

E 4 Förbifart Stockholm

FS1, Konsortiet Förbifart Stockholm

**PM, Hydrogeologi,
Edeby Ekhage Natura 2000**

**FÖRSLAGSHANDLING
0G14H000**

Dokumentinformation

Beskrivning 1	PM		
Beskrivning 2	Hydrogeologi		
Beskrivning 3	Edeby Ekhage Natura 2000		
Beskrivning 4			
Information	2008-06-25		
Delområde	0	Gemensamt	
Teknikområde	G	Geoteknik	
Handlingsbeteckning	14	Rapporter/PM/Utreddningar	
Diarienummer		Konstruktionsnummer	
Entreprenadnummer	FS1	Entreprenadnamn	Konsortiet Förbifart Stockholm
Objektnummer	8448590	Objektnamn	E 4 Förbifart Stockholm
Projekteringssteg	ARBETSPLAN	Statusbenämning	FÖRSLAGSHANDLING
Företag	SWECO	Externnummer	
Författare/Konstruktör	Joachim Onkenhout		
Filnamn	O:\GH_Hydrogeologi\ARBETE\14_Rapporter-PM-Utreddningar\0G14H000.doc		

Kvalitetssäkring

Granskare			
Ort		Datum	
Godkänt av		

Revideringshistorik

Rev	Ant	Ändringen avser	Godkänd	Datum

Innehåll

1	Inledning	4
2	Beskrivning av området och principer för mark- och grundvattenströmning.....	4
3	Vägens planerade sträckning.....	5
4	Påverkan på grundvattenförhållanden.....	6
5	Effekter på grundvattentillgång och vegetation	7
6	Kontroll	8
7	Referenser	8
8	Bilagor.....	8

1 Inledning

Denna PM utgör en redovisning om bedömd påverkan på grundvatten samt dess effekt på Edeby ekhage och utgör underlag till tillståndsansökan enligt Miljöbalken 7 kap § 28a.

Frågeställningar kring Edeby ekhage kommer även att inrymmas i kommande tillståndsansökan om tillstånd till vattenverksamhet enligt Miljöbalken 11 kap.

Bedömning genomförs innan undersökningar och utredningar som ingår arbetet att ta fram arbetsplaner och tillståndsansökan för vattenverksamhet. Beskrivning bygger därför på principer och konceptualiseringar med utgångspunkt från befintlig information. Bedömning om effekter måste därför betraktas som preliminära. Risk för att negativa påverkan pga av grundvattensänkning bedöms med stor marginal så pass liten att ett utlåtande ändå kan ges.

2 Beskrivning av området och principer för mark- och grundvattenströmning

Ekhagen består av en bergknalle med dels tunna moräntäcken och dels berg i dagen. Längre ned i backen är moränen överlagrad av torrskorpelera. Under torrskorpeleran är leran fuktig, tätare och mindre vattengenomsläpplig.

En plan över Edeby ekhage och närområde finns som bilaga 1. Principiella profiler finns som bilagor (Bilaga 2 och 3). Profilerna visar principiella grundvattenförhållanden före respektive efter en tunnel byggs.

Edeby ekhage karaktäriseras av fastmark med en tydlig höjdskillnad till lägre delar. I sydväst och sydöst gränsar området mot Mälaren. Ekhagen delas av en vattendelare och en del rinner av mot väst sydväst, till Mälaren, och en del rinner av mot öst och sydöst mot en lägre liggande lerfylld svacka. Det västra avrinningsområdet är litet och utgörs i stort sett av ekhagens västra sluttning mot Mälaren. De östra delarna av ekhagen ingår i ett större avrinningsområde med utsträckning till berghöjder i norr och innefattar åkermarker öster om och sträcker fram till berghöjderna väst om Edeby gård.

Grundvattenströmningen är typisk för kuperad terräng med höjder av fastmark där grundvattenbildning sker. Tillrinning till grundvatten sker till svackor dels i friktionsmaterial under lera, dels som bräddning vid höga grundvattennivåer till friktionsmaterialet i randområden där torrskorpelera överlagrar fast mark.

Edeby ekhage ligger högre än omgivande mark och vattenförsörjning sker enbart genom nederbörden, inget tillskott sker från omkringliggande marker. Markförhållanden är torra och den tydliga topografin medför relativt stor djup till grundvattennivåer i mark och berg.

Beroende på täthet i ytligt berg kan svackor med morän fungera som små magasin för grundvatten.

Vegetationens vattenförsörjning består av markvatten. Markvatten är vatten i luftporer i jordmatrisen och är i huvudsak tillgängligt för växter. Markvatten fylls på i inströmningsområden, som Edeby ekhage, genom nederbörd och från utströmning i mindre strömbanor från högre liggande berg. Tillgänglig nederbörd är den nederbörd som inte avdunstar. Denna nettonederbörd utgör ett områdes grundvattenbildning.

I en del av sydväst-sluttningen utgörs vegetationen av klibbal som indikerar fuktigare markförhållanden, med grundvattenytan närmare markytan under delar av året med. Sannolikt är denna del tidvis ett utströmningsområde för grundvatten.

Ekhagsområdet är i dag dränerat genom betydligt lägre dränerande grundvattennivåer runt höjdområdet. Svackan öster om är dränerad genom ytvattendrag och täckdikning.

Mälaren utgör en positiv hydraulisk rand, ett oändligt magasin, som definierar en nedre gräns för grundvattnet i sydväst-sydöst. Sänks grundvattenytan i jord eller berg i närheten av Mälaren sker ett tillskott av vatten från sjön till jord och berg. I princip definierar här Mälarens nivå den lägsta möjliga grundvattenytan. Hur långt in i fastlandet denna nivå är styrande bestäms av hur bra den hydrauliska kontakten mellan ytvatten och grundvatten är.

Vattentillskottet till avrinningsområdet som ekhagen gränsar till i öster är under ett normalt år (ett år med medelnederbörd och medelavdunstning) 353 l/min. Beräkningen bygger på en avrinning på 7 l/s, km² (motsvarar antagen avrinning på 220 mm/år, se tex Beskrivning och bilagor till hydrogeologiska kartan över Stockholm län, SGU 1994, Serie Ah nr 6) och en områdesarea på 0,84 km². Detta vattentillskott, benämnt som avrinning, är det vatten som utgör nuvarande grundvattenbildning innan tunneln byggs. Detta grundvatten är då på olika sätt tillgängligt för exempelvis växter och för att upprätthålla grundvattennivåer.

Grundvattenbildningen är olika stor i olika delar av avrinningsområdet. På de finkorniga jordarna är grundvattenbildningen mindre och på morän och fastmark större. En del av avrinningen sker i det övre magasinet, som består av torrskorpelera, och en del bildar grundvatten till det undre magasinet i friktionsmaterialet.

Två tredjedelar, 235 l/min, av tillgängligt vatten bedöms idag tillgodogöras det undre magasinet. Detta motsvarar ca 150 mm/år och antagandet grundas på grundvattenbildning till fastmark i storleksordningen ca 200 mm/år och i de finkorniga jordarna ca 100 mm/år (Rodhe, 2006) och en fördelning med 50 % fastmark och 50 % finjordar.

3 Vägens planerade sträckning

I bilaga 1 visas en plan över området med dels planerade sträckning från vägutredningen och dels en väglinje mer västerut. Den senare dragningen är ett realistiskt alternativ och i dagsläget finns ett förslag till en dragning av väglinjen mer västerut jämfört med

vägutredningens förslag. En än mer västlig dragning bedöms inte sannolik på grund av bland annat berglägen och även om ett sådant alternativ skulle bli aktuell bedöms den inte medföra någon skillnad för påverkan på grundvattenförhållanden.

Den västra väglinjen i bilaga 1-3 används i fortsättning för att visa påverkan på grundvattenförhållanden. Med detta alternativ blir påverkan större och därmed blir bedömning mer konservativa än om resonemang förs kring vägutredningen väglinje.

Förbifart Stockholm går i tunnel på ca 60 m djup under södra Lovön. Norr om Edeby ekhage föreslås en trafikplats. Trafikplatsen har tidigare utretts med fler alternativ och två av dessa visas på planen. I dagsläget är det trafikplatsen som ligger norr om Edeby ekhage som utgör projekteringsunderlag varför resonemang om påverkan och effekter förs för detta alternativ.

4 Påverkan på grundvattenförhållanden

Bortledning av grundvatten till tunnel och ramp kommer att ske dels vid byggnation och dels under drift. Bortledning innebär en viss grad av påverkan på grundvattenförhållanden.

Påverkan jämförs med en enkel vattenbalansstudie, både med och utan tunnel, för avrinningsområdet öster om Edeby ekhage.

Från erfarenhet av mätningar i tex Södra länken och Norrortsleden överstiger inte inläckage till en tätad tunnel 5 l/min längs en 100 m lång tunnelsträcka. Tunnelsträckningen under Lovö kommer att ligga djupare och därmed kommer en större hydraulisk gradient att driva vatten in i tunneln. En realistisk bedömning är ett inläckage på 10 l/s och 100 m för en tunnel med höga tätningskrav varför detta värde används vid beräkningar.

Rampen från Lovö trafikplats till huvudtunnel ligger mitt under nordvästra vattendelaren och 50 % av inläckaget beräknas komma från detta avrinningsområde. För denna del beräknas ett lägre inläckage än huvudtunnel pga lägre gradient. 5 l/min och 100m tunnel används, dessutom förutsetts 500 m av rampen befinnas under grundvattenytan. Detta medför bortledning av 12,5 l/min.

Huvudtunnel beräknas till 100 % befinnas inom Edeby ekhages östra avrinningsområde. Detta är en tydlig konservativ ansats, det är mer sannolikt att den bara delvis berör detta avrinningsområde. Med inläckage 10 l/min och 100 m tunnel samt med beräknad tunnellängd 500 m inom avrinningsområdet bortleds 50 l/min.

Totalt bedöms ca 63 l/min att läcka till tunneln och därmed bortledas från grundvattnet i främst det undre magasinet. Observeras att detta är hypotetiskt resonemang och inte ett beräknat inläckage.

Tillgänglig grundvattenbildning till det undre magasinet efter bortledning till tunnel är ca 172 l/min, dvs 73 % av grundvattenbildningen innan tunneln byggs. Bortledning till tunneln

innebär att endast en mindre del, mindre än hälften av det överskott som annars rinner till Mälaren, tas i anspråk.

Resonemanget är förenklat och en mer detaljerad bild innehåller beskrivning om hur bortledning kan kompenseras genom ökad tillrinning, dels genom ökat tillrinningsområde och del genom inducerad infiltration från Mälaren.

5 Effekter på grundvattentillgång och vegetation

Bortledning av grundvatten kommer att ske men det innebär inte automatiskt att märkbara effekter på grundvattentillgång i jordlager blir följden. Ett konservativt resonemang innebär dock att grundvattenbortledning till tunnel och ramp påverkar grundvattentillgången i området.

Eventuell påverkan från tunnel på grundvattentillgången innebär dels minskat överskottet som i dag dräneras bort i jordbruksdränering eller som ytavrinning till Mälaren och dels något sänkt trycknivå i morän i dalgången och i berg. Grundvattensänkningen sker framförallt sommartid då grundvattenbildningen är liten. Större delen av året, när ett överskott av grundvatten finns tillgängligt sker ingen grundvattensänkning.

Grundvattensänkning i friktionsjord medför mindre tillrinning till det övre magasinet genom överströmning, bräddning, från den undre friktionsjorden vid höga grundvattennivåer (jämför bilaga 3).

Randen mot Mälaren innebär att ingen sänkning av lägsta nivå förväntas i södra och västra gränserna av området.

Beskrivet habitat (Edeby ekhage natura 2000, Ekologigruppen, 2004) är inte grundvattenberoende för vattenförsörjning av vegetationen. Vegetation i området, med höga fastmarkslägen, vattenförsörjs genom det markvatten som finns i jordlager och som fylls på vid nederbörd och snösmältning.

Grundvattennivåsänkning kommer inte att påverka vegetation på Edeby ekhage negativt, ingen märkbar förändring av tillgängligt vatten förväntas. Exempelvis beskrivs i Florgård (2000) hur vegetation på fastmark med relativt djupa grundvattennivåer eller tydliga nivåfluktuationer på grundvattnet inte påverkas negativt av grundvattennivåsänkningar.

Vegetationen i ekhagen försörjs i huvudsak med nederbördsvatten som tränger ned i marken. Först när det finns ett överskott av markvatten (marken är mättad med vatten), efter avdunstning och upptag av växter, sker grundvattenbildning genom att vatten perkolerar ned i jorden till grundvattenytan. Detta medför att denna typ av miljö inte är känslig för grundvattennivåförändringar som sker på ett relativt stort djup från rotzonen (där vattenupptag till växter sker).

Delområdet med klibbal ligger relativt skyddat på sydvästsluttningen där ingen märkbar påverkan förväntas. Därmed bedöms inga negativa effekter uppkomma där.

6 Kontroll

I området kring Edeby ekhage kommer grundvattenrör att placeras och den konceptuella modellen kommer att följas upp med exempelvis kontroll av jordlagerföljder, egenskaper i grundvattenförande skikt, grundvattennivåer.

Grundvattenrör placeras på ömse sidor om ekhagens höjdparti och tvärs över åkermarken, mot det östra höjdpartiet. Rörens placering motsvarar grovt en linje längs den principiella hydrogeologiska profilen (bilaga 2 och 3). Övergripande syfte är att med mätserier av grundvattennivåer definiera naturliga förhållanden innan tunnel samt kontrollera eventuell påverkan vid byggnation och drift. Dessutom erhålls kunskap om jordlagerföljder och jordlagrens egenskaper.

7 Referenser

Ekologigruppen ekoplan AB, 2004. Edeby ekhage natura 2000. Preliminär bedömning av möjligheterna till gynnsam bevarandestatus i samband med ”Effektivare nord-sydliga förbindelser”.

Florgård, Claes, m fl, 2000. Grundvattensänkning på Hallandsås. Effekter på natur, jordbruk och skogsbruk. SLU nr 11.

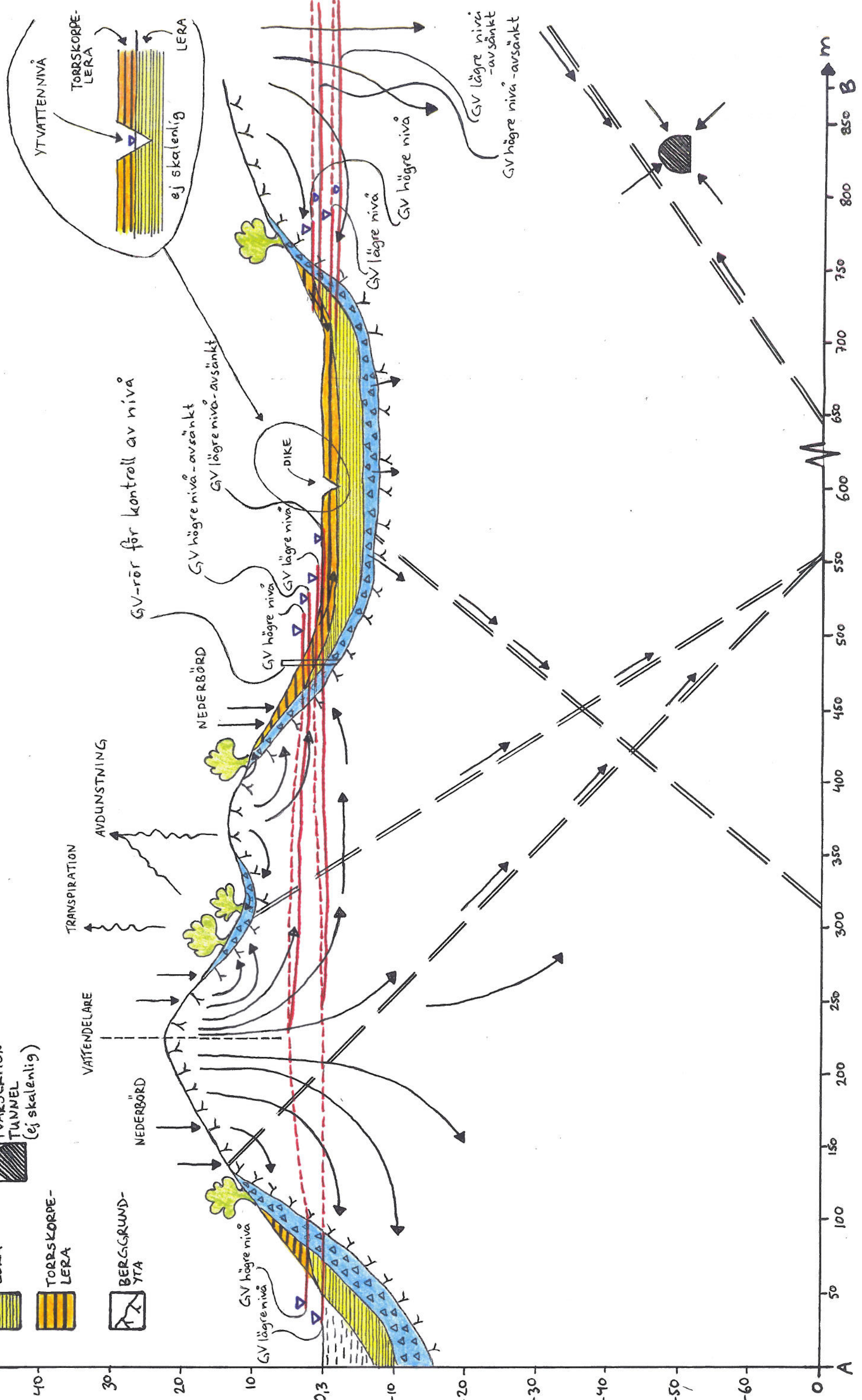
Rodhe, Allan, m fl, 2006. Grundvattenbildning till svenska typjordar – översiktlig beräkning med en vattenbalansmodell. Uppsala universitet, Report Series A Nr 66.

8 Bilagor

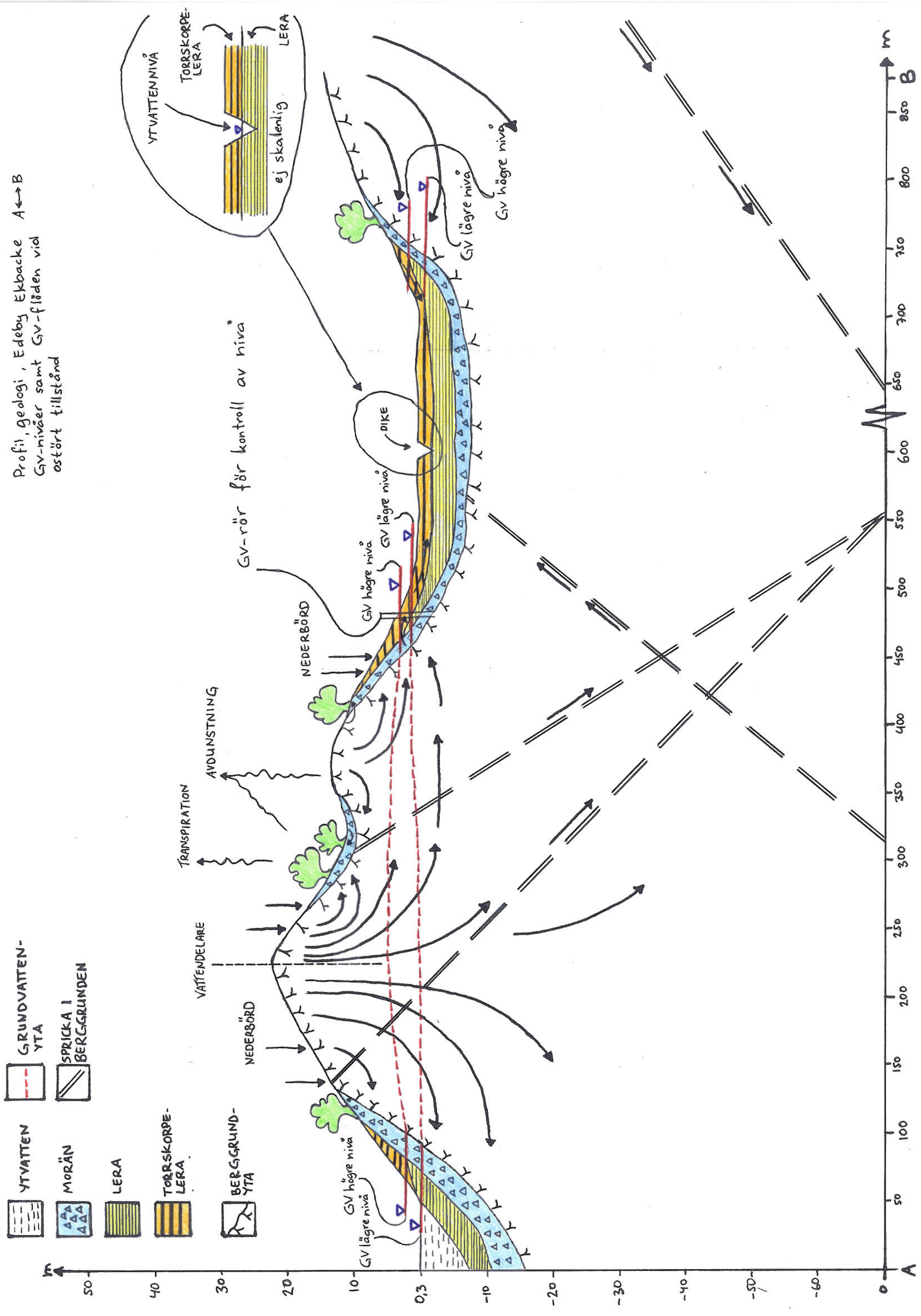
- Bilaga 1 Plan Edeby ekhage
- Bilaga 2 Hydrogeologisk profil, ostört tillstånd
- Bilaga 3 Hydrogeologisk profil, avsänkt tillstånd

Profil, geologi, Edeby Ekbacke A → B
 GV-nivåer samt gv-flöden vid
 avsänkt tillstånd

- | | | | | | |
|--|------------------|--|-----------------------------------|--|---------------------------|
| | YTVATTEN | | GRUNDVATTEN-YTA | | GRUNDVATTEN-YTA (AVSÄNKT) |
| | MORÄN | | SPRICKA I BERGGRUNDEN | | |
| | LERA | | TVÄRSEKTION TUNNEL (ej skalenlig) | | |
| | TORRSKORPE- LERA | | | | |
| | BERGGRUND-YTA | | | | |



Profil, Geologi, Edeby Ekbacke A ← B
 Gv-nivåer samt Gv-flöden vid
 ostört tillstånd





Vägverket
Region Stockholm
171 90 Solna

Besöksadress: Sundbybergsvägen 1
www.vv.se vagverket.sto@vagverket.se
Telefon: 0771-119 119. Telefax: 08-627 09 23.