



Göteborgs
Stad

Göteborgs Stad Trafikkontoret

Engelbrektslänken GFS

PM Geoteknik och Hydrogeologi



Uppdragsnr: 106 10 04 Version: 1.1
2019-11-07

Uppdragsgivare: Göteborgs Stad Trafikkontoret
Uppdragsgivarens kontaktperson: Magnus Stenberg
Konsult: Norconsult
Uppdragsledare: Morgan Öberg
Teknikansvarig: Bernhard Gervide Eckel
Handläggare: Marcus Hallberg, Henrik Rapp

1.1	2019-11-07	Justeringar	MH	BG	BG
1	2019-06-27		Marcus Hallberg	Bernhard Gervide Eckel	Bernhard Gervide Eckel
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.

Innehåll

1	Allmänt	4
2	Underlag	6
3	Geoteknik	7
4	Hydrogeologi	9
5	Grundläggning byggnader	10
6	Risker	12
6.1	Geoteknik	12
6.2	Hydrogeologi	12

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).



Figur 1– Sträckning Engelbrektslänken (Karta Eniro).

Detta PM behandlar översiktligt de geotekniska och hydrogeologiska förutsättningarna, samt redogör byggnaders grundläggning längsmed sträckan. Byggnadernas grundläggning kan eventuellt påverkas av grundvattensänkning och vibrationer mm, under drift- samt byggtid av spårvägen och behandlas därför i denna genomförandestudie. Kvartersindelningen längs med Engelbrektsgatan redovisas i Figur 2.



Figur 2 – Kvartersindelning längsmed Engelbrektsgatan (se rubrik 2, Underlag).

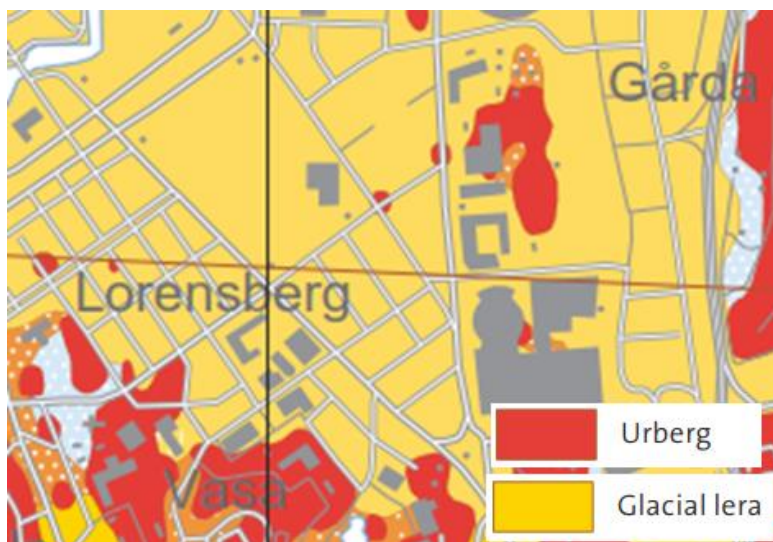
2 Underlag

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

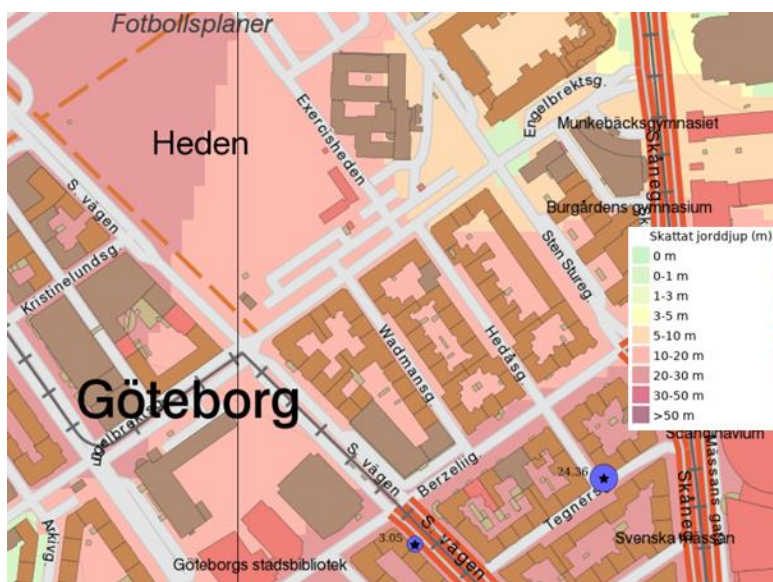
- "Västlänken och Olskroken planskildhet, Tillståndsansökan för vattenverksamhet, Kvartersbeskrivning Heden 22, upprättat av Trafikverket 2017-08-07, ärendenummer TRV 2016/3151, filnamn MPU02-01-036-HE22_0001".
- "Västlänken och Olskroken planskildhet, Tillståndsansökan för vattenverksamhet, Kvartersbeskrivning 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 Lorentsberg 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 Geoteknik

I denna genomförandestudie 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 jordartskarta går berget i dagen i korsningarna med Sten Sturegatan samt Skånegatan. Jorddjupen längs sträckan enligt SGU:s jorddjupskarta (Figur 4) varierar mellan 0–20 m. Det största jorddjupet ligger i 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 fastigheter:	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

Leran i området är normal - eller svagt överkonsoliderad, vilket innebär att leran eventuellt kan klara viss pålastning (t ex. från fyllning eller grundvattensänkning) utan att långtidssättningar utbildas. I projekteringskedet bör provtagningar utföras för att fastställa lerans egenskaper.

Engelbrektslänkens totala längd blir ca 430 m. Området längs med sträckningen är flackt och nivåerna varierar från ca +8 till +10 (RH2000), inga geotekniska stabilitetsproblem föreligger för befintliga förhållanden.

4 Hydrogeologi

Engelbrektslänken kommer att anläggas inom ett grundvattenmagasin som sträcker sig från Heden i sydöstlig riktning mot Korsvägen och vidare söderut väster om Liseberget. I anslutning till Heden, ligger typiska grundvattennivåer i undre magasin mellan +3 och +5 med huvudsakligen nordlig gradient. I söder stiger grundvattennivåerna upp mot allt högre bergnivåer vid Lorensberg och norra Johanneberg. Nivåerna i det övre magasinet i Engelbrektslänkens närhet ligger generellt mellan +2 och +5. Dessa nivåer är generella och fluktuerar över tid.

Ett stort antal hydrogeologiska undersökningar har utförts i samband med Västlänken längs Station Korsvägen samt där spårtnunneln går tvärs över Mölndalsån. Dessa test indikerar ett stort påverkansområde med relativt små grundvattenuttag.

Grundvattenberoende riskobjekt i området är:

- Byggnader och anläggningar med grundvattenberoende trägrundläggning och grundläggning på lera.
- Servisledningar och mindre komplementbyggnader.
- Naturvärden som huvudsakligen förekommer lokalt inom parker och alléer.

Tabell 2 – Grundvattenmagasin (Underlag Västlänken, se rubrik 2).

Närliggande fastigheter:	Ungefärlig grundvattennivå			
	Undre	Fluktuation	Övre	Fluktuation
HEDEN 22	+ 3,1	± 0,3 m	Uppgift saknas	
HEDEN 24	N +3,3 S +4,2	N ± 0,3 m S ± 0,2 m	S +4,9	S ± 0,3
HEDEN 25	N +3,4 Mitt +5 S +4,2	N ± 0,4 m Mitt ± 0,5 m S +0,2 m	N och V +2,5 S +4,8	N och V ± 2,5 m S ± 4,8 m
HEDEN 26	NV +3,8 NO +5	± 0,2 m	N +4,1 Mitt +5,7 S +5,1	N ± 1 m Mitt ± 0,5 m S ± 0,2 m
HEDEN 27	+5	± 0,7 m	+5,1	± 0,1 m
HEDEN 37	S +3	S ± 0,4 m	Uppgift saknas	
HEDEN 44	O +3,8 V +3,1	O ± 0,2 m V ± 0,3 m	S +4,3	S ± 0,3
HEDEN 705	SV +5,7 SO +3,1	SV ± 0,8 m SO ± 0,4 m	S +4 N +1,25	S ± 0,5 m N ± 0,1 m
LORENSBERG 55	+5,7	± 0,2 m	Uppgift saknas	

5 Grundläggning byggnader

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 enkelhetens skull tagits med som grundvattenberoende om endast en byggnad är känslig för grundvattenpåverkan, se tabell 3.

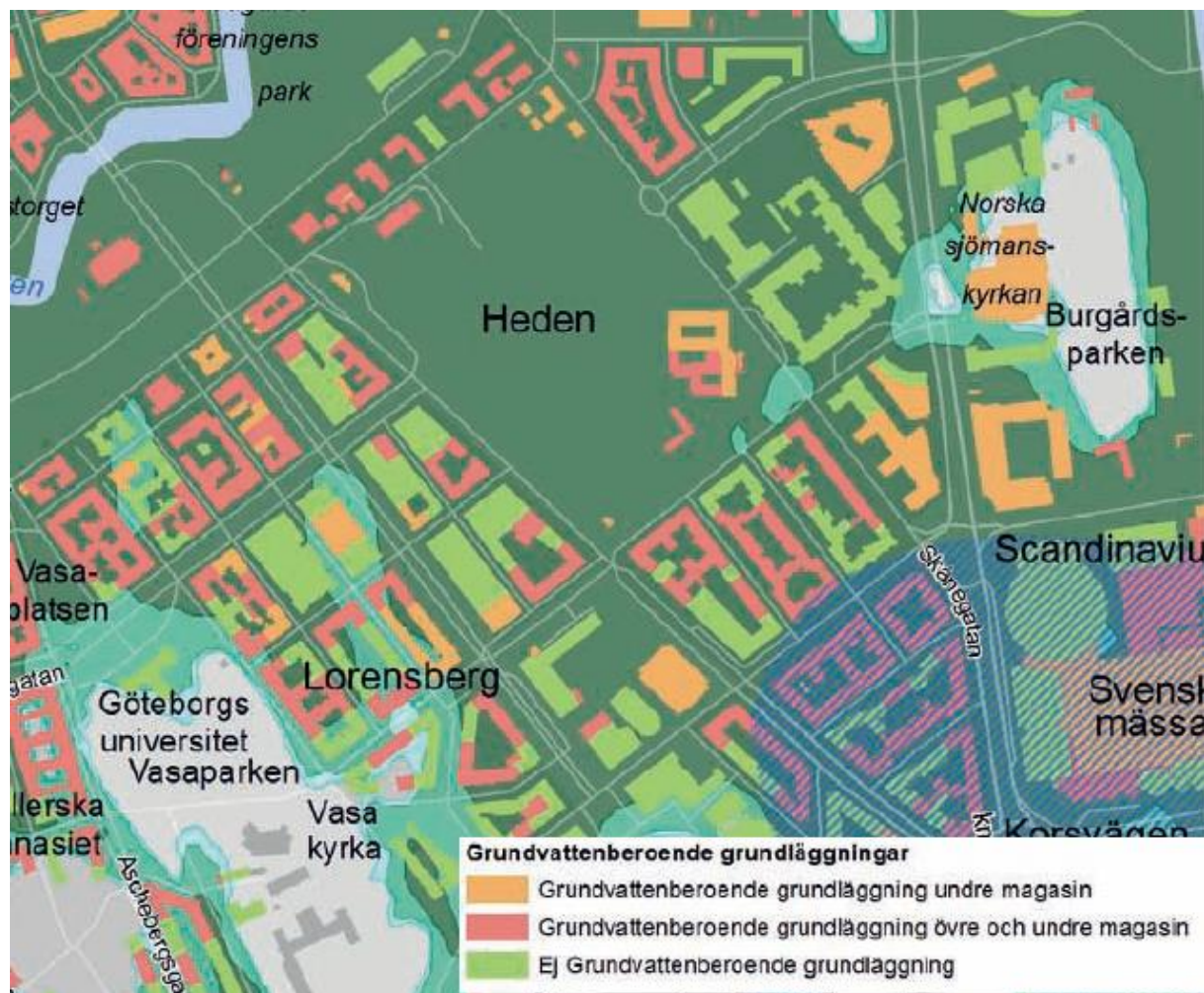
Byggnader med känslig grundläggning.

- Trägrundläggning, träpålar eller rustbädd. Övre och undre grundvattenmagasin.
- Kohesions- eller friktionspålar. Undre grundvattenmagasin.
- Platta på mark. Undre grundvattenmagasin.
- Murar eller plintar på lera. Undre grundvattenmagasin.
- Underlag saknas. Övre och undre grundvattenmagasin.

Tabell 3 – Grundvattenberoende grundläggning i kvarteren närmast Engelbrektslänken (Underlag Västlänken, se rubrik 2).

Närliggande fastigheter:	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 5 visas en karta som redovisar vilka byggnader som är beronede av grundvattennivån.



Figur 5 – Grundvattenberoende grundläggning (Underlag Västlänken, se rubrik 2).

6 Risker

6.1 Geoteknik

I genomförandestudien har det undersökts huruvida risk föreligger att vibrationer från planerad spårväg kommer fortplanta sig i marken och nå omkringliggande byggnader. Resultatet från dessa mätningar samt beräkningar redovisas i separat dokument, PM Vibrationsutredning.

Det finns risk att sättningar uppstår vid anläggandet av spårvagnsspåret. I projekteringskedet bör geotekniska fältundersökningar utföras för att fastställa lerans egenskaper. Därefter bör sättningsberäkningar utföras med hänsyn till vald profilnivå och grundläggningssätt. Troligen kommer all uppfyllnad behöva lastkompenseras med lättfyllning, på grund av att leran är normal- till svagt överkonsoliderad i kringliggande områden. Den största risken för sättningar förutsätts föreligga i korsning med Södra Vägen där jorddjupen är som störst.

Alla släntlutningar för ledningsschakter bör dimensioneras utifrån rådande geotekniska förhållanden samt kringliggande laster. Där schakt ansluter mot befintlig väg bör spont användas alternativt att schakt inom kassett utförs.

6.2 Hydrogeologi

Allmänt:

Kommande arbeten inom projektet såsom schakt för ledningar, fundament och anläggande av spår, kommer förmodligen ha liten påverkan på grundvattenmagasinen så länge inte grundförstärkning ska utföras med KC-pelare eller genom pålning.

Då det sker mycket byggnation i göteborgsområdet kommer ett litet uttag av grundvatten i området kring Engelbrektslänken få stora konsekvenser. Ett kontrollprogram bör uppföras för att kunna påvisa att Engelbrektslänken inte orsakar några skador till följd av grundvattenpåverkan.

En nolltolerans av bortledning av grundvatten bör beaktas.

Då det ligger i allas intresse att hålla nere kostnader och undvika dubbelarbete, bör frågan tas upp om ett samarbete kan genomföras med Stadsbyggnadskontorets grundvattenövervakning och Trafikverkets kontrollprogram för västlänken.

Ett öppet och transparent samarbete bör ske om grundvattenpåverkande arbeten sker under samma period som grundvattenpåverkande arbeten inom Västlänken.

Övre grundvattenmagasin

Den största risken inom ledningsomläggningen anses vara långa sluttande schakter. Utförs schakterna under grundvattennivåer i det övre magasinet kan dessa schakter fungera som dränerande. Avskärmande åtgärder bör vidtagas om så är fallet.

All pumpning i kommande schakter bör ske med restriktioner och det måste säkerställas att det är ytvatten och inte grundvatten som pumpas bort.

Undre grundvattenmagasin

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 om arbeten sker där man penetrerar lerlagret, som vid tex borrning, det skulle då kunna uppstå pipping med en utjämning av nivåerna i undre och övre grundvattenmagasin som följd. Detta anses vara en liten risk men bör ändå iakttagas.