

---

# RAPPORT

---

KARLSTADS KOMMUN

UPPDRAGSNUMMER 12703132

**KARLSTAD, JAKOBSBERGSOMRÅDET  
Fyllning och masshantering**

FÖRSTUDIE

2018-02-01

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Uppdrag</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Befintliga förhållanden</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Planerad bebyggelse</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>Tidigare utförda undersökningar</b>	<b>1</b>
<b>5</b>	<b>Jordlagerförhållanden</b>	<b>1</b>
<b>6</b>	<b>Grundvattenförhållanden</b>	<b>2</b>
<b>7</b>	<b>Etappindelning</b>	<b>2</b>
<b>8</b>	<b>Förutsättningar avseende marknivåer</b>	<b>3</b>
<b>9</b>	<b>Masshantering</b>	<b>5</b>
<b>10</b>	<b>Förstärkningsåtgärder</b>	<b>6</b>

## Ritningar

Etappindelning, 1:4000 (A1)	12703132-G01
Nivåindelning, 1:4000 (A1)	12703132-G02
Fyllning norra delen, 1:2000 (A1)	12703132-G03
Fyllning södra delen, 1:2000 (A1)	12703132-G04
Förstärkningsåtgärder norra delen, 1:2000 (A1)	12703132-G05
Förstärkningsåtgärder södra delen, 1:2000 (A1)	12703132-G06

## 1 Uppdrag

På uppdrag av Karlstads kommun har Sweco upprättat rapport för bedömning av erforderliga markarbeten och geotekniska förstärkningsåtgärder inom Jakobsbergsområdet.

## 2 Befintliga förhållanden

Jakobsbergsområdet inrymmer tidigare Karlstads flygplats. Området är i den västra och södra delen flackt med marknivåer kring ca +44,5 à +45,5. Inom den nordöstra delen återfinns ett höjdparti med berg i dagen, Jakobsbergsskogen.

## 3 Planerad bebyggelse

Inom området planeras huvudsakligen för flerbostadshus i fyra till fem plan. Även en mindre andel radhus i två plan planeras. Vidare planeras för Södra förbindelsen samt lokalgator.

## 4 Tidigare utförda undersökningar

Inom området har tidigare geotekniska undersökningar utförts. Resultat från dessa har i tillämpliga delar inarbetats i nu föreliggande handling. Följande handlingar har studerats:

- Karlstad, Marieberg- Jakobsberg, översiktlig geoteknisk undersökning. VIAK (Sweco) uppdragsnummer 5316.7482, daterad 1980-12-15, revideratt 1982-01-26.
- Karlstad, Jakobsbergsområdet gamla flygplatsområdet, ny detaljplan. Sweco, uppdragsnummer 233.5462 daterad 2012-05-25.
- Sweco, Karlstad Jakobsbergsområdet (nordöstra delen), ny detaljplan geotekniska synpunkter. Uppdragsnummer 233.5947, daterad 2016-10-04.

## 5 Jordlagerförhållanden

Inom större delen av området består naturligt lagrad jord av sediment ovan fast friktionsjord på berg.

Sedimenten utgörs överst av sand och silt med en mäktighet som varierar mellan ca 1 till 8 m. Mäktigheten på det övre sand- och siltlagret är i regel som störst närmast älven till följd av leveebildningar.

Härunder återfinns varvig lera med låg till mycket låg odränerad skjuvhållfasthet med en mäktighet från noll upp till mer än 25 m. I lerans övre del förekommer inslag av silt, gyttja, organisk jord och växtdelar. Lokalt återfinns relativt stort inslag av organisk jord, torv och gyttja.

Tidigare utförda kompressionsförsök (CRS) visar att leran är normalkonsoliderad eller svagt överkonsoliderad för rådande förhållanden.

Inom den norra delen av området återfinns ett höjdparti med fast mark och berg i dagen.

Fyllning förekommer inom delar av området, främst inom området för Karlstads tidigare flygplats. Kring tidigare terminalbyggnader förekommer fyllning med sprängsten samt grus och sand. Tidigare landningsbana utgörs av upp till ca 0,4 m asfalt på ca 0,3 à 0,4 m betong. Under betongen återfinns ca 0,4 m fyllning bestående av grus och sand på naturligt lagrad jord.

## 6 Grundvattenförhållanden

Grundvattennivån i området kan huvudsakligen förväntas vara styrd av aktuellt vattenstånd i Klarälven och variera med årstid och nederbördsförhållanden. Vid tidigare undersökningar under perioden oktober-november 2000 noterades fria vattenytor i provtagningshål mellan +41,9 och +45,3. Delar av området stod under vatten vid detta undersökningstillfälle.

Vattenstånd i Klarälvens västra älvgrän i höjd med Jakobsbergsområdet kan värderas från nedanstående uppgifter från Karlstads kommun.

Klarälvens vattenstånd vid Bjurbäcksgatan, Sundsta (RH2000):

Högsta högvattenyta HHW	+47,15
Medel högvattenyta MHW	+45,78
Medelvattenyta MW	+45,01
Medelågvattenyta MLW	+44,31
Lägsta lågvattenyta LLW	+44,02

Vänerns vattenstånd (RH2000):

Högsta högvattenyta HHW	+45,98
Medel högvattenyta MHW	+45,39
Medelvattenyta MW	+44,71
Medelågvattenyta MLW	+43,91
Lägsta lågvattenyta LLW	+43,70

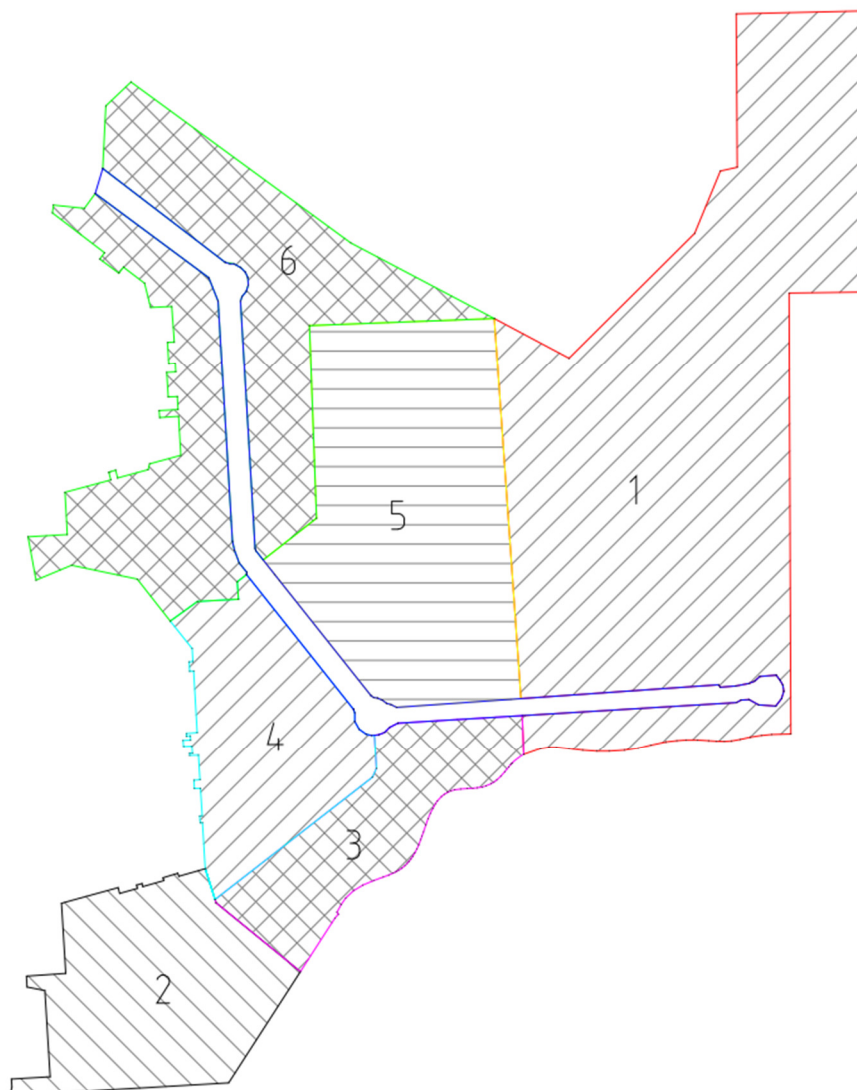
## 7 Etappindelning

Området har förslagsvis delats in i sex huvudetapper med hänsyn till utbyggnadsmöjligheter. Vid indelning av områdena har främst möjlighet till uppfyllnad beaktats med avseende på infrastruktur för transport och mottagande av massor. Huvudetapperna kan delas upp i mindre deletapper.

Etapp 1 kan utföras med transporter in från Rosenborgsgatan under förutsättning att Södra förbindelsen anläggs inom etappen.

För ett utförande av etapp 2 till 6 erfordras att Södra förbindelsen med ny bro över Klarälven anläggs innan etapperna utförs.

För att minska störningar för redan utbyggda etapper föreslås att transporter för etapp 2 till 6 utförs från väster via ny bro och Södra förbindelsen.



Figur 1. Förslag på indelning av området i etapper

## 8 Förutsättningar avseende marknivåer

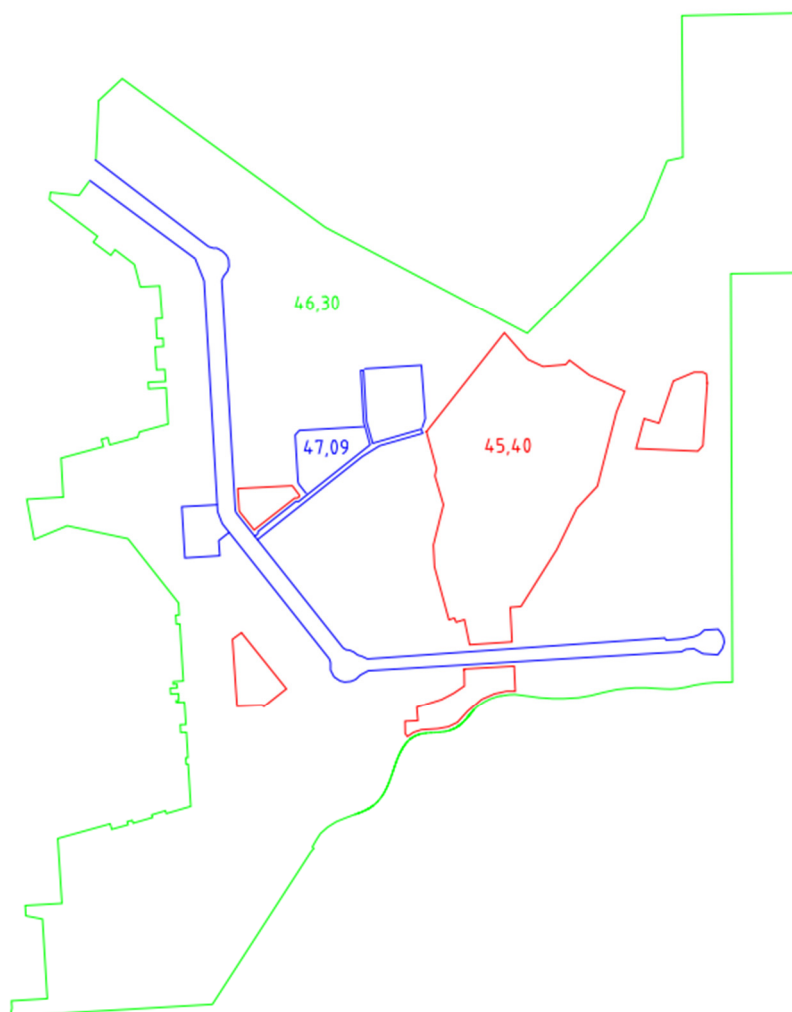
Inom området erfordras uppfyllnad av befintliga marknivåer för att uppnå ställda krav med avseende på översvämningsrisk. Följande krav på marknivåer och färdigt golv har ställts (höjdsystem RH2000).

Södra förbindelsen samt ny skola: Marknivå min. +47,09

Bostadsområde: Bostadshus färdigt golv min. +46,50 vilket ger marknivå min. +46,30

Övriga ytor inom området har satts till min +45,40 vilket motsvarar medelhögvatten i Vänern.

Vid översiktlig volymberäkning av erforderligt massbehov har antagits att schakt inom området inte kommer att utföras. Vidare har ytor antagits vara plana, det vill säga att hänsyn till vattenavrinning inte har tagits. Volymberäkning av erforderligt massbehov har utgått från höjdlaserdata erhållet från Karlstads kommun.



Figur 2. Nivåindelning anläggningsmodell

## 9 Masshantering

Med förutsättningar enligt ovan är massbehovet för respektive etapp enligt nedanstående tabell. Inom etapp 1, 5 och 6 finns möjlighet att använda befintliga massor inom området. För bestämning av verklig volym tillgängliga massor inom dessa etapper erfordras detaljprojektering av respektive etapp.

Vid bedömning av erforderlig tid för uppfyllning har antagits att en lastbil med släp tar 16 m<sup>3</sup> per transport. För etapp 1 har antagits att transport till området via Rosenborgsgatan kan ske med ett ekipage var 10:e minut. Detta innebär att en lastbil med släp passerar Rosenborgsgatan var 5:e minut. För övriga etapper bedöms att transport till området kan ske med ett ekipage var 5:e minut via ny bro över Klarälven. Södra förbindelsen antas färdigställas inom etapp 1 via Rosenborgsgatan.

En kostnadsbedömning är idag svår att utföra då det inte är känt hur mycket av tillgängliga massor inom området som kan nyttjas samt transportavstånd för övriga massor. Under förutsättning att massorna tillhandahålls i andra projekt och att transportkostnaden bärs av det projektet erfordras mottagande och packning av erhållna massor. Detta bedöms till en kostnad av 35:-/m<sup>3</sup>.

Erfordras inköp av massor samt ett transportavstånd om ca 10 à 20 km bedöms kostnaden till 200:-/m<sup>3</sup>.

I nedanstående tabell redovisas kostnader med antagandet att inga massor finns tillgängliga inom respektive etapp.

Etapp	Fyllnads- volym [m <sup>3</sup> ]	Tillgänglig schaktvo- lym [fasta m <sup>3</sup> ]	Area [m <sup>2</sup> ]	Tidsåt- gång [dagar]	35:-/m <sup>3</sup> [kSEK]	200:- /m <sup>3</sup> [kSEK]
1	155.381	(388.562)	242.510	202	5.438	31.076
2	44.861	(73)	69.289	29	1.570	8.972
3	44.118	(87)	46.488	29	1.544	8.824
4	47.586	(343)	60.671	31	1.665	9.517
5	102.586	(153.982)	123.505	67	3.590	20.518
6	61.161	(57.115)	139.346	40	2.140	12.232
<b>Södra förbin- delsen etapp 1</b>	19.200	(6)	8.185	25	672	3.840
<b>Södra förbin- delsen övrig</b>	43.405	-	29.012	28	1.519	8.681
<b>Totalt</b>	<b>518.301</b>	<b>(600.168)</b>	<b>719.006</b>	<b>451</b>	<b>18.140</b>	<b>103.660</b>

## 10 Förstärkningsåtgärder

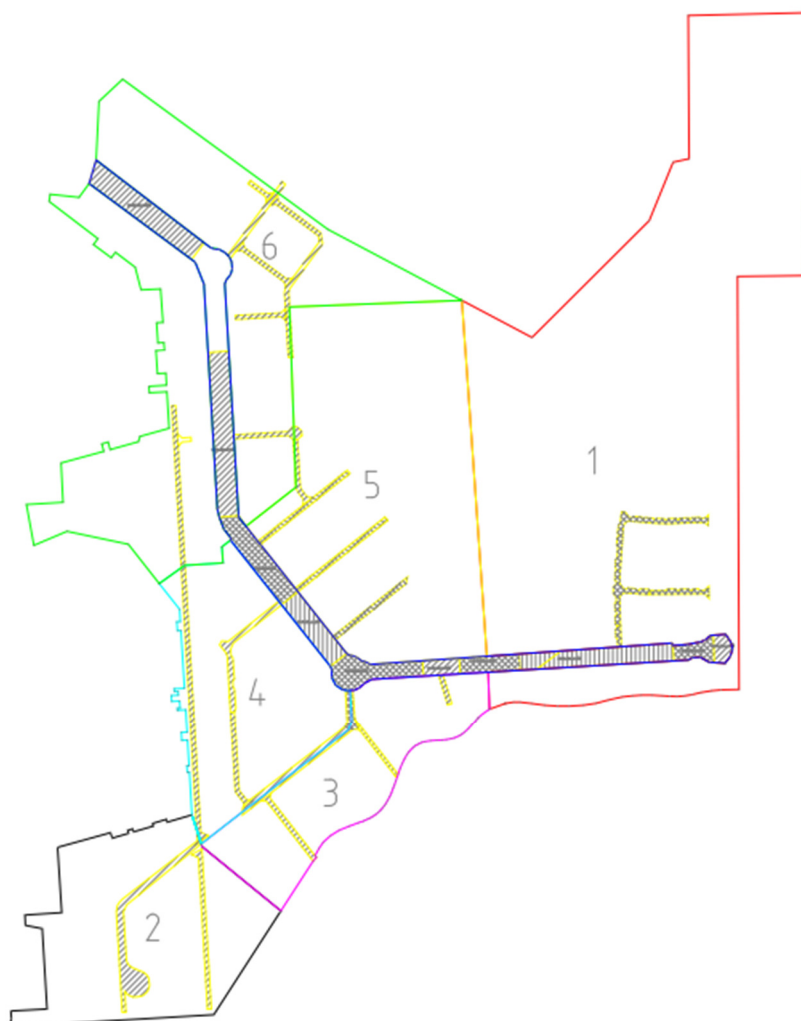
För att begränsa sättningar inom delar med huvudstråk för VA-ledningar förordas att kalk-cementpelare installeras inom områden med fyllnadshöjder högre än 0,4 m över nuvarande markyta samt lermåktighet över 3,0 m.

Inom områden med uppfyllnader mer än 0,4 m kommer åtgärder att erfordras vid entréer och portar till byggnader som djupgrundläggs med pålar för att minska sättningsdifferens mellan byggnad och färdig mark.

6(8)

RAPPORT  
2018-02-01  
FÖRSTUDIE





Figur 3. Förslag på ytor med kalkcementpelare som förstärkningsåtgärd.

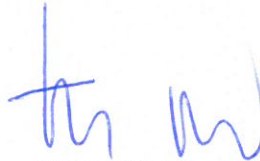
I nedanstående tabell redovisas bedömd mängd kalkcementpelare inom respektive etapp för utbyggnad av gator och VA-ledningar. Kostnadsbedömning är 100:- per pelare och 80:- per meter pelare. Antagen dimension på pelare är Ø600 mm med inblandningsmängd 90 kg/m<sup>3</sup> och blandningsförhållande 50/50 (cement/kalk).

Etapp	Antal kc-pelare	Längd [km]	Kostnad [kSEK]
1	1.650	13,3	1.232
2	2.100	38,1	3.267
3	800	10,2	894
4	1700	27,4	2.363
5	1.900	11,4	1.106
6	1.100	10,4	944
<b>Södra förbindel- sen etapp 1</b>	5.100	62,3	5.505
<b>Södra förbindel- sen övriga</b>	12.900	127,6	11.498
<b>Totalt</b>	27.000	296,5	26.420

Karlstad 2018-02-01  
 Sweco Civil AB  
 Grupp 22363, geoteknik



Gunnar Larsson  
 Uppdragsledare



Tomas Nordlander  
 Granskning

8(8)

RAPPORT  
 2018-02-01  
 FÖRSTUDIE