



Göteborgs Stad  
Stadsbyggnadskontoret



# Dagvattenutredning till detaljplan Pilegården

2015-03-13, Reviderad 2016-05-02

## **Dagvattenutredning till detaljplan Pilegården**

2015-03-13, Reviderad 2016-03-22

Beställare: Göteborgs Stad Stadsbyggnadskontoret  
Stadsbyggnadskontoret  
403 17 Göteborg

Konsult: Norconsult AB  
Box 8774  
402 76 Göteborg

Uppdragsledare: Maria Rimstedt

Handläggare: Maria Rimstedt / Emily Daubney

Uppdragsnr: 104 00 93

Filnamn och sökväg: N:\104\00\1040093\5 Arbetsmaterial\01 Dokument\R\

Kvalitetsgranskad av: Emma Nilsson Keskitalo

Tryck: Norconsult AB

# Innehållsförteckning

1	Sammanfattning.....	4
2	Orientering .....	5
2.1	Syfte.....	6
2.2	Underlag.....	6
3	Planförslaget.....	7
4	Befintlig dagvattenavledning .....	8
4.1	Stora ån .....	8
4.2	Geotekniska förutsättningar och grundvatten.....	10
5	Föreslagen dagvattenavledning .....	11
5.1	Föroreningsbelastning .....	14
6	Höjdsättning inom området .....	23
7	Kostnader.....	25

## Bilagor

- Bilaga 1. Befintlig och föreslagen dagvattenhantering
- Bilaga 2. Typskiss makadamdike på tomtmark
- Bilaga 3. Typskiss dräneringsstråk vid parkering

# 1 Sammanfattning

I samband med detaljplanarbetet för förskola och bostadsbebyggelse vid Pilegården, Askim, har Norconsult AB fått i uppdrag av Göteborgs stad Stadsbyggnadskontoret att utreda dagvattenhanteringen för fastigheter som kommer att exploateras. Krav är att dag- och dränvatten i första hand ska tas om hand lokalt inom kvartersmark genom infiltration eller i andra hand fördröjas i stenmagasin och vid behov avledas till allmän dagvattenledning.

Enligt geotekniskt PM (ÅF, 2015) finns möjligheter till infiltration av dagvatten i norra samt i östra delen av planområdet.

Dagvattenledningar finns utbyggt i området och anslutning kan ske till dessa.

Recipient för planområdet är Stora ån, som rinner väster om planområdet i sydvästlig riktning. Stora ån mynnar i Välen.

I denna utredning föreslås följande åtgärder:

- Takdagvatten leds med ledningar till stenmagasin inom kvartersmark innan det leds vidare till det kommunala dagvattennätet.
- Dagvatten från parkeringsytor och gator kan avrinna ytledes mot öppna dränstråk på kvartersmark innan det leds vidare till det kommunala dagvattennätet.
- Parkeringsytor med fler än 50 platser förses med oljeavskiljare.

Redovisade dagvattenåtgärder bedöms utgöra en tillräcklig åtgärd för fördröjning och rening av det dagvatten planområdet genererar.

## 2 Orientering

På uppdrag av Göteborgs stad Stadsbyggnadskontoret har Norconsult AB, utarbetat föreliggande dagvattenutredning till detaljplanearbete för området Pilegården. Utredningen omfattar förslag på dagvattenhantering för nya bostäder, parkering och en ny förskola.

Planområdet ligger sydöst om Järnbröttmotet i stadsdelen Askim i Göteborg, se figur 1 nedan.



Figur 1. Översiktskarta över Pilegården [www.google.se datum 2015-02-10].

## 2.1 Syfte

Utredningen syftar till att redogöra för befintlig dagvattensituation samt hur planerad exploatering kommer att påverka dagvattenflödet från området. Vidare beskrivs recipienten för dagvattnet och förslag på åtgärder för att minska exploaterings påverkan. Avslutningsvis ges en översiktlig kostnadsbedömning för föreslagna åtgärder.

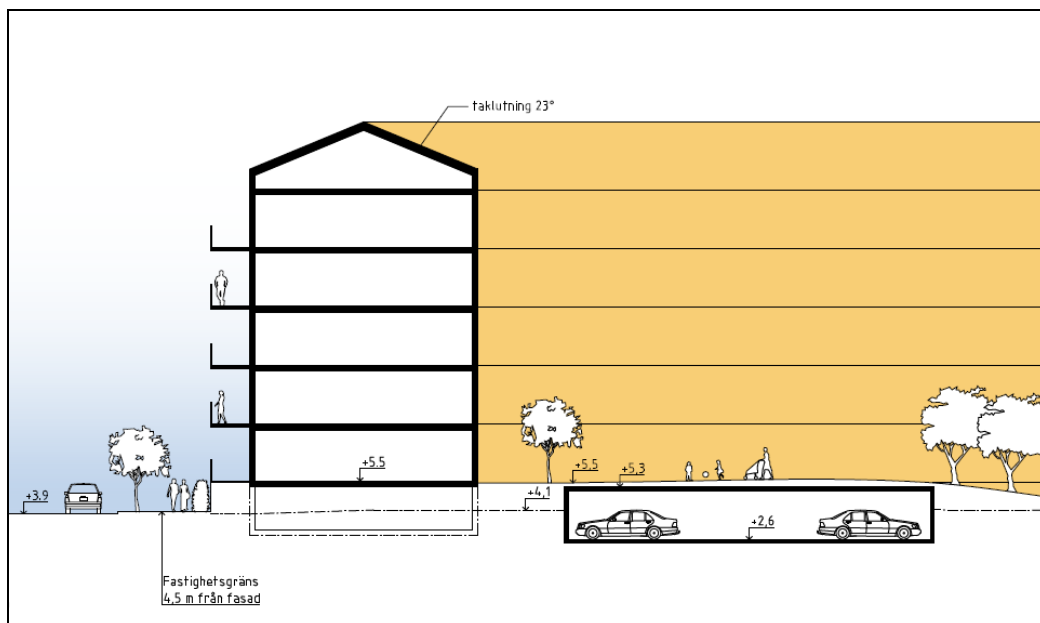
## 2.2 Underlag

- Göteborgs stad Kretsloppskontoret (2010) *Dagvatten, så här gör vi! Handbok för kommunal planering och förvaltning*
- Göteborgs stad Miljöförvaltningen (rev. 2013) *Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten*
- Göteborgs stad och Mölndals stad (2012) *Översiktsplan för Göteborg och Mölndal, fördjupad för Fässbergsdalen*
- Göteborgs stad Stadsbyggnadskontoret (2003) *Vatten – så klart. Komplettering till Översiktsplan för Göteborg, ÖP99. Fördjupad för sektorn Vatten*
- Krook & Tjäder (2014-09-15) *Situationsplan*
- Svenskt Vatten (2011) *Publikation P104 – Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem*
- Svenskt Vatten (2004) *Publikation P90 – Dimensionering av allmänna avloppsledningar*
- ÅF-Infrastructure AB (2015-01-15) *Geoteknisk utredning för detaljplan inom Pilegården, Askim. Teknisk PM Geoteknik*

### 3 Planförslaget

Planförslaget medger bostadsbebyggelse på yta som idag används till parkering och panncentral samt uppförande av en förskola på yta som används som hundrastplats. I figur 2 nedan illustreras planerad bebyggelse i den västra delen.

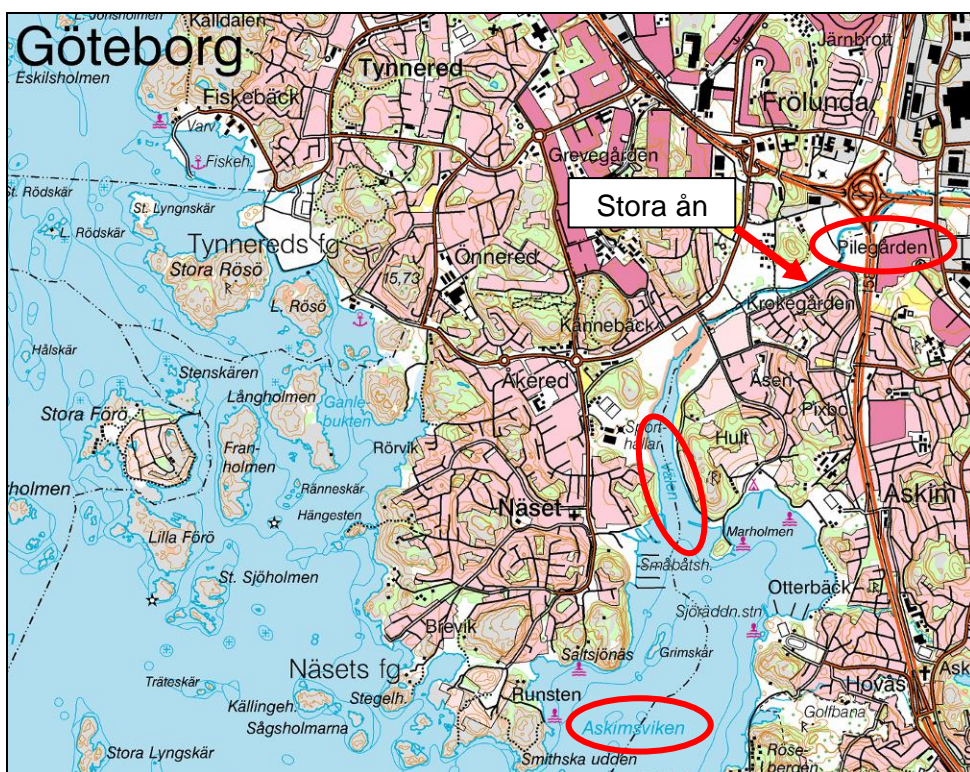
Planområdet är ca 5 ha stort. Områdets omfattning framgår av plan i bilaga 1.



**Figur 2.** Sektion över planerade bostadshus i västra delen av planområdet

## 4 Befintlig dagvattenavledning

Avledning av dagvatten inom planområdet sker idag via brunnar och dagvattenledningar. Från planområdet leds vattnet västerut i ledning under Säröleden och vidare till Stora ån. Vattendraget rinner väster om planområdet (se bilaga 1) i sydvästlig riktning till Välen, vilken i sin tur mynnar i Askimsviken, se figur 3.



Figur 3. Dagvattnets väg från planområdet Pilegården till Askimsviken

Enligt tidigare utredning utförd av DHI finns risk att delar av det befintliga dagvattennätet inom planområdet idag inte klarar funktionskravet på en trycknivå i marknivå för 10-årsregnet. I det fortsatta arbetet bör därför ett helhetsgrepp för området tas.

### 4.1 Stora ån

Stora ån är recipient för dagvatten från planområdet, se figur 4. Stora Ån är del av *Stora Åns dagvattenföretag från 1993* samt *Hult mf. TF från 1936* varvid dessa markavvattningsföretag bör höras som sakägare i det fortsatta planarbetet.



Vattendraget har klassificerats av Vattenmyndigheterna samt Länsstyrelsen i Västra Götalands län med avseende på kemisk och ekologisk status. Den kemiska statusen har klassificerats som ”uppnår ej god” och den ekologiska statusen har klassificerats som ”måttlig”. Risk uppges föreligga att varken kemisk eller ekologisk status uppnås till 2021.

Stora ån har i föreskriften *Vatten – såklart* klassats som en känslig recipient (Vatten- Så klart, komplettering till Översiktsplan för Göteborg, ÖP99, Göteborgs stad, 2003).

Vattendraget är hårt belastat av föroreningar i dagvatten och faller under klass 1 i Kretslopp och vattens föreskrift *Dagvatten inom planlagda områden* (2001). Konsekvensen av detta beskrivs mer ingående i avsnitt 5.3.



**Figur 4.** Stora ån är recipient för dagvatten från planområdet

Stora ån är idag även hårt belastad hydrauliskt och flödet till vattendraget har ökat på senare år beroende på ökad andel hårdgjorda ytor inom dess avrinningsområde. Vattendraget har muddrats och breddats under 1994 på grund av översvämningssproblem.

I FÖP Fässbergsdalen (2012) anges att exploatering inte ska belasta Stora ån med ytterligare föroreningar jämfört med innan exploatering och toppflöden till Stora ån ska begränsas.

## 4.2 Geotekniska förutsättningar och grundvatten

Planområdet består av tre mindre delområden där markförhållandena varierar. Ett geotekniskt PM är framtaget av ÅF Infrastructure AB (2015-01-15) där de geotekniska förhållandena beskrivs.

### Jordlagerföljd

Vid de befintliga parkeringsytorna i den västra delen av planområdet, anges jorden överst bestå av ca 0,5-1 m sandfyllning. Denna underlagras av ca 4-15 m lera, som överst utgörs av torrskorpelera. Torrskorpan har en mäktighet om ca 1,5-2 m. Efter leran följer ett lager friktionsjord ovan berg.

Marken norr om Askims Pilegårdsväg består överst av ca 3,5-11 m lera. Överst återfinns en torrskorpa om ca 0,5-3 m. Leran vilar på ca 10 m friktionsjord ovan berg. I den nordligaste delen är leran gyttjig.

Östra delen av området består av 0,3-1 m fyllning ovan ca 3,5 m friktionsjord på berg. I läget för panncentralen kan eventuella sättningar uppkomma vid belastning av fyllningen. I den underliggande sanden uppkommer inga nämnvärda sättningar. Stabilitetsförhållandena är således gynnsamma. Totalstabiliteten bedöms vara tillfredställande med hänsyn till marklutningar, djup till fast botten samt jordlagerföljd. Leran inom området bedöms dock enligt PMet vara sättningsbenägen och sättningar av varierande storlek förväntas inom områden där uppfyllnader eller andra belastningar planeras.

### Grundvatten

Planområdet befinner sig i vattenområdet som är del av *Frölunda SE639784-126990* och omfattas av miljö kvalitetsnormer (MKN) för grundvatten enligt EU:s ramdirektiv för grundvatten. Akviferen anges vara en porakvifer med sand- och grusförekomst. Vidare anges såväl den kemiska som den kvantitativa grundvattenstatusen vara god.

I det geotekniska PMet anges grundvattenytan i det övre magasinet ligga i nivå med torrskorpans underkant, ca 1-2 m under markytan. Grundvattentrycket i den undre akviferen d.v.s. i friktionsjorden under leran, visar generellt på en trycknivå som ligger i nivå med markytan eller strax över. Dock har trycknivån uppmätts till åtminstone två meter över markytan under 80-talet i rör GW 72.

I kapitel 5 beskrivs hur föreslagna dagvattenlösningar kan utformas med hänsyn till grundvatten.

## 5 Föreslagen dagvattenavledning

Planförslaget innebär att andelen hårdgjorda ytor kommer att öka något. Se tabell 1 nedan. Endast yta som kommer att få en förändrad markanvändning i och med detaljplanens genomförande redovisas.

**Tabell 1.** Markanvändning före och efter exploatering samt total reducerad area

Markanvändning	Före expl	Efter expl	Avr koeff
Tak	0	0,6	0,9
Asfaltyta	1,5	1,1	0,8
Naturområde, Grönytor	0,2	0	0,1
<b>Total reducerad area</b>	<b>1,22</b>	<b>1,42</b>	

Planförslaget innebär att den reducerade arean kommer att öka något.

Dagvattenflöden före och efter exploatering har beräknats i tabell 2. För beräkningarna har följande antagits:

- Beräkning av dimensionerande regn sker enligt Svenskt Vatten P90. Rinntiden och därmed även regnvaraktigheten före och efter exploatering sätts till 10 min.
- Regnintensitet enligt Svenskt Vatten P104 avsnitt 1.3.4 Svenska generella intensitetsvaraktighetssamband.
- Klimatfaktor 1.25 enligt Svenskt Vatten P104 avsnitt 5.2 Förslag till förhållningssätt inför framtida nederbördsförändringar för svenska förhållanden.
- Avrinningskoefficient 0.9 för tak, 0.8 för asfalterade ytor och 0.1 för grönytor (Svenskt Vatten P90).

**Tabell 2.** Regnintensiteter för 10 min varaktighet samt flöden före och efter exploatering

Regnets återkomsttid	Regnintensitet exkl klimatfaktor [l/s*ha]	Regnintensitet inkl klimatfaktor [l/s*ha]	Före expl [l/s]	Efter expl [l/s]
1-årsregn	110	138	170	200
5-årsregn	180	225	270	320
10-årsregn	225	281	<b>343</b>	<b>400</b>
50-årsregn	380	475	580	670
100-årsregn	480	600	730	850

Dimensionerande dagvattenflöden från området kommer att öka något om inga flödesreducerande åtgärder vidtas.

Dag- och dräneringsvatten bör i första hand tas om hand inom tomtmark genom infiltration eller i andra hand fördröjas i stenmagasin och vid behov avledas till allmän dagvattenledning.

I norr finns område med berg i dagen samt isälvssediment och i östra delen sträcker sig ett område med postglacial sand. I dessa områden finns möjlighet till viss infiltration. I områdets västra och centrala delar består de ytliga jordlagren av lera och möjligheten till infiltration bedöms som mindre god.

Dimensionerande fördröjningsvolym är enligt Kretslopp och vattens riktlinjer 10 mm regn per m<sup>2</sup> hårdgjord yta. Det innebär att samtliga nya hårdgjorda ytor inom planområdet kompenseras med fördröjningsmagasin med effektiva volymer 1 m<sup>3</sup> per 100 m<sup>2</sup> hårdgjord yta.

Eventuellt kan högre krav på utjämning behöva ställas då det finns översvämningsproblematik nedströms planområdet. Kretslopp och vatten återkommer i denna fråga.

För fördröjning av dagvatten kan ett flertal olika lösningar tillämpas. Exempel på sådana lösningar är underjordiska magasin, gröna tak, makadamdiken eller s.k. raingardens.

För fördröjning av takdagvatten föreslås utjämningsmagasin inom tomtmark (t.ex. stenkista). I tabell 3 redovisas beräknad magasinvolym för respektive ansluten yta med hänsyn till kravet om 1 m<sup>3</sup> effektiv magasinvolym per 100 m<sup>2</sup> hårdgjord yta. I bilaga 1 kan placeringen för magasin A till D ses. Magasin A tar hand om dagvatten från takytorna i väster, söder om den dagvattenledning som leder till Stora ån. Magasin B tar hand om dagvatten från takytorna för bostäderna i väster,

norr om denna ledning. Magasin C utjämnar takdagvatten från förskoleområdet och magasin D hanterar takdagvatten från byggnaden i östra delen av planområdet.

**Tabell 3.** Föreslagna magasin med effektiv volym samt ansluten hårdgjord yta

Magasin	Ansluten hårdgjord yta [m <sup>2</sup> ]	Effektiv volym [m <sup>3</sup> ]
A	2600	26
B	1800	18
C	1100	11
D	600	6

Den effektiva volymen för stenkistor uppgår till ca 30 % av dess totala volym vilket innebär att den volym som redovisas i tabell 3 endast utgör ca 1/3 av den totala volym som respektive magasin upptar. Total magasinvolym för stenkistorna blir således ca 180 m<sup>3</sup>.

I bilaga 1 illustreras ungefärligt ytbehov för föreslagna stenkistor, tillsammans med effektiv volym. Ytorna förutsätter en stenkista med ca 0,5-0,6 m mäktighet. Om stenkistan förutsätts anläggas med en marktäckning om ca 0,8 m erhålls en bottennivå på magasinet knappt 1,5 m under mark. Exempel på hur en dagvattenlösning med stenkista kan se ut återfinns i bilaga 2.

Om magasin anläggs under grundvattenytan kan tätning av magasinet erfordras. Tätning utförs bl.a. för att undvika en utbredd grundvattenavsänkning med resulterande sättningsrisk för närliggande bebyggelse. Tätning kan exempelvis göras med hjälp av inklädning i gummiduk. Vid anläggning av magasin i lera kan dock leran eventuellt betraktas som tillräckligt tät för att utgöra tätskikt. Detta beror på att strömningshastigheten i lera generellt är låg varvid sannolikt endast en lokal grundvattenavsänkning uppstår. I föreliggande utredning föreslås dock framtida magasin anläggas relativt nära framtida bebyggelse, varvid ytterligare tätning av magasinerna ändå kan komma att bli aktuellt för att minska sättningsrisken. Om befintlig mark skulle vara förorenad bör sannolikt magasinerna tätas för att minska risken för vidare spridning av befintliga markbundna föroreningar. Vidare kan tätning vara lämpligt för att minska risken att föroreningar från magasinet urlakas till grundvattnet. När placering av magasinerna är fastslagen bör geotekniker/hydrogeolog konsulteras för att utreda om och vilken typ av tätning som i så fall krävs. Nackdelen med att täta magasinerna är att grundvattenbildningen minskar.

En generell nackdel med stenkistor är att de är relativt utrymmeskrävande. Skulle större fördröjningsvolymerna komma att behövas skulle mer platseffektiva lösningar kunna användas, såsom dagvattenkassetter, eftersom utrymmet inom tomtmark är något begränsat. Dagvattenkassetter har en effektiv volym om ca 95 % vilket innebär att magasinerna i princip skulle uppta den volym som redovisas i tabell 3, d.v.s. ytbehovet skulle bli ca 1/3 av det som illustreras i bilaga 1. Fördelen med en stenkista är dock att reningsförmågan är bättre. I kassettmagasin finns ingen påvisad reningseffekt.

Dagvatten från gator och parkeringsytor avleds med fördel till gräsbeklädda dräneringsstråk. I diken och grönytor utnyttjas den naturliga reningsförmågan hos sediment, vegetation, etc. till att få ett renare dagvatten innan det släpps ut i recipienten. Förslag på utformning av dräneringsstråk finns i bilaga 3.

Parkeringar med mer än 50 platser föreslås förses med oljeavskiljare. Se bilaga 1.

Även inom tomtmark där det finns goda förutsättningar för infiltration föreslås fastigheten förses med stenkistor och dräneringsstråk. Detta för att utnyttja markens infiltrationskapacitet samt för att säkerställa en god avvattning. Inom dessa områden kan en större mängd dagvatten från hårdgjorda ytor infiltrera direkt i marken samt genom stenkistor och dräneringsstråk perkolera till grundvattnet, förutsatt att tätning ej sker. Infiltration av dagvatten är positivt då det innebär en ökad grundvattenbildning samt en reduktion av både föroreningar och flöden som leds till det kommunala dagvattennätet.

Anslutning av dagvatten kan ske till det befintliga dagvattensystemet, efter föregående fördröjning. Föreslaget system för dagvattenhantering framgår av bilaga 1.

## 5.1 Föroreningsbelastning

Några av de främsta källorna till föroreningar i dagvatten härrör till trafik. De utgörs huvudsakligen av bilavgaser, läckage från fordon samt erosion av däck och vägbana m.m. Även atmosfäriskt nedfall tillhör en av de större föroreningskällorna. Inom planområdet planeras uppförande av flerbostadshus och en skola som generellt inte bör generera några större mängder föroreningar till dagvattnet. Takmaterial utan nämnvärd påverkan på föroreningsinnehållet i dagvatten bör väljas för att begränsa föroreningspåverkan på recipienten.

Miljöförvaltningen i Göteborg har särskilda riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten och dagvatten. Dessa riktvärden uttrycks generellt som årsmedelhalter i form av föroreningsmängd per liter dagvatten. Miljöförvaltningen anger att riktvärdena ska uppfyllas i verksamhetens utsläppspunkt, vilket kan vara i anslutningspunkten till dagvattensystemet, i utsläppspunkt till dike, vattendrag, sjö eller hav.

För att göra en översiktlig beräkning på hur mycket föroreningar ett område genererar, kan databasen Stormtac användas. Stormtac ([www.stormtac.com](http://www.stormtac.com)) tillhandahåller schablonmässiga årsmedelhalter av dagvattnets sammansättning för olika typer av markanvändning. Schablonhalterna är framtagna med hjälp av långa serier med flödesproportionell provtagning och uppdateras kontinuerligt i takt med att nya studier publiceras. Resultaten från de studier som ligger till grund för respektive schablonhalt uppvisar dock generellt en stor spridning. Som exempel kan nämnas att kvävehalten i dagvatten från parkeringsytor enligt en studie uppgår till 590 µg/l, medan en annan studie visar på halter om 1960 µg/l. Stormtac rekommenderar att en schablonhalt om 1100 µg/l används som årsmedelvärde. Med andra ord finns det en stor osäkerhet i vilka föroreningar som i realiteten förekommer i dagvattnet från exempelvis en parkeringsyta, vilket bör beaktas vid tolkning av utdata från föroreningsberäkningar. I tabell 4 visas schablonhalter från databasen för de markanvändningar som är aktuella för planområdet.

**Tabell 4.** Schablonhalter för olika typer av markanvändning (2016-04-10)

Parameter	Enhet	Flerfamiljs- hus	Parkering	Skol- område	Park- mark	Takyta
Arsenik, As	µg/l	3	2,4	3	4	3
Krom, Cr	µg/l	12	15	12	3	4
Kadmium, Cd	µg/l	0,7	0,45	0,7	0,3	0,8
Bly, Pb	µg/l	15	30	15	6	3
Koppar, Cu	µg/l	30	40	30	15	8
Zink, Zn	µg/l	100	140	100	25	28
Nickel, Ni	µg/l	9	4	9	2	5
Kvicksilver, Hg	µg/l	0,025	0,05	0,03	0,02	0,005
PCB	µg/l	**	**	**	**	**
TBT	µg/l	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Olja	µg/l	700	800	700	200	0
Bens(a)pyren	µg/l	0,05	0,06	0,05	0	0,01
MTBE	µg/l	**	**	**	**	**
Bensen	µg/l	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09
pH	-	**	**	**	**	**
Totalfosfor, Tot-P	µg/l	300	100	300	120	90
Totalkväve, Tot-N	µg/l	1600	1100	1600	1200	1800
TOC	mg/l	20	20	20	8	9
SS (partiklar)	mg/l	70	140	70	49	25
<b>**Uppgift saknas</b>						

Föreslagna dräneringsstråk och stenkistor har både en god flödesutjämnande och renande effekt på dagvatten. I tabell 5 presenteras reningseffekten i föreslagna dagvattenlösningar. Precis som schablonhalterna, har reningseffekterna uppvisat stor spridning i olika studier.



**Tabell 5.** Reningseffekter för föreslagna fördröjningslösningar (Stormtac 2016-04-10)

Parameter	Enhet	Makadam-magasin	Infiltrationsdike/ dränstråk	Lamell- oljeavskiljare
Arsenik, As	µg/l	55%	80%	**
Krom, Cr	µg/l	70%	25%	**
Kadmium, Cd	µg/l	60%	85%	10%
Bly, Pb	µg/l	75%	80%	15%
Koppar, Cu	µg/l	70%	65%	10%
Zink, Zn	µg/l	70%	85%	10%
Nickel, Ni	µg/l	55%	75%	**
Kvicksilver, Hg	µg/l	40%	50%	**
PCB	µg/l	**	**	**
TBT	µg/l	**	**	**
Olja	µg/l	75%	60%	80%
Bens(a)pyren	µg/l	55%	85%	**
MTBE	µg/l	**	**	**
Bensen	µg/l	**	**	**
pH	-	**	**	**
Totalfosfor, Tot-P	µg/l	35%	65%	**
Totalkväve, Tot-N	µg/l	45%	40%	5%
TOC	mg/l	**	**	**
SS (partiklar)	mg/l	80%	80%	15%
<b>**Uppgift saknas</b>				

I tabell 6 redovisas resultatet från en översiktlig föroreningsberäkning för dagvattnet från aktuella ytor inom planområdet, före exploatering samt efter exploatering med och utan rening, baserad på rekommenderade schablonhalter från Stormtac (2016-04-10). Dessa siffror jämförs med de tidigare omnämnda riktvärdena från Miljöförvaltningen i Göteborgs Stad. Det bör dock noteras att både schablonhalter och reningseffekter har uppvisat stor spridning i olika tester, varvid det inte är möjligt att beräkna platsspecifika föroreningshalter. Beräkningen ska således enbart tjäna som en fingervisning om vilka halter som kan komma att bli något förhöjda från ett område av denna karaktär.

Vid beräkningen av föroreningsbelastning före exploatering har schablonhalter använts för dagvatten från parkeringsytor, takyta och parkmark.

Vid beräkning av föroreningsbelastning efter exploatering har schablonhalter använts för dagvatten från parkeringsytor, flerfamiljshusområde samt skolområde. Dagvatten från områden med flerbostadshus och skola förutsätts fördröjas i stenkistor medan dagvatten från parkeringsytor förutsätts fördröjas i dränstråk (kallat *infiltrationsdike med växter och makadam* i Stormtac) och viss del även i oljeavskiljare. Reningseffekten i föreslagna oljeavskiljare har förutsatts motsvara *lamelloljeavskiljare* (LOA) i Stormtac. Det saknas uppgifter på oljeavskiljares procentuella reningsförmåga för merparten av aktuella parametrar (se tabell 5). Således erhålls eventuellt reducering av ytterligare föroreningar, jämfört med vad som presenteras i tabell 6.

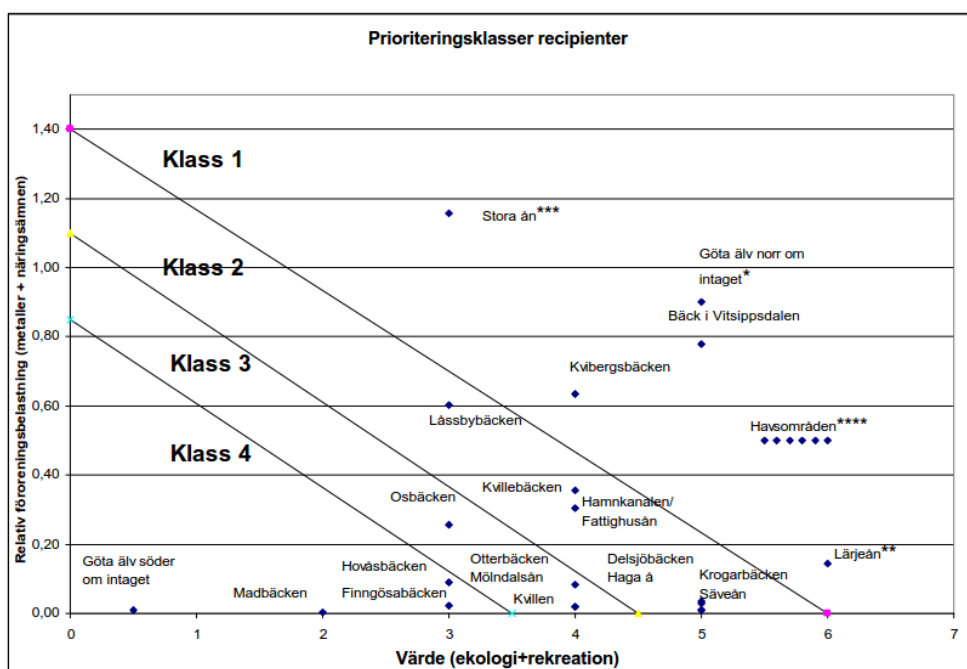
**Tabell 6.** Riktvärden från Miljöförvaltningen Göteborgs stad samt beräknad föroreningshalt i dagvattnet från aktuella ytor inom planområdet (årsmedelvärden).

Parameter	Enhet	Halt, före expl.	Halt, efter expl.	Halt, efter rening i stenkista/dränstråk och LOA	Riktvärden Göteborgs Stad
Arsenik, As	µg/l	3	3	<b>1</b>	15
Krom, Cr	µg/l	14	13	<b>7</b>	15
Kadmium, Cd	µg/l	0,4	1	<b>0,2</b>	0,4
Bly, Pb	µg/l	27	21	<b>4</b>	14
Koppar, Cu	µg/l	37	34	<b>11</b>	10
Zink, Zn	µg/l	126	117	<b>25</b>	30
Nickel, Ni	µg/l	4	7	<b>3</b>	40
Kvicksilver, Hg	µg/l	0,05	0	<b>0,02</b>	0,05
PCB	µg/l	**	**	**	0,014
TBT	µg/l	0,002	0,002	**	0,001*
Olja	µg/l	720	743	<b>158</b>	1000
Bens(a)pyren	µg/l	0,05	0,05	<b>0,02</b>	0,05
MTBE	µg/l	**	**	**	500
Bensen	µg/l	0,10	0,10	**	10
pH	-	**	**	**	6-9
Totalfosfor, Tot-P	µg/l	102	214	<b>126</b>	50
Totalkväve, Tot-N	µg/l	1128	1384	<b>775</b>	1250
TOC	mg/l	19	20	**	12
SS (partiklar)	mg/l	128	100	<b>19</b>	25
*Maximal tillåten koncentration **Uppgift saknas					

Gul markering innebär att utgående halt förväntas överstiga riktvärdet alternativt att det är oklart om riktvärdet överskrids. Grön markering innebär att riktvärdet sannolikt ej överskrids. Merparten av uppskattade föroreningshalter förväntas understiga riktvärdet från Göteborgs stad Miljöförvaltningen. Dessutom understiger merparten av utgående halter uppskattad befintlig föroreningsbelastning.

Halten totalfosfor förväntas dock överskridas något efter rening. Det bör som sagt noteras att beräkningen är mycket generell och inte ger exakta årsmedelhalter som leds till recipienten. Det sker dessutom ytterligare uppblandning med dagvatten från övrig omkringliggande bebyggelse och hårdgjorda ytor, vilket påverkar den slutliga föroreningshalten som till slut når recipienten.

Då det saknas data för att fullgöra beräkningen finns ytterligare en metod för att bedöma om erforderlig rening uppnås. I rapporten *Dagvatten inom planlagda områden* (2001) författad av bl.a. Miljöförvaltningen och Trafikkontoret i Göteborg anges riktlinjer för val av dagvattenlösning beroende på typ av område som avvattnas samt recipientens känslighet. Känsligheten har bedömts av Miljöförvaltningen respektive Park och Naturförvaltningen med avseende på ekologi och rekreation. Klassningen sträcker sig från 1-4, där 1 motsvarar allra känsligast och 4 mindre känsligt. Stora ån har klassificerats som klass 1, se figur 5.



**Figur 5.** Recipientklassning utifrån känslighet för föroreningar (Dagvatten inom planlagda områden, 2001)

Tillsammans med recipientklassningen och typ av yta som avvattnas kan en uppskattning göras angående lämplig dagvattenlösning, med avseende på rening.

Ytan som avvattnas klassificeras från klass 1 till klass 3, där klass 1 motsvarar tungt trafikerade centrum-områden med en trafikbelastning större än 10 000 fordon/dygn och klass 3 är lågtrafikerade områden med mindre än 500 fordon/dygn. Klass 2 motsvarar halvcentrala områden med en trafikbelastning mellan 500 och 10 000 fordon/dygn.

Pilegården bedöms som ett halvcentralt område, d.v.s. klass 2. Ur tabell 7 kan då utläsas att rekommenderad behandling av dagvattnet är *behandling*.

**Tabell 7.** Rekommenderad behandling beroende på typ av yta och recipientens känslighet. Erforderlig behandling för dagvattnet från ytorna har markerats i tabellen (Dagvatten inom planlagda områden, 2001)

Klassning av vattendrag	Avvattnad yta		
	Klass 1	Klass 2	Klass 3
Klass 1	<i>Omfattande behandling</i>	<i>Behandling</i>	<i>Enklare behandling</i>
Klass 2	<i>Behandling</i>	<i>Enklare behandling</i>	<i>Enklare behandling</i>
Klass 3	<i>Behandling</i>	<i>Enklare behandling</i>	<i>Enklare behandling</i>
Klass 4	<i>Behandling</i>	<i>Enklare behandling</i>	<i>Enklare behandling</i>

I figur 6 kan definitionen för respektive behandlingsmetod ses.

<p><b>Enklare behandling:</b> Eftersträva LOD, fördröjning, översilning, utjämningsmagasin eller avledning i öppet dike där så är möjligt och lämpligt.</p> <p><b>Behandling:</b> Behandlingsmetod som enligt erfarenhet ger en förbättrad dagvattenkvalitet såsom t ex utjämningsmagasin med damm, våtmark, sedimentering, sänkbrunnar som töms, översilning med efterföljande sedimentering etc. Metod väljs efter typ av yta.</p> <p><b>Omfattande behandling:</b> För allt starkt förorenat dagvatten bör rening genomföras innan dagvattnet når recipient, även då recipienten är mindre känslig. Om lokal rening och utsläpp till recipient eller avledning till avloppsreningsverket är mest lämpligt avgörs beror bla slamanvändningen vid avloppsreningsverket och avgörs från fall till fall. För trafikdagvatten är avsättningsmagasin eventuellt med efterföljande behandling i våtmark ett alternativ. Ett annan metod kan vara oljeavskiljare. I andra hand välj behandlingsmetoder beskrivna under behandling. Metod väljs i övrigt efter typ av yta.</p>
--

**Figur 6.** Definitioner av typ av behandling (Dagvatten inom planlagda områden, 2001)

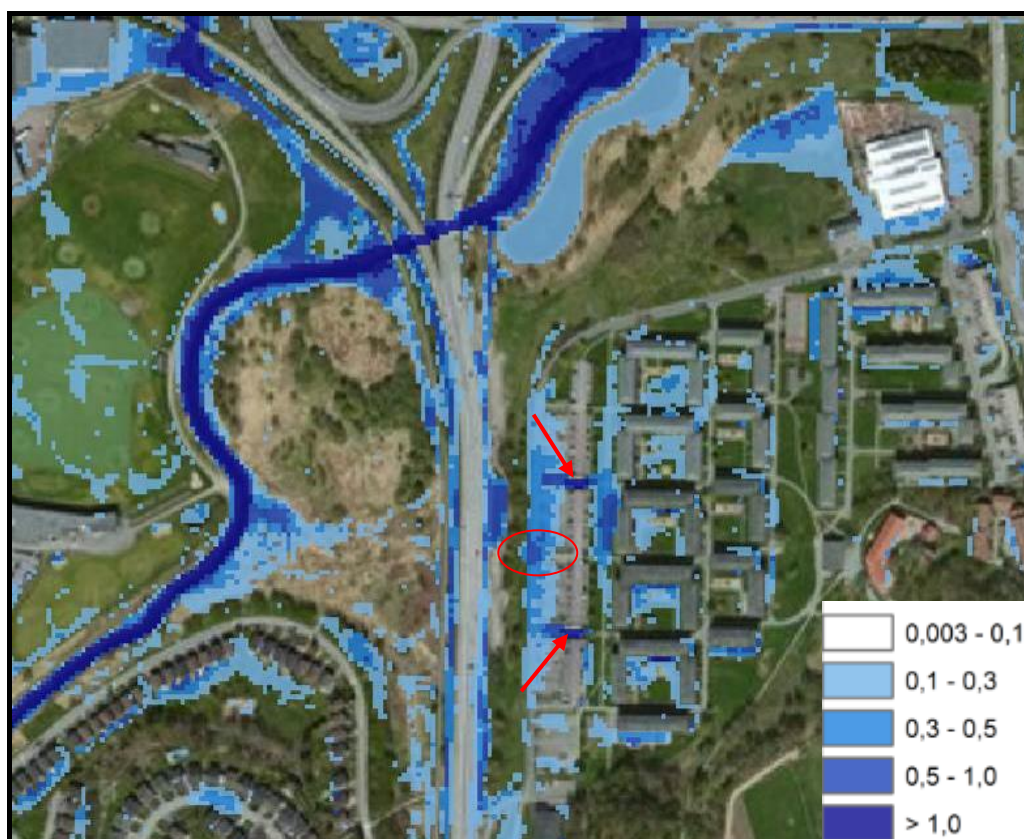
Föreslagen lösning bedöms motsvara en variant av *behandling* och *omfattande behandling* med hänsyn till att föreslagen lösning utgörs av både utjämningsmagasin, som enligt erfarenhet reducerar föroreningar i dagvattnet, och oljeavskiljare.

Slutsatserna i FÖP Fässbergsdalen är att exploatering inte ska belasta Stora ån med ytterligare föroreningar jämfört med innan exploatering och toppflöden till Stora ån ska begränsas, vilket föreslagna lösningar bedöms uppfylla.

## 6 Höjdsättning inom området

Det är mycket viktigt att höjdsättningen av området ägnas stor omsorg. Byggnader bör placeras högt så att de ej tar skada vid ett 100-årsregn och så att marken lutar från husets alla sidor.

Göteborgs stads skyfallsmodellering visar yttlig avrinning med bedömd effekt vid avledning via ledningssystemet inkluderat. I figur 6 kan vattendjupet i meter ses vid ett 100-årsregn.



**Figur 7.** Vattendjup vid regn med 100-års återkomsttid. I inringat område går huvudledning D800 västerut till D1000 och vidare till Stora ån. Pilarna visar placering av infarter till befintliga två-vånings-parkeringar delvis under mark (förklarande tabell, vattendjup i meter)

De planerade bostadshusen i västra delen av planområdet förefaller bli mest utsatta vid skyfall. Vattennivån vid 100-årsregnet (se figur 6) bedöms generellt till mellan 0,3-0,5 m vid utanförliggande gata. I inringat område i figur 5 kan dock ses att

nivån uppskattas till mellan 0,5-1,0 m och lokalt kan till och med nivån stiga över 1,0 m.

Bostadshusen i västra delen av planområdet planeras ha källare, där färdigt golv planeras en halvvåning (ca 1,5 m) under utanförliggande gatunivå. För att undvika problem vid 100-årsregnet föreslås källaren utformas med vattentät betong. Ingång till källare bör placeras så att risken för inträngande vatten minimeras. Planerad golvnivå för våningen över källarvåningen förefaller vara tillräcklig för att klara ett 100-årsregn (ca 1,5 m över utanförliggande gata).

Befintliga parkeringar under mark, öster om föreslagna bostäder i väster, är belägna på nivån ca +2,6 (se figur 2). Dessa parkeringar har infarter belägna på platser där vattennivån bedöms blir högre än 1 m vid 100-årsregnet. Infarterna bör således ses över/omlokaliseras, då stora mängder vatten ytledes kan avrinna hit vid kraftiga regn. Infarterna är markerade med pilar i figur 6.

Fastigheten där förskolan planeras föreslås fyllas upp så att lägsta golvnivå hamnar minst 0,3 m över gatans nivå i förbindelsepunkt. Detta för att kunna avleda dag- och dränvatten med självfall till det kommunala dagvattennätet på ett säkert sätt. Vid extrema regn, när ledningar och magasin inte klarar att ta hand om allt dagvatten, kan då även dagvatten tillfälligt rinna av ytledes på marken eller gatan. Om man inte fyller ut tillräckligt för byggnaden kan dag- och dränvatten behöva pumpas till ledningsnätet, alternativt kan det avledas mot naturmark i norr. Dock bör höjdsättning ske för att undvika problem för byggnaden vid 100-årsregnet. I den nordligaste delen av fastigheten anges vattennivån kunna stiga till drygt 0,5 m ovan befintlig mark, se figur 6. Föreslagen placering av byggnaden (se bilaga 1) bedöms dock som fördelaktig då den är belägen närmare Askims Pilegårdsväg där vattennivån ej bedöms överstiga befintlig marknivå vid 100-årsregnet.

Uppfyllnad av parkeringsytorna vid förskolan har förutsatts. Dagvatten från parkeringsytorna kan då avledas med självfall till det kommunala dagvattennätet i gatan. Om man inte fyller ut tillräckligt för parkeringsytorna kan detta vatten behöva pumpas eller så kan det avledas mot naturmark i norr. Skulle ytan ej fyllas upp kommer parkeringsytorna att stå under vatten vid 100-årsregnet. Om detta ej kan godtas bör marken vid föreslagna parkeringar fyllas upp åtminstone ca 0,5 m för att erhålla marginal till högsta vattennivå vid 100-årsregnet. Vidare bör parkeringsytorna planeras så att de lutar från byggnader och mot gata.

Instängda områden eller helt plana ytor bör undvikas. Inga sådana områden har identifierats.



## 7 Kostnader

Investeringskostnaderna inom kvartersmark för den föreslagna dagvattenhanteringen har överslagsmässigt beräknats till totalt ca 440 000 kr (exkl. moms).

<i>Infiltrationsstråk 590 m</i>	<i>280 000 kr</i>
<i>Makadammagasin 4 st, total volym 180 m<sup>3</sup></i>	<i>160 000 kr</i>

Arbetstimmar per år för drift- och underhållskostnader för den föreslagna dagvattenhanteringen har grovt uppskattats till totalt ca 16 timmar per år.

<i>Makadammagasin (inspektion och tömning av brunnar 4 ggr/år)</i>	<i>8 h</i>
<i>Dräneringsstråk (inspektion och gräsklippning 4 ggr/år)</i>	<i>8 h</i>

Makadammagasin och dräneringsstråk kan med tiden sättas igen av slam och därför kan stenmaterialet behöva grävas upp och ersättas med nytt material efter cirka 20 år.

Norconsult AB  
Mark och Vatten

Maria Rimstedt  
maria.rimstedt@norconsult.com

Emily Daubney  
emily.daubney@norconsult.com

Emma Nilsson Keskitalo  
Emma.n.keskitalo@norconsult.com



**Norconsult AB**

Theres Svensson gata 11

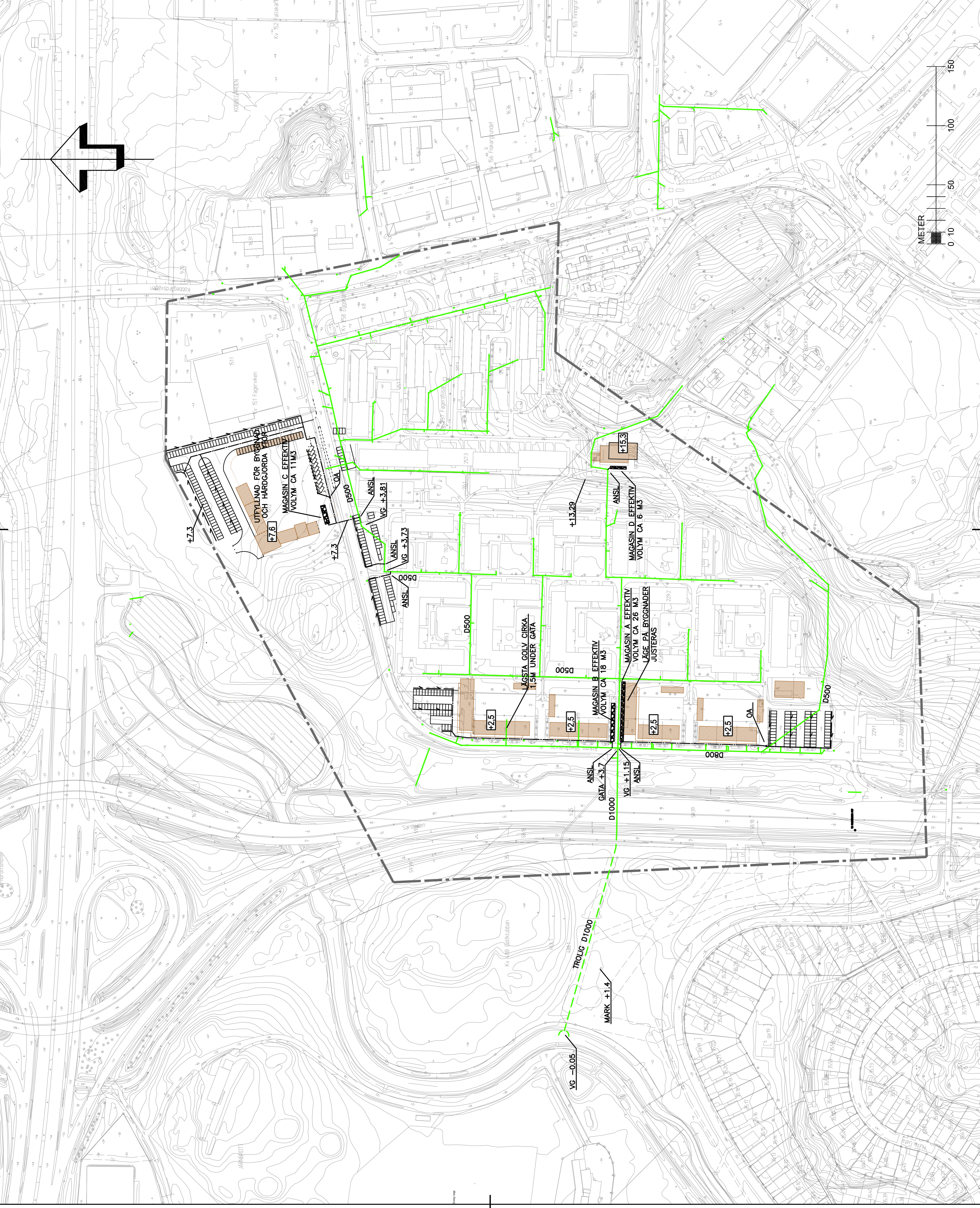
Box 8774, 402 76 Göteborg

031 – 50 70 00, fax 031-50 70 10

[www.norconsult.se](http://www.norconsult.se)

TECKENFÖRKLARING

- D1000 REF DAGVATTENLEDNING MED DIMENSION
- FORESL DAGVATTENLEDNING
- PLANOMRÅDESGRÄNS
- FORESL DRÄNERINGSSTRÅK
- PLANEBADE BYGGNADER
- FORESL MAKADAMDIKE
- LÅGSTA GOLVNIVA
- FORESLAGEN OULEANSKILJARE
- OA



HÖJDSYSTEM: RH2000  
KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00

BET	ART	ANMÄRKNING	ENH	DATUM

PILEGÅRDEN  
DAGVATTENUTREDNING

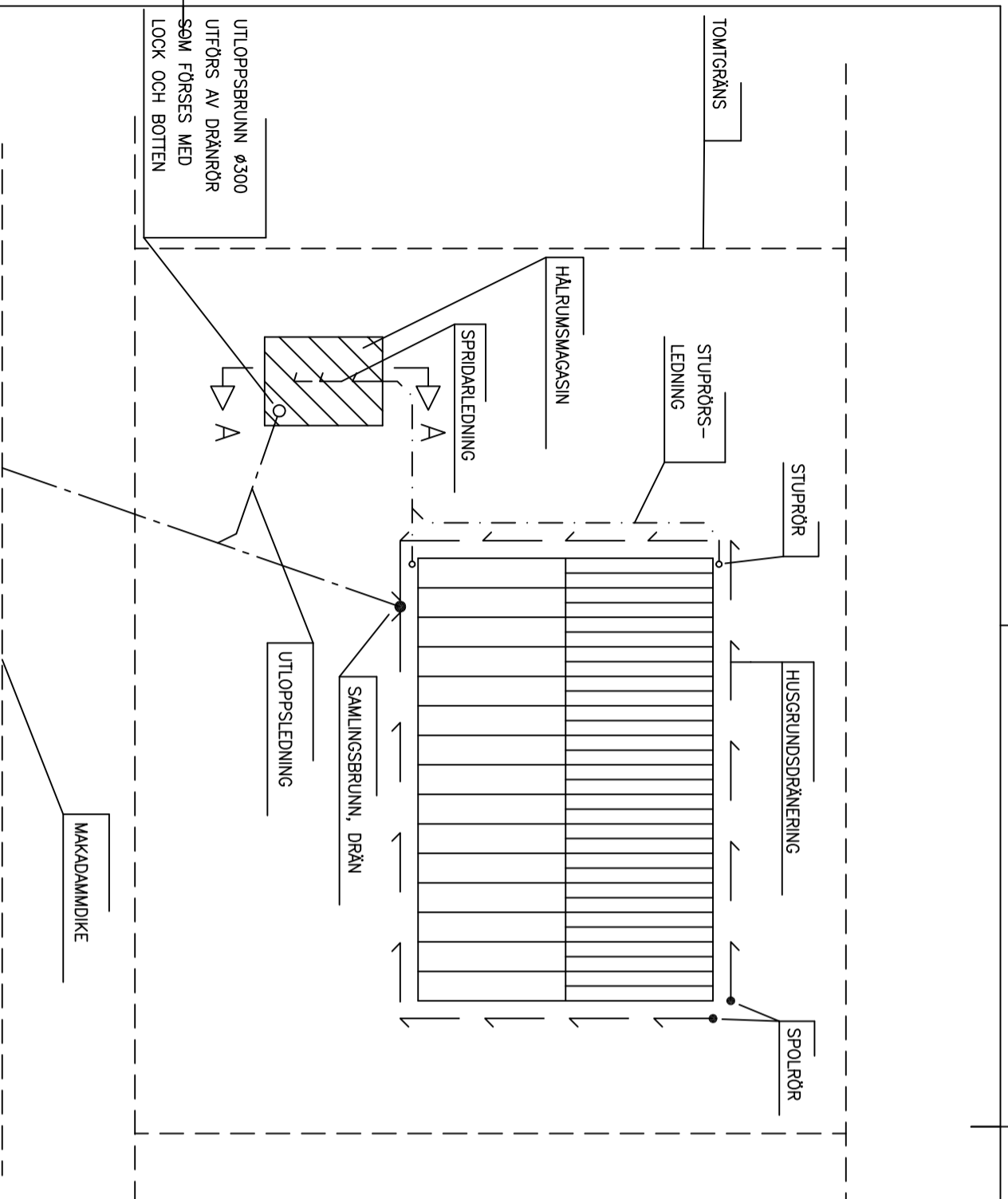


Norconsult AB  
Trn 031-50 70 00  
Box 8774, 402 76 Göteborg  
www.norconsult.se

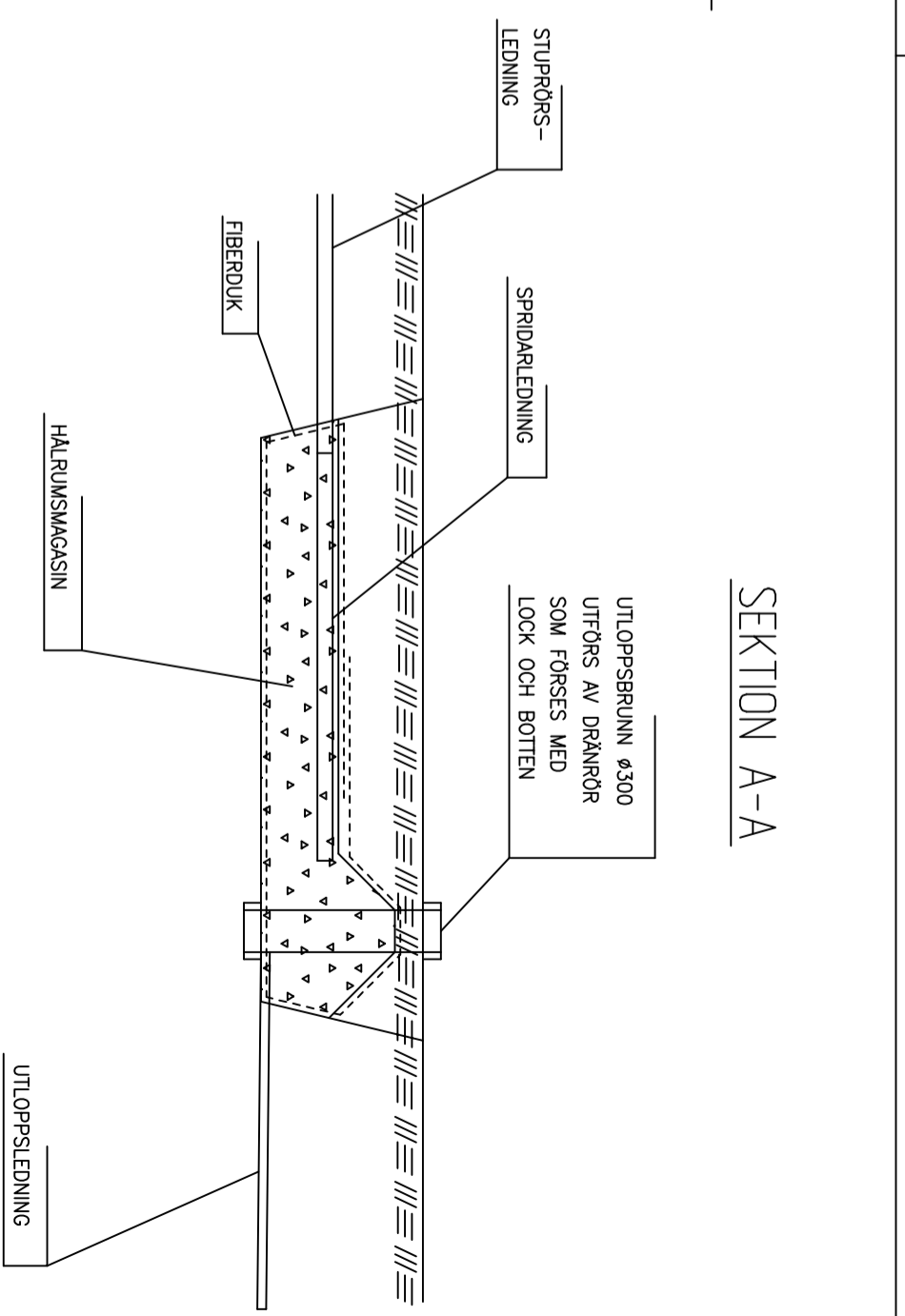
UPPRÄG NR	BYGGKONSTRUKTÖR	HAVDOMARE
161 00 93	M. RIMSTEDT	M. RIMSTEDT
DATUM	BYGGKONSTRUKTÖR	HAVDOMARE
2016-05-02	M. RIMSTEDT	M. RIMSTEDT

BEFINTLIG OCH FÖRESLAGEN  
DAGVATTENHANTERING

SKALA	NUMMER	BET
1:3000 (A1)	BILAGA 1	
1:3000 (A3)		



PLAN SKALA 1:200



SEKTION SKALA 1:50

SEKTION A-A

**BILAGA 2, TYPSKISS**

**PILEGÅRDEN**

**DAGVATTENUTREDNING**

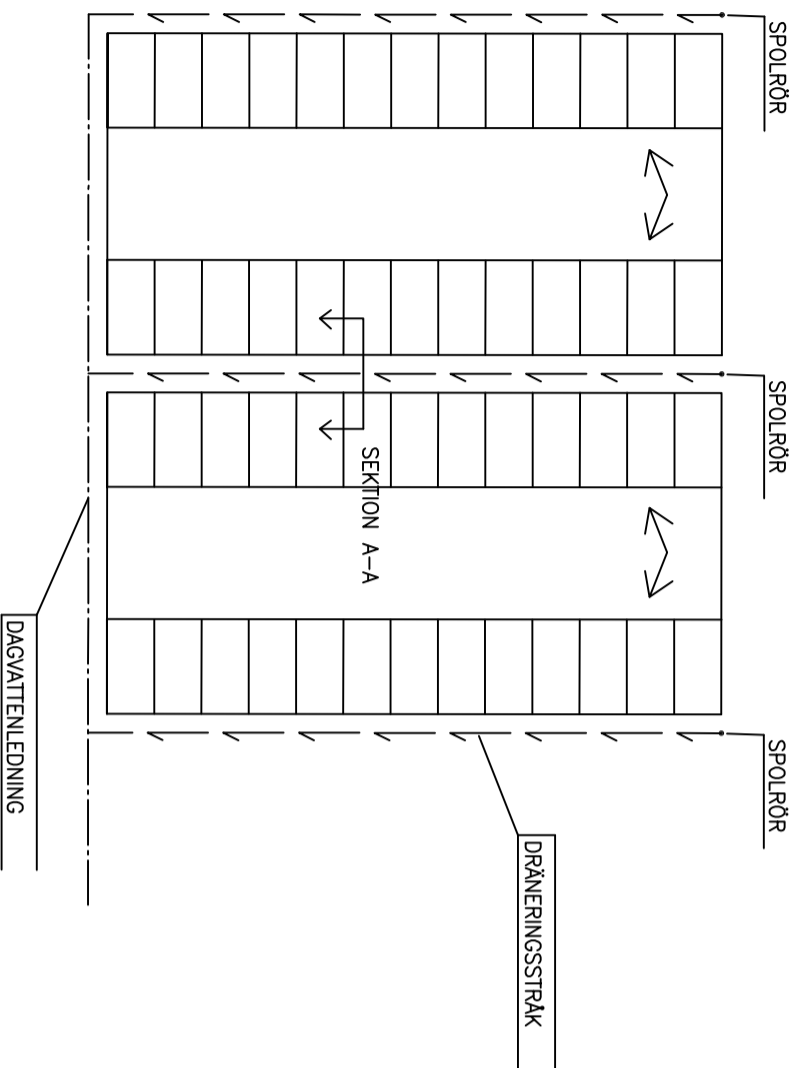
FÖRSLAG PÅ UTFORMNING AV  
HÅLRUMSMAGASIN PÅ TOMTMARK



Norconsult AB  
Box 8774, 402 76 Göteborg  
Tfn 031-50 70 00  
www.norconsult.se

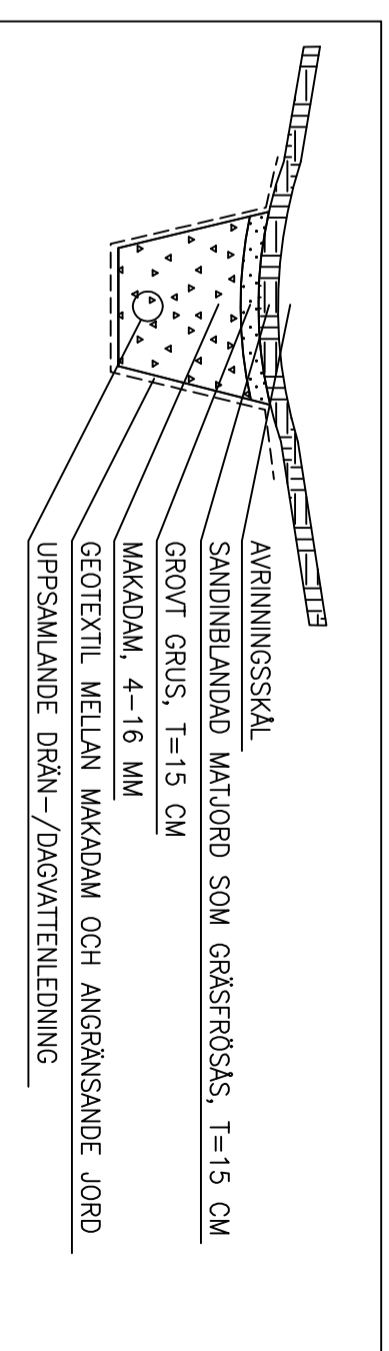
2016-05-02 M. RIMSTEDT 104 00 93

# PLAN



PLAN SKALA 1:200

## SEKTION A-A DRÄNERINGSSTRÅK



SEKTION SKALA 1:50

**BILAGA 3, TYPSKISS**

**PILEGÅRDEN**

**DAGVATTENUTREDNING**

FÖRSLAG PÅ UTFORMNING AV

DRÄNERINGSSTRÅK VID PARKERING

**Norconsult** 

Norconsult AB  
Box 8774, 402 76 Göteborg

Tfn 031-50 70 00  
www.norconsult.se

2016-05-02 M. RIMSTEDT

104 00 93