/min	30 %	30 %	180 l/min (38 %)
L 1	Lövö 4.1, Lovö 4.2 Lovö 3.3 samt del av Lovö 3.1, Lovö 1.1, Lovö 5.1, Lovö 6.2	270 l/min 300 l/min	49 % 55 %	44 %	365 l/min (51 %)
L 2	Lövö 6.4 (del av)	190 l/min	50 %	50 %	265 l/min (64 %)
L 3	Lövö 6.8, Lovö 9.1, Lovö 9.2	145 l/min 106 l/min	74 % 54 %	51 %	130 l/min (64 %)
L 4	Lövö 11, Lovö 9.3, Lovö 9.4	160 l/min 196 l/min	44 % 51 %	33 %	240 l/min (42 %)

För arbetstunneln vid Södra Lovö angavs tidigare en felaktig längd vilket rättats i ovanstående tabell. Vid Norra Lovö har arbetstunneln fått en annan sträckning vilket reducerat beräknad påverkan vid bebyggelsen kring Rörby gård och Hogsta (delavrinningsområde L3) utan att ge någon betydande förändring för nästkommande delavrinningsområde L4 närmare Lambarfjärden.

Delsträcka Lambarfjärden - Hästa gård

Tabell 5 Beräknade kontroll- och begränsningsvärden per delavrinningsområde Lambarfjärden till Hästa Gård

Beräkningsområde	Grundvattenmagasin	Kontrollvärde för inläckage inklusive arbetstunnlar	Andel av potentiell grundvattenbildning som dräneras vid planerad tätning (byggskedet)	Andel av potentiell grundvattenbildning som dräneras vid planerad tätning (driftskede)	Begränsningsvärde för tätade berganläggningar (driftskede) samt andel av potentiell grundvattenbildning
N 1	Tillrinningsområde för sumpskogsområden, Mälarstranden	70 l/min	30 %	30 %	90 l/min (40 %)
N 2	Hässelby 1 Lambarfjärden 2	85 l/min	41 %	41 %	105 l/min (52 %)
N 3	Hässelby 3, Hässelby 4	195 l/min 205 l/min	63 % 66 %	63 %	235 l/min (73 %)
N 4	Järva 1, del av Hässelby 7	70 l/min	47 %	47 %	80 l/min (59 %)
N 5	Järva 2, Lundateminalen	70 l/min	52 %	40 %	80 l/min (47 %)
N 6	Järva 3, Ekvägen Lunda industriområde	40 l/min	31 %	31 %	55 l/min (40 %)
N 7	Järva 4, Lunda industriområde och Vålbergaområde	15 l/min	29 %	29 %	25 l/min (46 %)

Inom delområdet har en arbetstunnel tillkommit vid Skattegårdsvägen (delavrinningsområde N3). Kompletterande grundläggningsinventering har kunnat utesluta en del fastigheter men fortfarande pågår arbete med att finna grundläggningsuppgifter om en del områden (bl. a Figaro och Singoalla inom Kälvestaområdet). Ett mindre antal brunnar (energibrunnar) har tillkommit och lagts till sakägarförteckningar och kartredovisning. I Kälvesta har en markförlagd oljeanläggning med distributionsledningar ut till samfällighetens byggnader redovisats i ett inkommande yttrande vilket registrerats som ett särskilt skyddsobjekt.

Provpumpning har utförts vid Kälvesta, delavrinningsområde N4 och andra undersökningar har utförts, bland annat kompletterande kartering av lerjordens mäktighet och sättningsegenskaper.

Delsträcka Hästa gård – Häggvik

Tabell 6 Beräknade kontroll- och begränsningsvärden per delavrinningsområde Hästa Gård till Häggvik

Beräkningsområde	Grundvattenmagasin	Kontrollvärde för inläckage inklusive arbetstunnlar	Andel av potentiell grundvattenbildning som dräneras vid planerad tätning (byggskedet)	Andel av potentiell grundvattenbildning som dräneras vid planerad tätning (driftskedet)	Begränsningsvärde för tätade berganläggningar (driftskede) samt andel av potentiell grundvattenbildning
A 2	Järva 7 (omr. vid Hästa gård)	20 l/min	33 %	33 %	30 l/min (49 %)
A 3	Järva 8 (Igelbäcken)	90 l/min 98 l/min	60 % 64 %	52 %	86 l/min (56 %)

Inom delområdet har arbetstunneln vid Hägerstaholm fått en annan sträckning vilket dock inte ger någon nämnvärd förändring av omgivningspåverkan.