

PM Dagvattenutredning



Göteborgs Stad
Stadsbyggnadskontoret

Dagvattenutredning för Detaljplan för bostäder m.m. vid Ärlegatan

Malmö 2014-02-11

Dagvattenutredning för Detaljplan för bostäder m.m. vid Ärlegatan

PM Dagvattenutredning

Datum	2014-02-11
Uppdragsnummer	1320005179
Utgåva/Status	

Patrik Gliveson
Uppdragsledare

Johan Södergren
Biträdande konstruktör

Viveka Lidström
Granskare

Ramboll Sverige AB
Skeppsgatan 5
211 11 Malmö

Telefon 010-615 60 00
Fax 010-615 20 00
www.ramboll.se

Unr 1320005179 Organisationsnummer 556133-0506

Innehållsförteckning

1.	Inledning	1
1.1	Bakgrund.....	1
1.2	Syfte och uppdrag	1
2.	Förutsättningar och underlag.....	1
2.1	Höjdsystem.....	1
2.2	Erhållet underlag.....	1
2.3	Befintliga förhållanden.....	1
2.3.1	Områdets avgränsning och topografi.....	1
2.3.2	Geoteknik och geohydrologi	2
2.3.3	Områdets avvattning idag.....	2
2.4	Planområdets utformning.....	3
2.5	Förutsättningar för planerad dagvattenhantering	5
3.	Förslag dagvattenhantering	5
3.1	Struktur.....	6
3.2	Flöden, fördröjningsvolym och övriga vattenvolymer.....	8
3.2.1	Flöde för befintliga förhållanden.....	8
3.2.2	Flöden och magasineringsbehov efter exploatering.....	9
3.2.3	Konsekvenser av ett 100-årsregn.....	10
3.3	Förslag på dagvattenhantering inom planområdet.....	11
3.3.1	Diken	11
3.3.2	Magasin.....	11
3.3.3	Oljeavskiljare.....	12
3.3.4	Grönytor.....	12
3.3.5	Generell höjdsättning och avledning	13
4.	Förslag till begränsningar i planbestämmelsen.....	13
5.	Uppskattning av kostnader för dagvattenhantering	14

Bilagor

- 1) Principskiss magasin
- 2) Principskiss avgränsande diken

Dagvattenutredning för Detaljplan för bostäder m.m. vid Ärlegatan (PM/Rapport)

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Göteborgs stad har anlitat Ramböll Sverige AB som konsult gällande ett detaljplaneförslag till nybyggnation vid Ärlegatan. Inom området planeras det för ca 70 lägenheter. Parkeringsgarage planeras också. Ramböll har inför detaljplanearbetet i uppgift att göra en dagvattenutredning.

1.2 Syfte och uppdrag

Utredningen syftar till att belysa de möjligheter och problem, gällande dagvattenhantering, som uppkommer i samband med omvandling av mark och bebyggelse inom planområdet. I detta PM redovisas dagvattenutredningen.

2. Förutsättningar och underlag

2.1 Höjdsystem

Denna utredning redovisas i höjdsystemet RH2000.

2.2 Erhållet underlag

- Grundkarta samt VA karta i dwg-format, erhållen 2013-12-12
- Illustrationsritning över exploateringen i pdf, erhållen 2013-12-12
- Program för Gråberget, programsamråd februari 2011, erhållen 2013-12-12
- PM Geoteknik Detaljplan för bostäder vid Ärlegatan, SWECO, 2013-01-18, erhållen 2013-12-12
- Planbestämmelser, användning av mark och vatten, 2013-12-06, erhållen 2013-12-12
- Gryaabs riktlinjer för olje- och slamavskiljare, 2013-01-16

2.3 Befintliga förhållanden

2.3.1 Områdets avgränsning och topografi

Planområdet är ca 1.8 ha och ligger i stadsdelen Majorna i Göteborgs stad. Det är ungefärligt markerat med röd linje i Figur 1. Området avgränsas i väster och norr av Ärlegatan.



Figur 1. Planområdet, ungefärligt markerat med röd linje, ligger i Stadsdelen Majorna i Göteborg stad. Kartbild från planprogrammet.

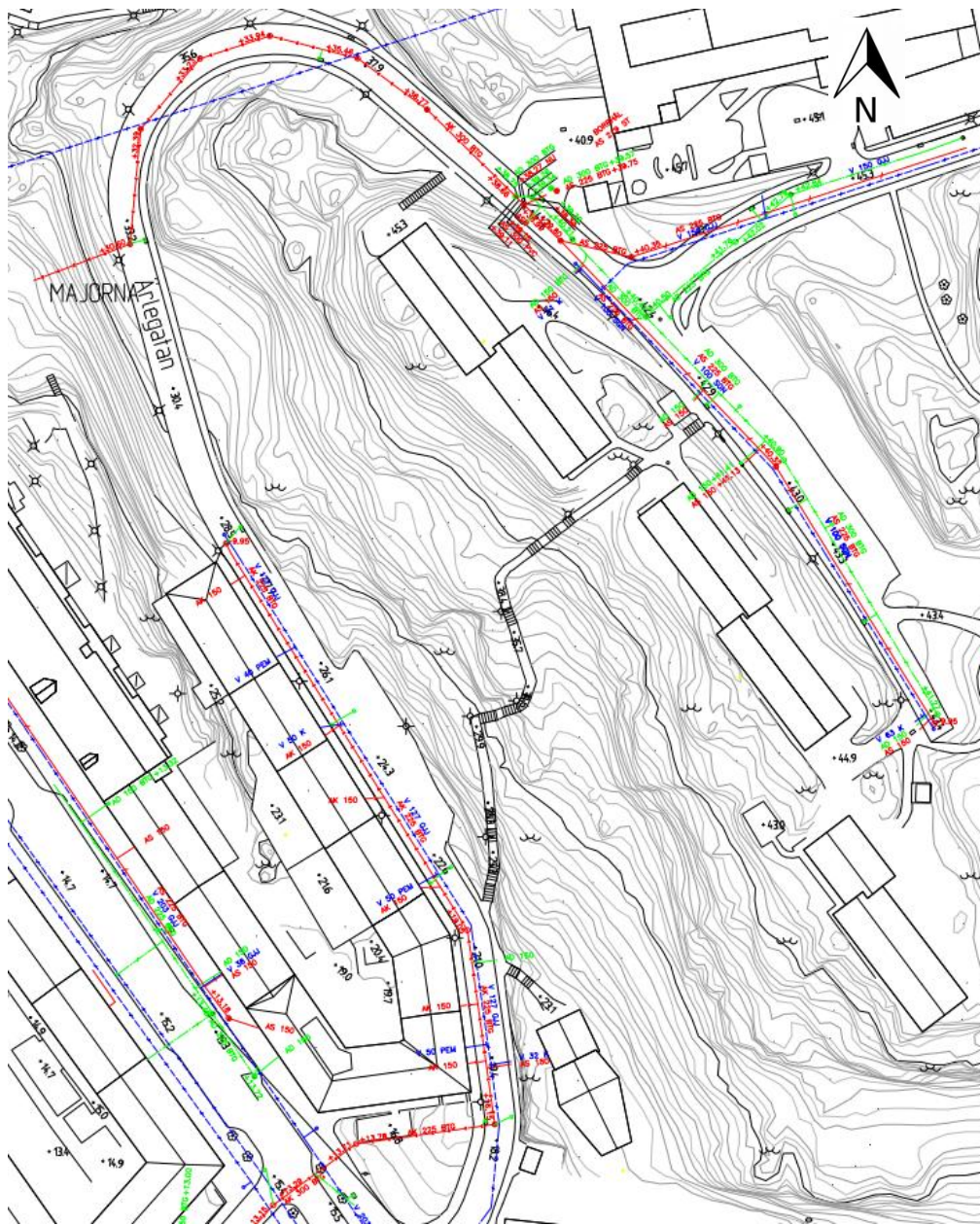
Planområdet består till största del av naturmark såsom trädbevuxna ytor och öppet berg. Det finns både i de östliga och västliga delarna ytor som används för parkering. Området har en höjdrygg vid de befintliga byggnaderna mitt i området. Därifrån lutar det kraftigt mot sydväst med en höjdskillnad på ca 25 m. Planområdet öster om Ärlegatan sluttar även det mot sydväst.

2.3.2 Geoteknik och geohydrologi

Området utgörs till stor del av berg i dagen enl. SWECO:s PM GEOTEKNIK. På östra sidan av Ärlegatan finns en plan yta med fastmark. Marken lämpar sig inte till infiltration och grundvattennivån är svårbedömd då merparten av området består av berg i dagen

2.3.3 Områdets avvattnings idag

Ytvattnet inom planområdet leds idag via brunnar till en kombinerad avloppsledning och vidare till reningsverket Ryaverket. De kommunala ledningarna ligger längs stora delar av Ärlegatan, se Figur 2.



Figur 2. Tappkallvatten (blå) dagvatten (grön), spillvatten (röd) samt kombinerad (röd) längs Årlegatan som ägs av kommunen. Underlag från Göteborgs Stad.

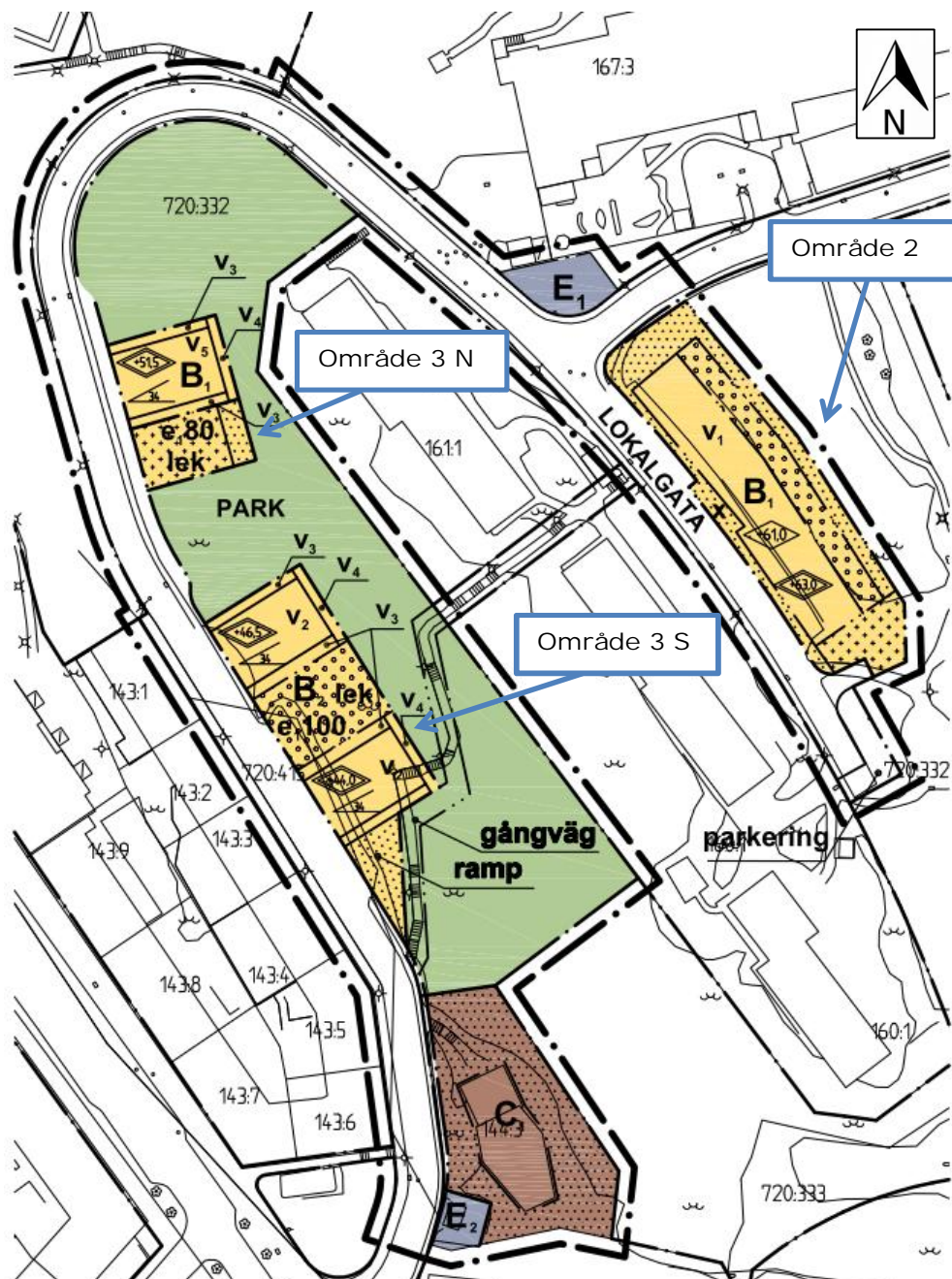
2.4 Planområdets utformning

Enligt planprogrammet är exploateringsområdet längs Årlegatan indelat i två delområden som omnämns 2 och 3. Område 2 ligger sydost om korsningen Stortoppsgatan/Årlegatan. Här planeras för bostadshus.

I område 3 planeras för tre bostadshus längs Årlegatan.

I anslutning till byggnaderna planeras för parkeringsplatser och gårdar samt gångar och lekplatser samt komplementbyggnader. Under de två sydligaste byggnaderna i område 3 planeras för ett sammanhängande underjordiskt garage.

En ramp planeras ner till detta garage på södra sidan av det sydligaste bostadshuset. Inngården kommer enligt planprogrammet att planas ut på de platser där den idag består av lutande bergssida. En illustration över planförslag för Ärlegatan kan ses i Figur 3.



Figur 3. Illustration över planområdet Ärlegatan där planområdet är markerat i färg. Vid gula fält planeras nya byggnader. Göteborg Stad 2013-12-20

2.5 Förutsättningar för planerad dagvattenhantering

Förutsättningarna för dagvattenhantering är framtagna i samråd med Göteborg Stad samt hämtade ur Svenskt Vattens P90 (Dimensionering av allmänna avloppsledningar, 2004) och Svenskt Vattens P104 (Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem, 2011)

- Platsbrist råder inom planområdet vilket gör att största delen av dagvattenhanteringen föreslås ske under jord, i magasin, som bromsar och fördröjer vattnet (förutsättning från startmöte 2014-01-20).
- Öppna diken bör eftersträvas för att transportera bort dagvatten till underjordiska magasin. Detta skapar ytterligare tröghet i dagvattenhanteringen vilket innebär lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD), som eftersträvas av Göteborg stad.
- Utifrån Svenskt Vatten P90 dimensioneras ledningssystemet för ett 10 minuters 2-årsregn (ej instängt område inom citybebyggelse). För regnintensitets-beräkningar används Dahlströms ekvation (1979) $z=26$, vilket ger en regnintensitet på 152,5 l/s/ha för ett 10 minuters 2-årsregn och 76,1 l/s/ha för ett 30 minuters 2-årsregn (från Bilaga 2 ur Svenskt Vatten P90, Excel-version).
- Maximalt utloppsflöde från planområdet efter magasinering ska ej överstiga 20 l/s/ha så länge inte ett regn är större än det dimensionerande regnet.
- Dagvatten från parkeringasytor/ramper ska enligt Gryaabs föreskrifter ledas genom en oljeavskiljare.
- Enligt beställaren ska 10 mm regn per hårdgjord yta fördröjas.

Avrinningskoefficienter vid dimensionering är enligt Svenskt Vattens P90:

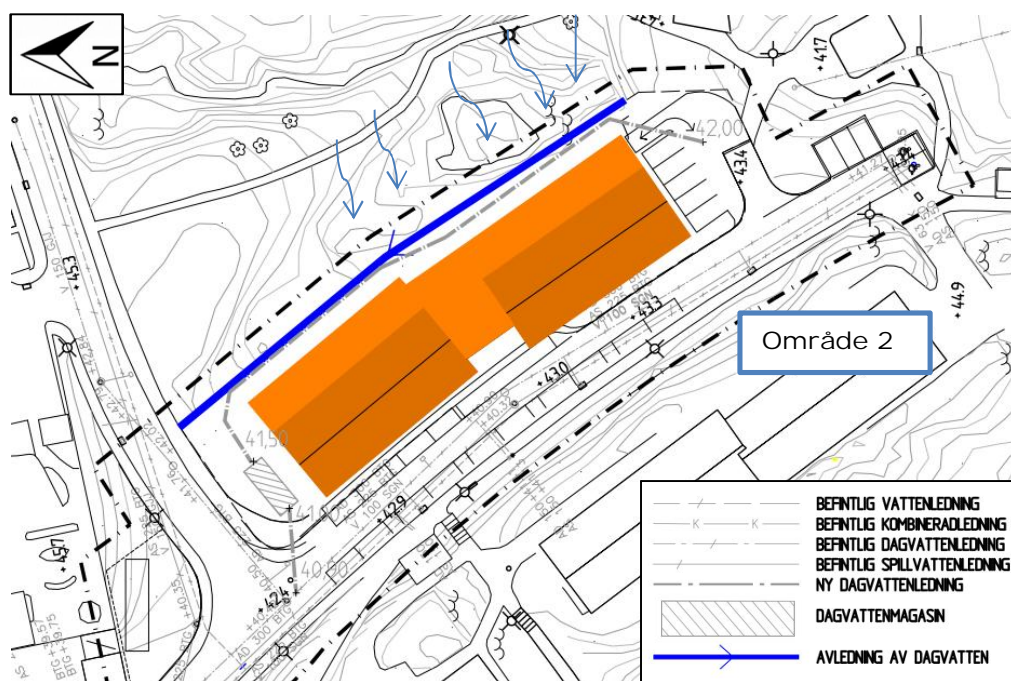
- Avrinningskoefficient för takyta 0,9
- Avrinningskoefficient för asfalterade ytor 0,8
- Avrinningskoefficient för gårdsyta 0,4
- Avrinningskoefficient för gårdsyta ovan bjälklag 0,7
- Avrinningskoefficient för bergig lutande naturmark 0,4

3. Förslag dagvattenhantering

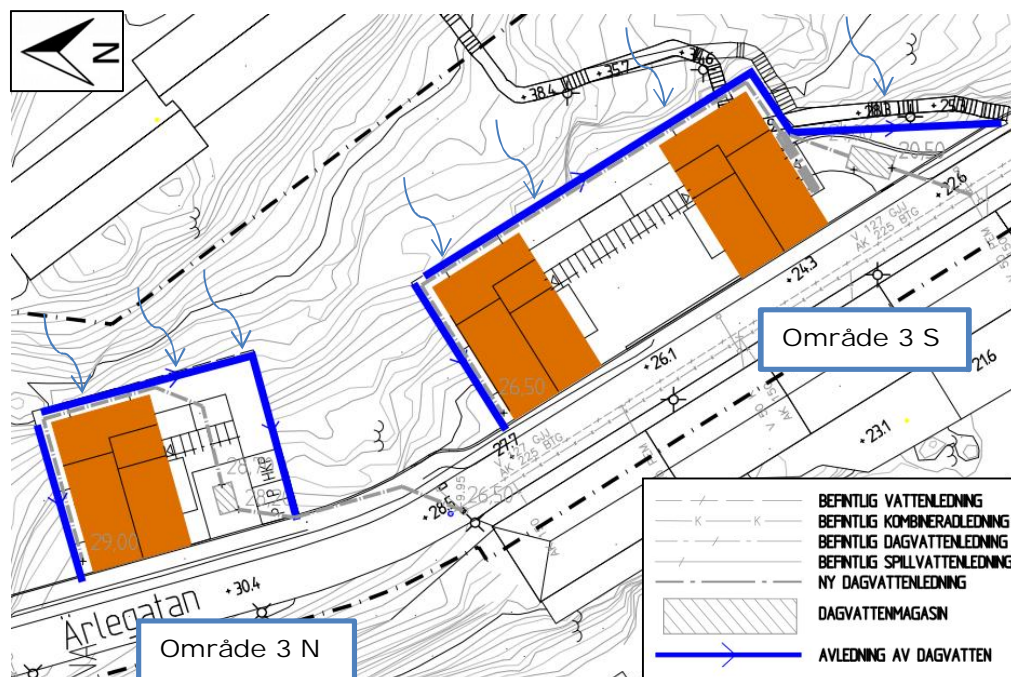
Principlösningen nedan är endast ett förslag på hur dagvattenhanteringen inom planområdet kan hanteras. Magasinet som finns presenterat i principförslagen kan t ex. delas upp på flera mindre magasin under förutsättning att samma volym fördröjs. Ledningar kan ledas på annat sätt och kan ersättas av bl.a. öppna diken. I det förslag som visas har höjder och vattengångar studerats. Magasinen presenterade är uppbyggda av dagvattenkassetter med en porositet av 95 % och ett en mäktighet av ca 0,5 meter.

Generell princip för dagvattenhantering i området föreslås enligt följande:

- Takvatten från byggnader leds ner i diken/ledning för transport till brunnar där dagvattnet transporteras vidare till underjordiskt fördröjningsmagasin. Alternativt ersätts ledningar av diken där höjderna tillåter.
- Dagvatten från sluttningar ner mot samtliga planområden samlas upp i avskärande dike och leds ut från området, se Figur 6 & 7. Detta för att skapa en barriäreffekt och därför inte få in dagvattnet från omkringliggande mark på områdena.
- Dagvatten från ramp till garage under byggnader i område 3 S tas upp i ränna längst ned i rampen på fastigheten och leds till magasin.
- Det fördröjda dagvattnet leds från samtliga områden med självfall till närmaste Kombinerad-/dagvatten-ledning
- Med gröna ytor samt grusplan, på samtliga delområden, reduceras mängden dagvatten för då avrinningen från dessa ytor är liten.
- Vid extrem nederbörd bör dagvattnet tillåtas rinna på ytan och ut på Ärlegatan. Vattnet hamnar då på Ärlegatan och rinner vidare längs denna gata. Höjdsättning är därför viktigt för att se till att marken sluttar bort från husen mot vägen och att vattnet med självfall kan ledas ut mellan husen.



Figur 6. Område 2. Skiss på diken, blå linjer, för uppsamling av dagvatten från sluttning. Dagvattnet leds ut mot brunn/gata.



Figur 7. Område 3 N & 3 S. Skiss på diken, blå linjer, för uppsamling av dagvatten från sluttning. Dagvattnet leds ut mot brunn/gata.

3.2 Flöden, fördröjningsvolym och övriga vattenvolymer

Samtliga flöden är beräknade utifrån Svenskt Vatten P90 samt P104.

Magasinsvolymerna är beräknade utifrån att området ska kunna fördröja 10mm regn. Beräkningar är dels gjorda för den totala avrinningen vid befintliga förhållanden och dels efter planerad exploatering.

3.2.1 Flöde för befintliga förhållanden

Området ses som ett icke instängt område i citybebyggelse, varför ledningssystem bör dimensioneras för ett 10 minuters regn med en återkomsttid på 2 år. För beräkningar väljs ett regn med 10 minuters varaktighet samt ett med 30 minuters varaktighet, för att belysa konsekvenserna av ett längre regn. Tabell 1 nedan visar uppkomna flöden inom planområdet vid befintliga förhållanden.

Tabell 1. Avrinningen från planområdet vid befintliga förhållanden

Befintliga förhållanden						
Område	Marktyp	A_{tot} (m ²)	Avr.- koeff	A_{red} (m ²)	Q_{10min} , $i=152,5 \text{ l/s/ha}$ (l/s)	Q_{30min} , $i=76,1 \text{ l/s/ha}$ (l/s)
2	Naturmark	1738	0,2	695	5,3	2,6
3 N	Naturmark(lut)	666	0,4	266	4,1	2,0
3 S	Naturmark(lut)	1310	0,4	524	8,0	4,0
Totalt		3714		1485	17,4	8,6

3.2.2 Flöden och magasineringsbehov efter exploatering

Vid exploatering kommer flödet från området att förändras vilket visas i *tabell 2*.

Tabell 2. Hur stor avrinningen blir för respektive område efter exploatering.

Avrinning område 2 efter exploatering					
Marktyp	A_{tot} (m ²)	Avr. - koeff	A_{red} (m ²)	$Q_{10min,}$ $i=152,5$ l/s/ha (l/s)	$Q_{30min,}$ $i=76,1$ l/s/ha (l/s)
Gårdsyta	971	0,4	388	5,9	3,0
Asfalterad yta	172	0,8	138	2,1	1,0
Takyta	595	0,9	536	8,2	4,1
Totalt	1738		1062	16,2	8,1

Avrinning område 3 N efter exploatering					
Marktyp	A_{tot} (m ²)	Avr. - koeff	A_{red} (m ²)	$Q_{10min,}$ $i=152,5$ l/s/ha (l/s)	$Q_{30min,}$ $i=76,1$ l/s/ha (l/s)
Gårdsyta	289	0,4	116	1,8	0,9
Asfalterad yta	108	0,8	86	1,3	0,7
Takyta	269	0,9	242	3,7	1,8
Totalt	666		444	6,8	3,4

Avrinning område 3 S efter exploatering					
Marktyp	A_{tot} (m ²)	Avr. - koeff	A_{red} (m ²)	$Q_{10min,}$ $i=152,5$ l/s/ha (l/s)	$Q_{30min,}$ $i=76,1$ l/s/ha (l/s)
Gårdsyta bjälklag	687	0,7	275	7,3	3,7
Asfalterad yta	83	0,8	66	1,0	0,5
Takyta	540	0,9	486	7,4	3,7
Totalt	1310		1033	15,7	7,9

Den erforderliga magasinvolymen beräknas utifrån 10mm regn per hårdgjord yta, vilket efter exploatering motsvarar fördröjningsvolymen enligt *tabell 3*.

Tabell 3. Erforderliga magasinvolymen för respektive område.

Erforderliga magasinvolymen			
Område	Dimensioneringsprincip (mm/ A_{red})	A_{red} (m ²)	Magasinerings- volym (m ³)
2	10	1062	10,6
3 N	10	444	4,4
3 S	10	1033	10,3
Totalt		2333	25,3

Med krav på ett maxutflöde av 20 l/s/ha från magasinen kommer avrinningen vid dimensionerande regn att minska från 17,4 l/s till 7,4 l/s (uträknat utifrån förutsättningen 20 l/s/ha) efter exploatering av de aktuella områdena.

3.2.3 Konsekvenser av ett 100-årsregn

Då ett 100-årsregn inträffar kommer inte magasinen ha någon möjlighet att fördröja allt vatten. Dagvattnet måste då kunna ledas bort en alternativ väg. Tabell 4 visar avrinning och volymer som inte kan behandlas av magasin och utloppsledning från planområdet. D.v.s. kolumnen längst till höger visar den volymen som fördröjningen inom delområdena inte kan ta hand om.

Tabell 4. Visar avrinning och dagvattenvolymer från 100-årsregn

Volymer vid 100-årsregn			
Varaktighet (min)	Avrinning (l/s/ha)	Avrinning med 20l/s/ha utflöde (l/s/ha)	Volym utöver magasinvolymen (m ³)
Område 2			
10 min	244	224	3
30 min	122	102	6
Område 3 N			
10 min	244	224	2
30 min	122	102	3
Område 3 S			
10 min	244	224	3
30 min	122	102	8

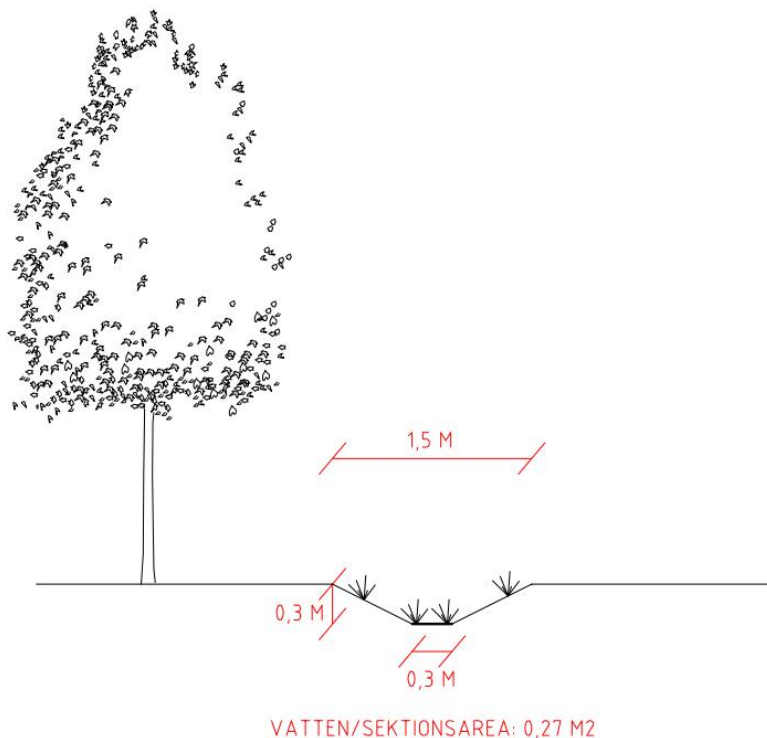
Det är viktigt att dagvattnet i kan ledas ut från områdena vid större regnhändelser än de dimensionerande. För avledning av ett 10 minuters 100-årsregn krävs möjlighet för att ytleddes kunna leda ut ett flöde av 244 l/s/ha från områdena.

3.3 Förslag på dagvattenhantering inom planområdet

3.3.1 Diken

Mindre grunda diken kan användas dels för att leda vatten från vattenutkastare till magasin eller för att ta upp och hindra dagvatten som kommer från sluttningar att ta sig till gårdsplanen. Typsektion kan ses i figur 8.

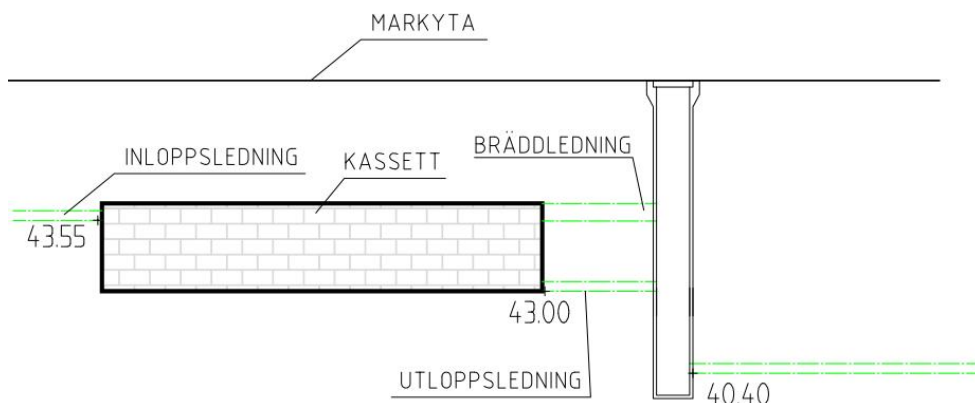
TYPSEKTION AVLEDNINGSDIKE



Figur 8. Typsektion av dike för uppsamling av dagvatten från utkastare samt omgivande mark.

3.3.2 Magasin

Magasinets syfte är både att fördröja vattnet och att rena det genom sedimentering. Magasinet görs tätt det vill säga utan att perkolation till kringliggande mark från dem möjliggörs. Utloppet från magasinerna kan i fastighetsgräns anslutas till det kommunala dagvattennätet. Underjordiska magasin kan utföras på olika sätt. De vanligaste är att man använder sig av ett underjordiskt ledningssystem, stapelbara dagvattenkassetter eller makadamfyllningar. Dagvattenkassetter är minst utrymmeskrävande. Lämplig placering av magasinerna i planområdets delområden är i en låg punkter på respektive gårdsplan. Med denna placering kommer dagvattnet kunna ledas till och bort från magasinet med självfall. Viktigt är att marken sluttar bort från husen så att påverkan på husen minimeras vid yttlig avrinning. För typsektion av magasin se figur 9.



Figur 9. Typsektion av dagvattenkasett. Höjderna i figuren är bara exempel.

3.3.3 Oljeavskiljare

Enligt Gryaabs bestämmelser ska oljeavskiljare (OA) användas då man anlägger ett parkeringsgarage med vattenpost. Dagvattnet ses då som spillvatten. Vad gäller OA så är de vanligtvis utrustade med en slamavskiljande och en oljeavskiljande del, vilket innebär att suspenderat material som tungmetaller och olja kan avskiljas. En oljeavskiljares funktion är direkt beroende av flödet, det är därför viktigt att avskiljaren dimensioneras korrekt. När garaget är större 50 m² och golvavlopp och vattenpost finns ska OA vara enligt Standard SS-EN858, del 1 och 2. Oljenivåalarm krävs inte. Om oljeavskiljaren skall dimensioneras efter dagvatten från bilar och ramper blir de små. Om OA istället dimensioneras efter nominellt flöde för vattenposterna i garaget blir de större men ses då som spillvatten. Oavsett om vattnet definieras som spillvatten eller dagvatten kommer vattnet i det här fallet att ledas till samma kombinerade ledning.

3.3.4 Grönytor

För övrigt bör så mycket grönytor som möjligt bör anläggas/bibehållas då avrinningen från området minskar avsevärt med ökande mängd grönytor. Förslag på grönytor som skulle vara intressant inom Ärlegatan är:

- Grusgångar och gräs på gårdarna som begränsar avrinningen.
- Gröna tak: Enligt Svenskt Vatten P105 reducerar ett normalt tunt grönt tak de första 5 mm nederbörd och all nederbörd därutöver rinner av. Vid stora intensiva regnhändelser då taket redan är mättat på vatten, rinner allt av direkt. Därför har inverkan av gröna tak inte tagits med i beräkningarna i kapitel 3.2. På årsbasis kan dock avrinningen minska med upp till 50 %.

3.3.5 Generell höjdsättning och avledning

Då det på samtliga delområden inom planområdet rör sig om förhållandevis korta sträckor samt att Ärlegatan lutar mycket kommer det inte vara några problem att ansluta utgående ledningar från magasinen till det kommunala ledningsnätet. För att detta ska gälla förutsätts att magasinen placeras på lågpunkter inom områdena, d.v.s. längst ned i Ärlegatans lutningsriktning.

Vid större regn än dimensionerande måste dagvattnet kunna avledas yttledes. Det är därför viktigt att gårdsplaner sluttar ut mot Ärlegatan så att dagvattnet fritt kan rinna ut.

Rampen bör höjdsättas så att inget övrigt dagvatten från trottoar eller väg leds ned i rännorna längs ned i ramperna.







4. Förslag till begränsningar i planbestämmelsen

Beräkningar för utförd dagvattenutredning är gjorda med utgångspunkt för Göteborgs Stads policys. Utifrån detta föreslås följande begränsning i planbestämmelsen:

- 1) Maximalt utloppsflöde vid dimensionerande regn begränsas till 20 l/s/ha.
- 2) Minsta möjliga fördröjning skall motsvara 10 mm regn per hårdgjord yta.

5. Uppskattning av kostnader för dagvattenhantering

I samband med byggnation av område 3 N, måste dagvattenledning läggas fram till fastighetsgränsen. Samma gäller för område 2 och 3 S men då bara en kort sträcka från befintlig ledning i Ärlegatan till fastighetsgräns, ca 5-10 meter per fastighet. För område 3 N krävs en förlängning av befintlig ledning av ca 24 meter.

-  BEFINTIG VATTENLEDNING
-  BEFINTIG KOMBINERADLEDNING
-  BEFINTIG DAGVATTENLEDNING
-  NY DAGVATTENLEDNING
-  DAGVATTENMAGASIN
-  AVLENNING AV DAGVATTEN



Skala 1:400 i A1