



Göteborgs
Stad

Göteborgs Stad Trafikkontoret

Engelbrektslänken

PM Hydrogeologi

Datum: 2020-11-11



Uppdragsnr: 106 10 04 Version: 1 GRANSKNINGSHANDLING

Uppdragsgivare: Göteborgs Stad Trafikkontoret
Uppdragsgivarens kontaktperson: Patrik Fridh
Konsult: Norconsult
Uppdragsledare: Morgan Öberg
Teknikansvarig: Angelica Vestergaard Majewski
Handläggare: Henrik Rapp, Viktor Broman

1 GRANSKNINGSHANDLING	2020-11-11	PM Hydrogeologi	Henrik Rapp Viktor Broman	Angelica Vestergaard Majewski	Morgan Öberg
1 GRANSKNINGSHANDLING	2020-10-29	PM Hydrogeologi	Henrik Rapp Viktor Broman	Angelica Vestergaard Majewski	Morgan Öberg
1 GRANSKNINGSHANDLING	2020-10-07	PM Hydrogeologi	Henrik Rapp Viktor Broman	Angelica Vestergaard Majewski	Morgan Öberg
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Innehållsförteckning

1	Allmänt	4
2	Underlag	6
3	Geologi	7
4	Hydrogeologi	9
4.1	Övre magasin	10
4.2	Undre magasin	10
5	Risker	12
6	Riskobjekt	13
7	Åtgärder	15

1 Allmänt

En genomförandestudie för Engelbrektslänken har utförts av Norconsult AB för beställaren Trafikkontoret, Göteborgs stad. Engelbrektslänken innebär nybyggnation av spårväg på Engelbrektsgatan mellan Skånegatan och Södra vägen (se, figur 1). Arbetet kommer att innebära jordschakter för omläggning av VA-ledningar på upp till ca 3 m vilket kan påverka grundvattennivåerna i området. Detta PM syftar till att redovisa områdets hydrogeologi, riskerna för att påverka grundvattnet i området samt åtgärd för att minska risken att påverka grundvattnet.



Figur 1– Sträckning Engelbrektslänken (Karta Eniro).

Detta PM behandlar de hydrogeologiska förutsättningarna, samt redogör byggnaders grundläggning längsmed sträckan. Byggnadernas grundläggning kan eventuellt påverkas av grundvattensänkningar och behandlas därför i detta PM. Kvartersindelningen längs med Engelbrektsgatan redovisas i figur 2.



Figur 2 – Kvartersindelning längs med Engelbrektsgränd (se rubrik 2, Underlag). Engelbrektslänken i rött.

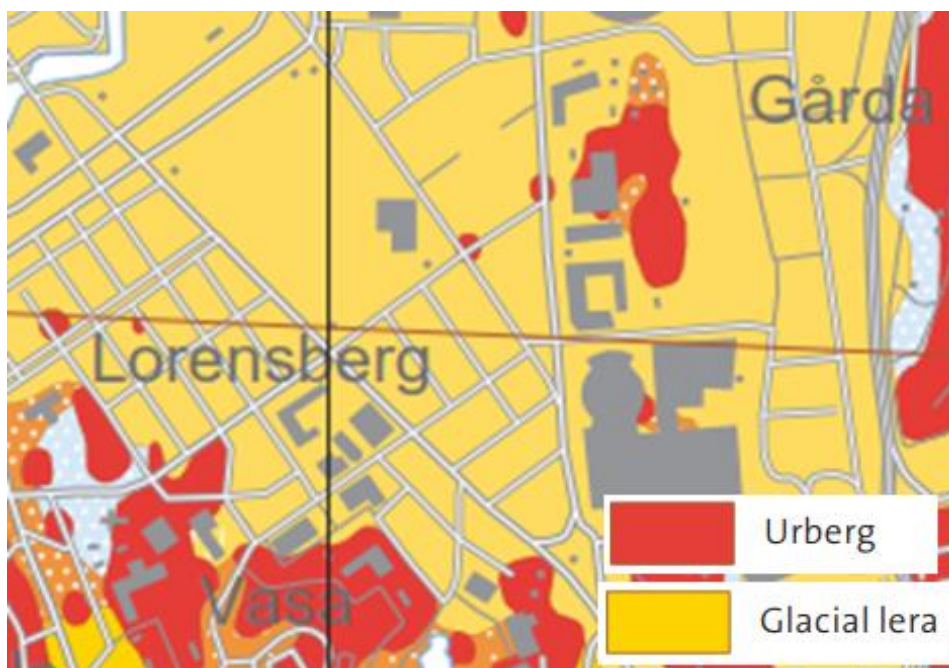
2 Underlag

Underlag har hämtats från Göteborgs stads geosupport samt Trafikverkets hemsida; projekt Västlänken. Följande handlingar har använts som underlag:

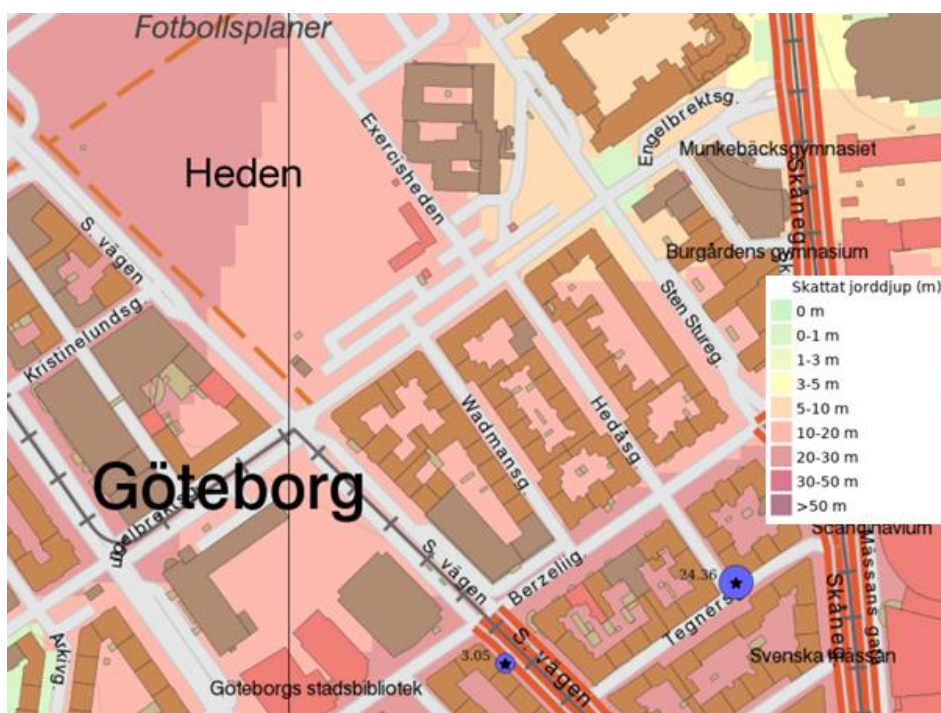
- "Västlänken och Olskroken planskildhet, Tillståndsansökan för vattenverksamhet, Kvartersbeskrivning Heden 22, upprättat av Trafikverket 2017-08-07, ärendenummer TRV 2016/3151, filnamn MPU02-01-036-HE22_0001".
- "Västlänken och Olskroken planskildhet, Tillståndsansökan för vattenverksamhet, Kvartersbeskrivning Heden 24, upprättat av Trafikverket 2017-08-07, ärendenummer TRV 2016/3151 filnamn MPU02-01-036-HE24_0001".
- "Västlänken och Olskroken planskildhet, Tillståndsansökan för vattenverksamhet, Kvartersbeskrivning Heden 25, upprättat av Trafikverket 2017-08-07, ärendenummer TRV 2016/3151 filnamn MPU02-01-036-HE25_0001".
- "Västlänken och Olskroken planskildhet, Tillståndsansökan för vattenverksamhet, Kvartersbeskrivning Heden 26, upprättat av Trafikverket 2017-08-07, ärendenummer TRV 2016/3151 filnamn MPU02-01-036-HE26_0001".
- "Västlänken och Olskroken planskildhet, Tillståndsansökan för vattenverksamhet, Kvartersbeskrivning Heden 27, upprättat av Trafikverket 2017-08-07, ärendenummer TRV 2016/3151 filnamn MPU02-01-036-HE27_0001".
- "Västlänken och Olskroken planskildhet, Tillståndsansökan för vattenverksamhet, Kvartersbeskrivning Heden 37, upprättat av Trafikverket 2017-08-07, ärendenummer TRV 2016/3151 filnamn MPU02-01-036-HE37_0001".
- "Västlänken och Olskroken planskildhet, Tillståndsansökan för vattenverksamhet, Kvartersbeskrivning Heden 44, upprättat av Trafikverket 2017-08-07, ärendenummer TRV 2016/3151 filnamn MPU02-01-036-HE44_0001".
- "Västlänken och Olskroken planskildhet, Tillståndsansökan för vattenverksamhet, Kvartersbeskrivning Heden 705, delområde b, upprättat av Trafikverket 2017-09-14, ärendenummer TRV 2016/3151 filnamn MPU02-01-036-HE705_0003".
- "Västlänken och Olskroken planskildhet, Tillståndsansökan för vattenverksamhet, Kvartersbeskrivning Heden 705, upprättat av Trafikverket 2017-09-14, ärendenummer TRV 2016/3151 filnamn MPU02-01-036-HE705_0001".
- "Västlänken och Olskroken planskildhet, Tillståndsansökan för vattenverksamhet, Kvartersbeskrivning Lorensberg 55, upprättat av Trafikverket 2017-08-07, ärendenummer TRV 2016/3151 filnamn MPU02-01-036-LB55_0001".
- "Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken för anläggandet av Västlänken och Olskroken planskildhet, Göteborgs Stad, Mölndals stad, Västra Götalands län, PM Hydrogeologi upprättat av Trafikverket 2016-02-10, ärendenummer TRV 2016/3151".

3 Geologi

I detta PM har underlag från SGU:s kartdatabas samt tidigare utförda undersökningar i närheten använts. SGU:s jordartskarta (figur 3) visar att de naturliga jordlagren längs sträckan består till största delen av glacial lera. Enligt jordartskartan går berget i dagen i korsningarna med Sten Sturegatan samt Skånegatan. Jorddjupen längs sträckan enligt SGU:s jorddjupskarta (figur 4) varierar mellan 0 och 30 m. Det största jorddjupet ligger i den västra delen av området.



Figur 3– Jordartskarta (Hämtad från SGU, 2019-04-11).



Figur 4– Jorddjupskarta (Hämtad från SGU, 2019-04-11).

Tidigare utförda undersökningar i anslutning till Engelbrektsgatan, visar att jordlagerföljden från ytan är fyllnadsmaterial, lera, friktionsjord och slutligen berggrund. I tabell 1 nedan redovisas jordlagerföljden inom de närliggande kvarteren till Engelbrektsgatan.

Tabell 1 Jordlagerförhållande i de olika kvarteren (Underlag Västlänken, se rubrik 2).

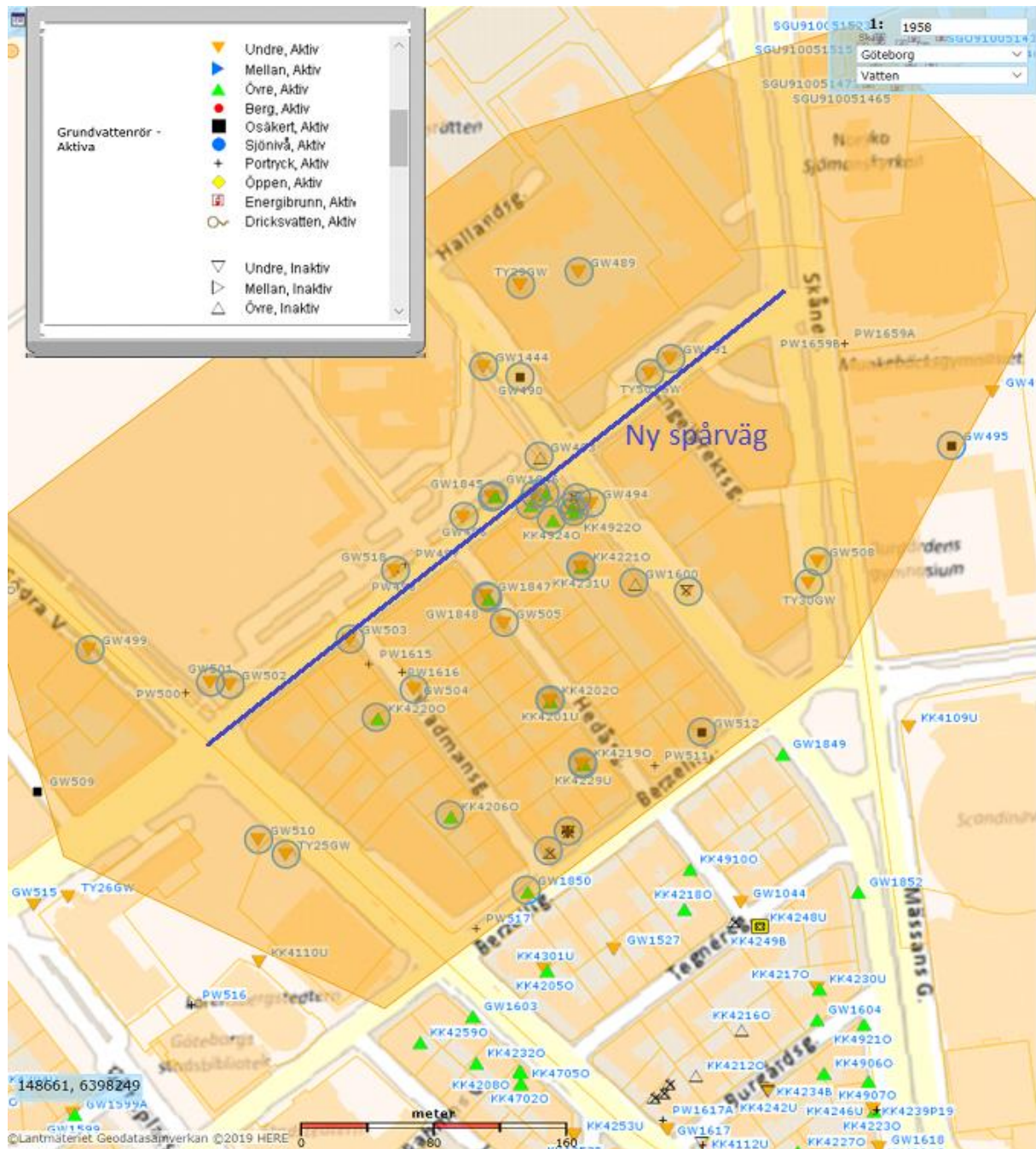
Geologi:			
Närliggande kvarter:	Fyllnadsmaterial:	Lera:	Friktion:
HEDEN 22	1-2 m	1-30 m	2-10 m
HEDEN 24	1-2m	1-20 m	0,5-10 m
HEDEN 25	1-2 m	5-15 m	2-7 m
HEDEN 26	1-2 m	2-23 m	1-10 m
HEDEN 27	1-4 m	15-20 m	1-10 m
HEDEN 37	1-2 m	5-20 m	0,5-10 m
HEDEN 44	upp till 1 m	5 -15 m	0,5-2 m
HEDEN 705	1-2 m	10-30 m	0,5-5 m
LORENSBERG 55	1-2 m	2-33 m	0,5-10 m

Engelbrektslänkens totala längd blir ca 430 m. Området längs med sträckningen är flackt och nivåerna varierar från ca +6 till +10 (RH2000). Inga geotekniska stabilitetsproblem föreligger för befintliga förhållanden.

4 Hydrogeologi

Det finns två olika grundvattenmagasin i anslutning till Engelbrektslänken. Ett undre grundvattenmagasin finns i friktionsjordlagret mellan bergytan och leran och ett övre grundvattenmagasin finns i fyllnadsmaterialet ovan leran. Leran fungerar som ett tätskikt mellan magasinerna då lera brukar anses vara tätt ur en hydrogeologisk synvinkel.

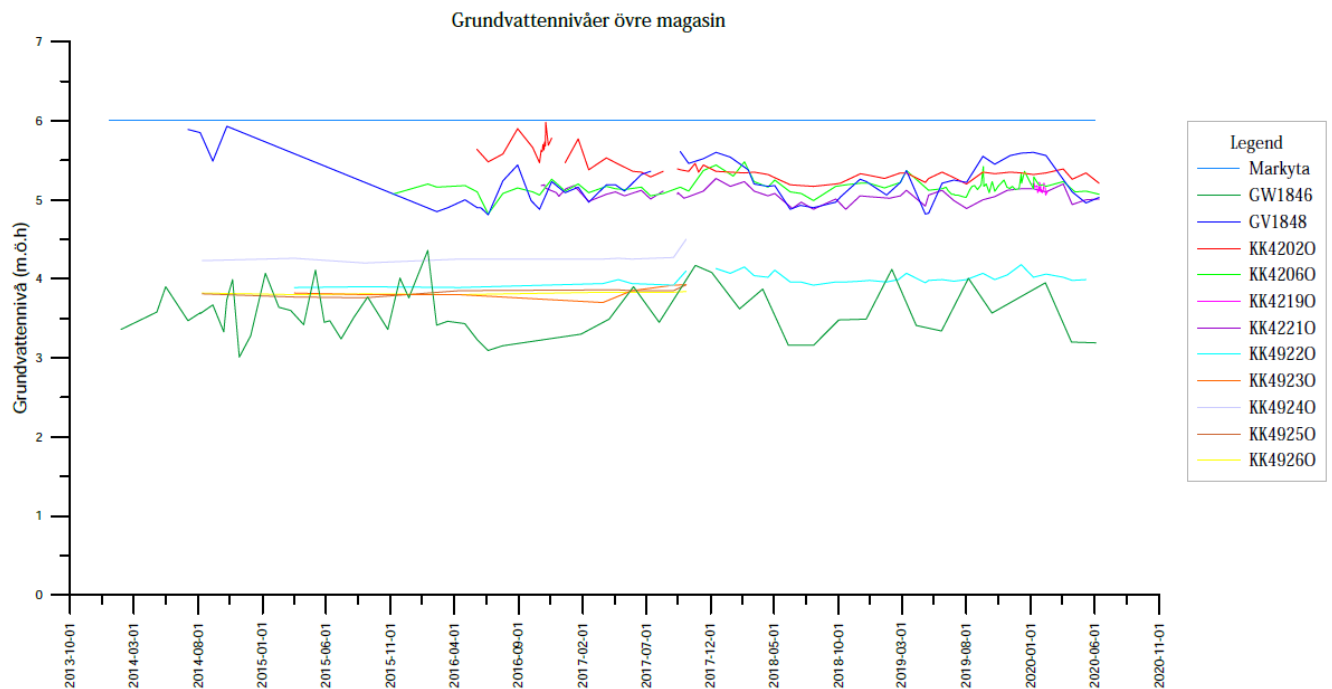
För att beskriva hydrogeologin har grundvattendata från projekt Västlänken använts. Grundvattennivåer från rör i omgivningen har analyserats, se figur 5. Rör som är installerade i angränsande kvarter till Engelbrektslänken har använts.



Figur 5. Inringade grundvattenrör i projekt Västlänken som använts i utredningen. Mätdata har erhållits från Trafikverket.

4.1 Övre magasin

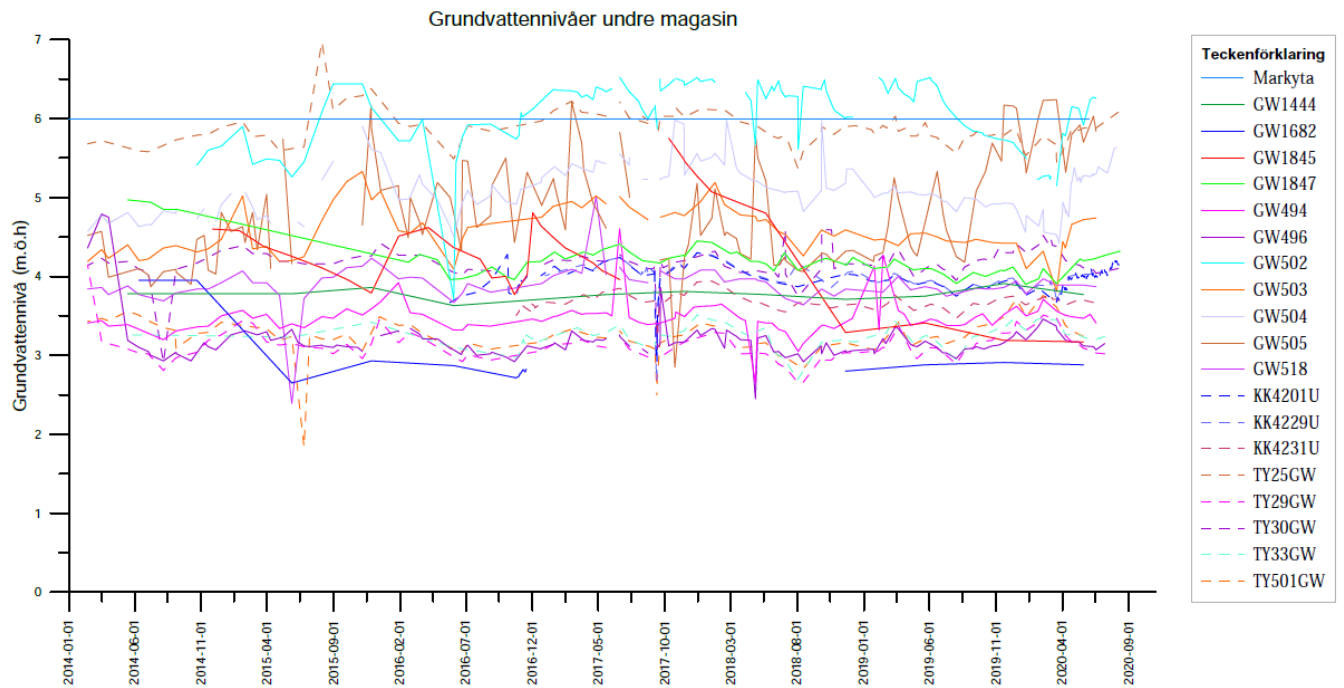
Mäktigheten på det övre magasinet är ca 1-4 m. Eftersom fyllningsjorden är heterogen (blandade jordmassor), varierar det övre magasinets utbredning, grundvattennivåer och den vattenförande förmågan. Man kan anta att det övre magasinet bildar flera lokala och hydrauliskt relativt isolerade magasin då fyllnadsmaterialet varierar i utbredning och mäktighet. Nivåerna i det övre magasinet i Engelbrektslänkens närhet ligger generellt mellan +3 och +6 m.ö.h, se figur 6. Dessa nivåer är generella och fluktuerar över tid.



Figur 6. Grundvattennivåer i det övre magasinet redovisad med ungefärlig markyta längs sträckan.

4.2 Undre magasin

Det undre magasinet som ligger mellan leran och berget har en mäktighet på 0,5-10 m och består av friktionsjord. I anslutning till Heden ligger trycknivåerna i undre magasin mellan +3 och +7 m.ö.h, se figur 7, med en huvudsakligen nordlig gradient. Trycknivån i det undre magasinet överstiger ibland nivån för markytan, så kallat artesiskt tryck. I söder stiger grundvattennivåerna vid allt högre bergnivåer vid Lorensberg och norra Johanneberg. Lerans mäktighet i området varierar mellan 0-30 m, vilket betyder att det undre grundvattenmagasinets lokalisering som är beläget under leran varierar med lermäktigheten.



Figur 7. Trycknivå i det undre magasinet redovisad med ungefärlig markyta längs sträckan.

5 Risker

Anläggningen av den nya spårvägslinjen kommer innebära jordschakter på upp till ca 3 m i det övre jordlagret där det finns fyllnadsmaterial. Dessa jordschakter bedöms påverka det övre grundvattenmagasinet. Då det sker mycket byggnation i göteborgsområdet kan ett litet uttag av grundvatten i området kring Engelbrektslänken få konsekvenser.

Den största risken för projekt Engelbrektslänken anses vara långa sluttande schakter. Utförs schakterna under grundvattennivåerna i det övre magasinet kan dessa schakter fungera som dränerande vilket kan skada riskobjekt i området. I och med att jordschakterna väntas bli upp till ca 3 m föreligger det risk att man kommer schakta under grundvattennivån i det övre magasinet. Därmed riskerar man att leda bort och sänka av grundvattnet i det övre magasinet.

Lerlagret som skiljer övre och undre grundvattenmagasin antas på de flesta ställen vara mäktigt med en mycket begränsad kommunikation mellan lagren. Det bör dock beaktas att om arbeten sker där man penetrerar lerlagret, som vid tex borrning eller om man går igenom lerlagret på de platser där mäktigheten inte är så stor, riskerar man en utjämning av nivåerna i undre och övre grundvattenmagasinet som följd. Då riskerar man att sänka nivån i det undre magasinet då nivåerna i det undre magasinet generellt är högre än i det övre magasinet.

6 Riskobjekt

Inventering av grundvattenberoende riskobjekt har utförts av Trafikverket i närområdet för Engelbrektslänken inom ramen för projekt Västlänken då det finns en risk att projekt Västlänken kan påverka grundvattennivåerna i området.

Grundvattenberoende riskobjekt i området är:

- Byggnader och anläggningar med grundvattenberoende trägrundläggning och grundläggning på lera.
- Servisledningar och mindre komplementbyggnader.
- Grundvattenberoende naturvärden som lokalt kan förekomma inom parker och alléer.

Närliggande kvarter är indelade i fastigheter som i sin tur har en varierande mängd byggnader. Alla byggnader inom en fastighet behöver inte vara grundvattenberoende men har för enkelhetens skull tagits med som grundvattenberoende om endast en byggnad är känslig för grundvattenpåverkan, se tabell 3.

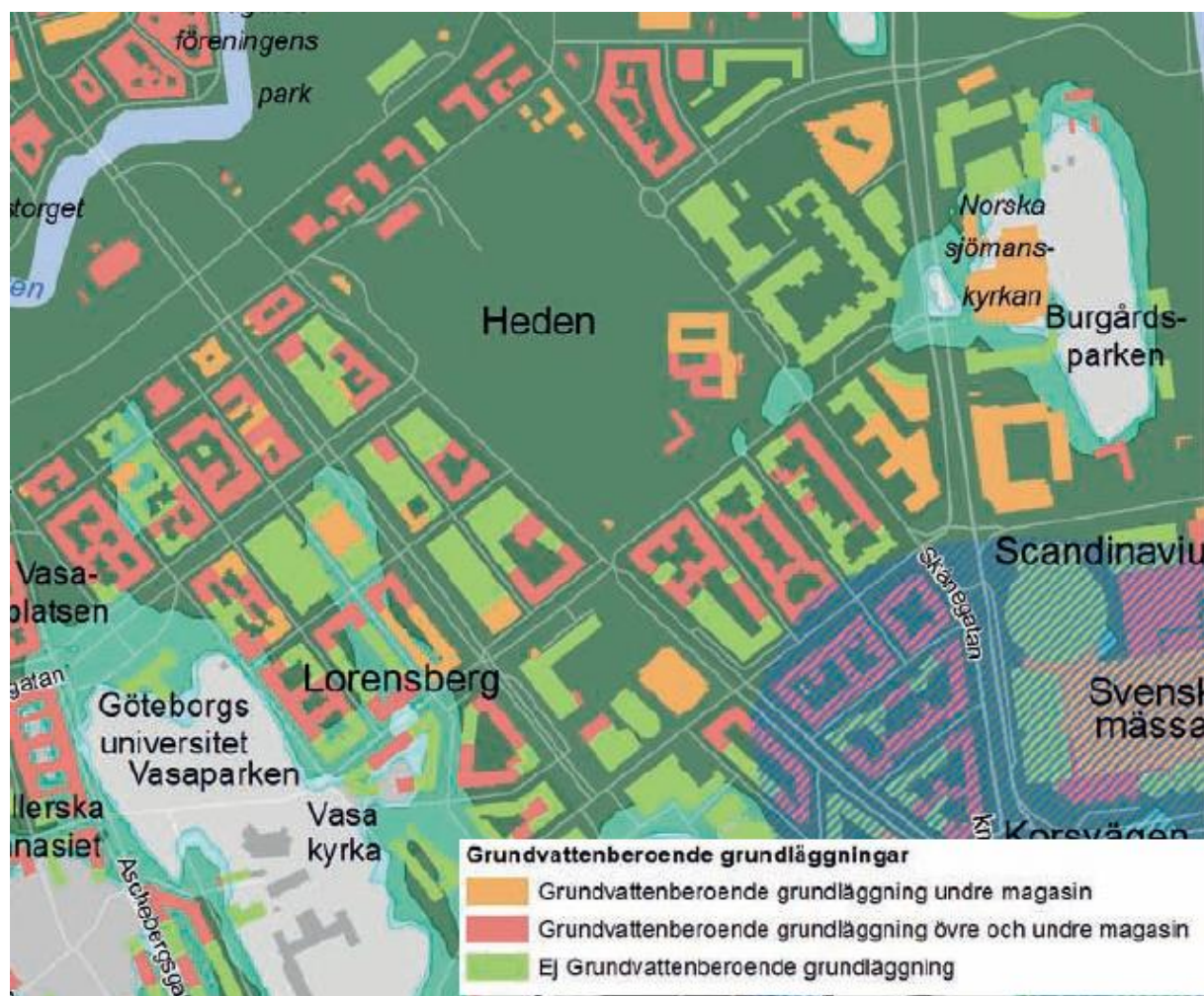
Byggnader med känslig grundläggning:

- Trägrundläggning, träpålar eller rustbädd. Känslig för nivåsenkning i övre och undre grundvattenmagasin.
- Kohesions- eller friktionspålar. Känslig för nivåsenkning i undre grundvattenmagasin.
- Platta på mark. Känslig för nivåsenkning i undre grundvattenmagasin.
- Murar eller plintar på lera. Känslig för nivåsenkning i undre grundvattenmagasin.

Tabell 2 Grundvattenberoende grundläggning i kvarteren närmast Engelbrektslänken (Underlag Västlänken, se rubrik 2).

Närliggande kvarter:	Antal fastigheter	Grundvattenberoende grundläggning
HEDEN 22	5	2 st
HEDEN 24	24	4 st
HEDEN 25	14	5 st
HEDEN 26	16	13 st
HEDEN 27	14	9 st
HEDEN 37	5	5 st
HEDEN 44	1	1 st
HEDEN 705	2	2 st
LORENSBERG 55	5	2 st

I figur 8 visas en karta som redovisar vilka byggnader som är känsliga för en grundvattensänkning i de olika magasinen.



Figur 8 – Grundvattenberoende grundläggning (Underlag Västlänken, se rubrik 2).

7 Åtgärder

För att minska inläckaget av grundvatten vid schaktarbetena rekommenderas att man använder sig av tätande åtgärder och metoder som minimerar grundvattenpåverkan.

- Schakt utförs med tätspont där sponten slås i not. Slås tätsponten tillräckligt djupt i den underliggande leran kan det undvikas att grundvattnet läcker in via schaktbotten. Schaktöppningarnas längd anpassas efter produktionen, men bör utföras i kortare etapper där det är möjligt. Detta för att minska tidsperioden då schakten står öppna, för att ytterligare minska risk för dränering.

Skulle det observeras att nivåerna sjunker trots tätande åtgärder under schaktarbetet bör man överväga att byta arbetsmetod där t.ex. tätning av schaktbotten med injektering eller betonggjutning kan tillämpas. Alternativt kan schaktfri ledningsförläggning genom tryckning tillämpas på vissa delar.

För att förhindra att ledningsgravarna dränerar marken på grundvatten efter byggskedet rekommenderas att strömningsavskiljande fyllning används. Detta förhindrar att grundvatten flödar längs ledningsgravarna med förändrade flödesvägar som konsekvens.

För att följa upp grundvattennivåerna i det övre och det undre magasinet bör ett kontrollprogram tas fram för att kontrollera grundvattennivåerna innan och under byggskedet.