

Röstånga 4:3 m.fl

PM Dagvatten

Status
GRANSKNINGSHANDLING

Beställare
Svalövs kommun

Datum
2019-04-17

Rev
-



Uppdragsansvarig
Jessica Persson

Handläggare
Hanna Kruse/ Susanne Sellin

Granskare
Tobias Girhammar

Datum
2019-04-17

Projekt-ID
763539

Mottagare
Svalövs kommun
Vlasta Sabljak
Herrevadsgatan 10
268 80 Svalöv



Sammanfattning

ÅF har fått i uppdrag av Svalövs kommun att ta fram en dagvattenutredning som ska ligga till grund för ny detaljplan på åkermarker på båda sidor av Västergatan i de södra delarna av Röstånga, Svalövs kommun, benämnd som Röstånga 4:3 m.fl. Den planerade exploateringen inom utredningsområdet medför att de befintliga åker-, skogs- och ängsmarkerna som idag täcker området byts ut mot kvartersmark, tekniska anläggningar, verksamheter och hårdgjorda ytor.

Enligt direktiv från kommunen ska planerad exploatering inte orsaka ett ökat flöde av dagvatten till recipient, utan ska fördröjas i eller intill detaljplanen. Dagvatten ska fördröjas ytligt i dammar och diken för att sedan avledas till Bäljande å som är recipient för dagvattnet.

Vid ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet ökar flödet efter exploatering från 109 l/s till 746 l/s. Det ökade flödet orsakas av ökad andel hårdgjorda ytor samt en säkerhetsfaktor för framtida klimatförändringar.



Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Uppdragsbeskrivning.....	1
2	Förutsättningar	1
2.1	Underlag.....	1
2.2	Dagvattenstrategi.....	2
2.3	Hydrologiska beräkningsmetoder	2
2.3.1	Flöden.....	2
2.3.2	Magasinsvolym.....	3
2.4	Miljökrav på recipient för dagvatten	3
2.4.1	Miljö kvalitetsnormer för dagvatten.....	3
3	Områdets förutsättningar	4
3.1	Planbeskrivning	4
3.2	Geotekniska förhållanden.....	4
3.2.1	Markförhållanden	4
3.2.2	Grundvattennivåer	5
3.3	Avrinning	5
3.4	Markavvattningsföretag.....	6
3.5	Lågpunktskartering	7
4	Flödesberäkningar.....	9
4.1	Befintlig situation	9
4.1.1	Markanvändning	9
4.1.2	Flöden.....	10
4.2	Planerad utformning	10
4.2.1	Markanvändning	11
4.2.2	Flöden.....	12
4.3	Magasinsvolym.....	12
5	Dagvattenhantering	13
5.1	Allmänna rekommendationer	13
5.1.1	Höjdsättning och översvämningsrisk	13
5.1.2	Miljöanpassade materialval	13
5.2	Dagvattenlösningar	14



5.2.1	Dagvattendamm.....	14
5.2.2	Genomsläppliga beläggningar.....	14
5.2.3	Träd i skelettjord.....	16
5.2.4	Krossmagasin.....	17
5.2.5	Stenkista.....	18
5.2.6	Växtbädd.....	18
5.2.7	Gröna tak.....	20
5.3	Föreslagen dagvattenhantering.....	21
6	Slutsats och rekommendationer.....	22
7	Referenser.....	23

Bilaga 1 – VA-1-001 VA-plan

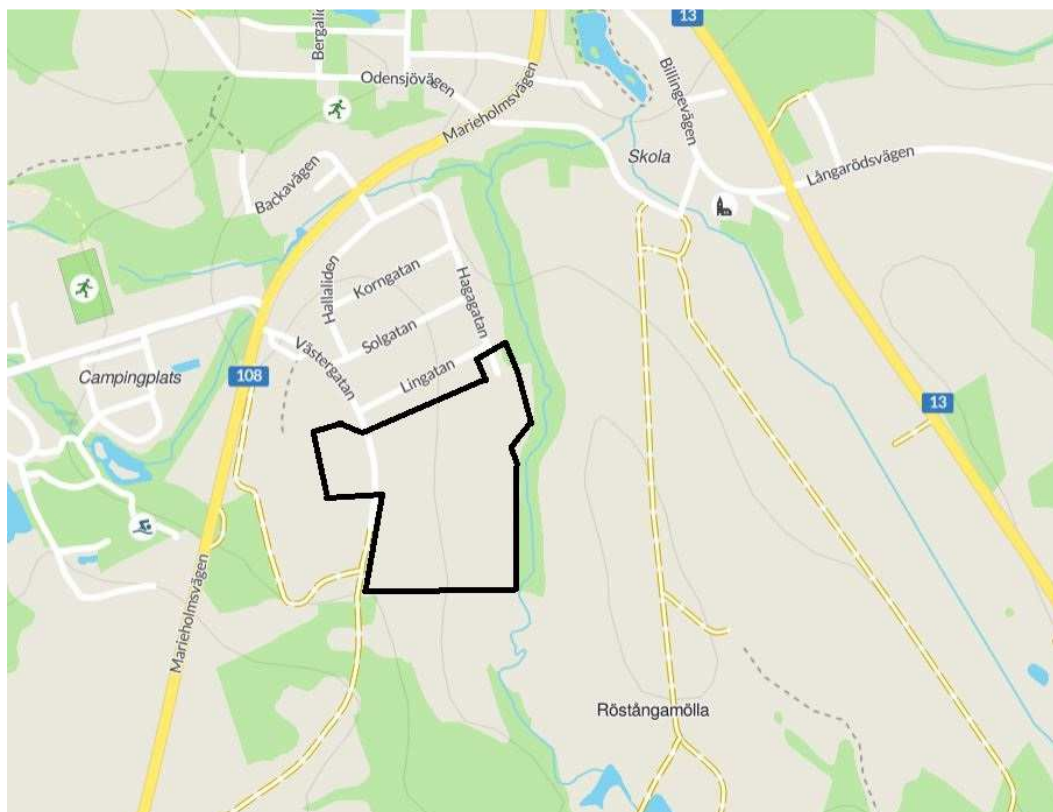


1 Inledning

1.1 Bakgrund

På uppdrag av Svalövs kommun har ÅF tagit fram en dagvattenutredning för förslaget till detaljplan för i Röstånga 4:3 m.fl, se figur 1.

Den här dagvattenutredningen ska ligga till grund vid arbetet för den nya detaljplanen.



Figur 1. Översiktskarta över planområdet, markerad med en svartstreckad linje (hitta.se, 2019).

1.2 Uppdragsbeskrivning

I denna rapport kommer ÅF enligt uppdrag att redovisa för:

- Enklare planering av VA-system
- Översiktlig höjdsättning av området med hänsyn taget till planerat VA-system och omgivande ytor
- Beräknade dagvattenflöden för planområdet innan och efter exploatering
- Enklare förslag över volym och utbredning av eventuellt erforderlig dagvattenanläggning

2 Förutsättningar

2.1 Underlag

Följande underlag från beställaren har använts i denna utredning:

Underlag	Datum
Uppdragsbeskrivning och offert	2018-12-20
Grundkarta över utredningsområdet	2019-02-12



Plankarta	2019-03-04
Höjddata	2019-02-12
Underlag av VA-ledningar	2019-02-12
Dagvattenpolicy	2013-03-25

Följande dokument och villkor har använts i denna utredning:

Underlag	Utgivare	Publikationsår
P83	Svenskt Vatten	2001
P104	Svenskt Vatten	2011
P105	Svenskt Vatten	2016
P110	Svenskt Vatten	2016
VISS, Vatteninformationssystem Sverige	Länsstyrelsen	
WebbGIS	Länsstyrelsen	
Genomsläplighetskarta	SGU	
Jordartskarta	SGU	
Jorrdjupskarta	SGU	

2.2 Dagvattenstrategi

Beskrivning av kommunens policy för hantering av dagvatten återfinns i dokumentet Dagvattenpolicy Svalöv framtagen 2013.

2.3 Hydrologiska beräkningsmetoder

Flödesberäkningar görs för 10-årsregn med varaktighet på 10 minuter. Hänsyn tas till ökade flöden till följd av klimatförändringarna. För olika återkomsttider förväntas ökningen bli cirka 5 – 30 % vilket ger ett spann på klimatfaktorn för det beräknade regnet på 1,05 – 1,30. (Svenskt Vatten AB)

2.3.1 Flöden

För beräkning av regnintensitet har nedanstående ekvation enligt Svenskt Vatten P110 kap 10.1 använts. Formeln gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn.

$$i_A = 190 * \sqrt[3]{A} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$

Där:

i_A = regnintensitet [l/s, ha]

T_R = regnvaraktighet [minuter]

A = återkomsttid [månader]

Vid beräkning av dagvattenflöden före och efter exploatering används rationella metoden med regnintensitet enligt Dahlströms formel ovan. Dagvattenflödena beräknas med följande formel. (Svenskt Vatten AB)

$$q_{dim} = A * \varphi * i_A * k$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]



φ = avrinningskoefficient [-]
 i_A = regnintensitet [l/s, ha]
 k = klimatfaktor

2.3.2 Magasinsvolym

För fördröjning till nivå för befintlig situation.

Det går att härleda ett generellt uttryck för magasinvolymen, V , som funktion av regnet varaktighet, t_{regn} . Erforderlig magasinvolym erhålls som maxvärdet av ekvationen:

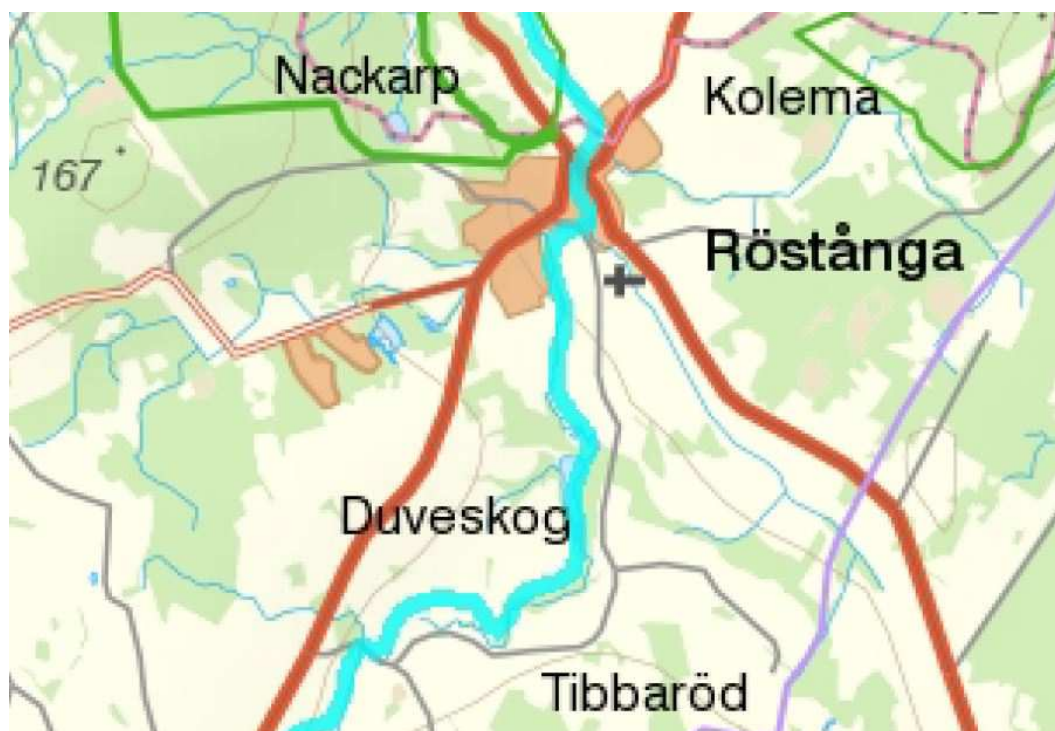
$$V = 0,06 * \left[i_{regn} * t_{regn} - K * t_{regn} - K * t_{rinn} + \frac{K^2 * t_{rinn}}{i_{regn}} \right]$$

Där:

V = specifik magasinvolym [m^3 / ha_{red}]
 i_{regn} = regnintensitet för aktuell varaktighet [l/s ha]
 t_{regn} = regnvaraktighet [min]
 t_{rinn} = rinntid [min]
 K = specifik avtappning från magasinet [l/s ha_{red}]

2.4 Miljökrav på recipient för dagvatten

Recipienten för planområdet är Bäljane å, figur 2.



Figur 2. Översiktskarta för recipienten Bäljane å (VISS 2019)

2.4.1 Miljö kvalitetsnormer för dagvatten

EU:s vattendirektiv, ramdirektivet för vatten, införlivades i svensk lagstiftning år 2004 som Vattenförvaltningen. Arbetet med Vattenförvaltningen utförs med hjälp av så kallade miljö kvalitetsnormer, normerna fungerar som ett juridiskt styrmedel som införts i svensk lag för att komma tillrätta med miljö påverkan från diffusa utsläppskällor. Normerna för vatten beskriver vilken vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt.



Varje vattenförekomst statusklassificeras sedan i syfte att beskriva vattenförekomstens vattenkvalitet i dagsläget. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå god status eller potential innan år 2021 samt att ingen vattenförekomsts status får försämrats, den ska istället förbättras eller bevaras. Miljökvalitetsnormer klassas inom två områden för vattenförekomster, ekologisk status och kemisk status. (HaV, 2016; VISS)

Efter att EU-domstolen meddelade den så kallade Weserdomen har kraven skärpts på att vattenkvaliteten inte får försämrats samt att målen gällande kemisk och ekologisk status ska uppnås. Det innebär att statusen för en enskild kvalitetsfaktor, som används för statusklassificering av vattenförekomsten, inte får försämrats. Projekt eller verksamheter som orsakar en försämring riskerar således att inte tillåtas.

Recipienten är enligt vattendirektivet en vattenförekomst och klassas i VISS enligt tabell 1.

Tabell 1. VISS statusklassificering av recipienten Bäljane å från 2019-02-15.

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
Bäljane å	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2027	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus 2027

Både den ekologiska statusen samt den kemiska statusen är klassificerade som risk att inte uppnås till 2021.

Miljöproblemen kommer bland annat från övergödning och miljögifter med påverkan från t.ex. jordbruk och enskilda avlopp.

3 Områdets förutsättningar

3.1 Planbeskrivning

Planområdet ligger i sydvästra delen av Röstånga, öster om väg 108. Genom områdets västra del går Västergatan och i öst slingrar sig Bäljane å.

Området består av naturmark och stora delar rinner åt öst till Bäljane å.

3.2 Geotekniska förhållanden

3.2.1 Markförhållanden

Området består av lerig morän, se jordartkarta figur 3, med låg genomsläpplighet enligt genomsläpplighetskarta från SGU.



Figur 3. Jordartskarta (SGU).

Jorddjupet mätt nära Lingatan är sex meter med avslut i berg (SGU).

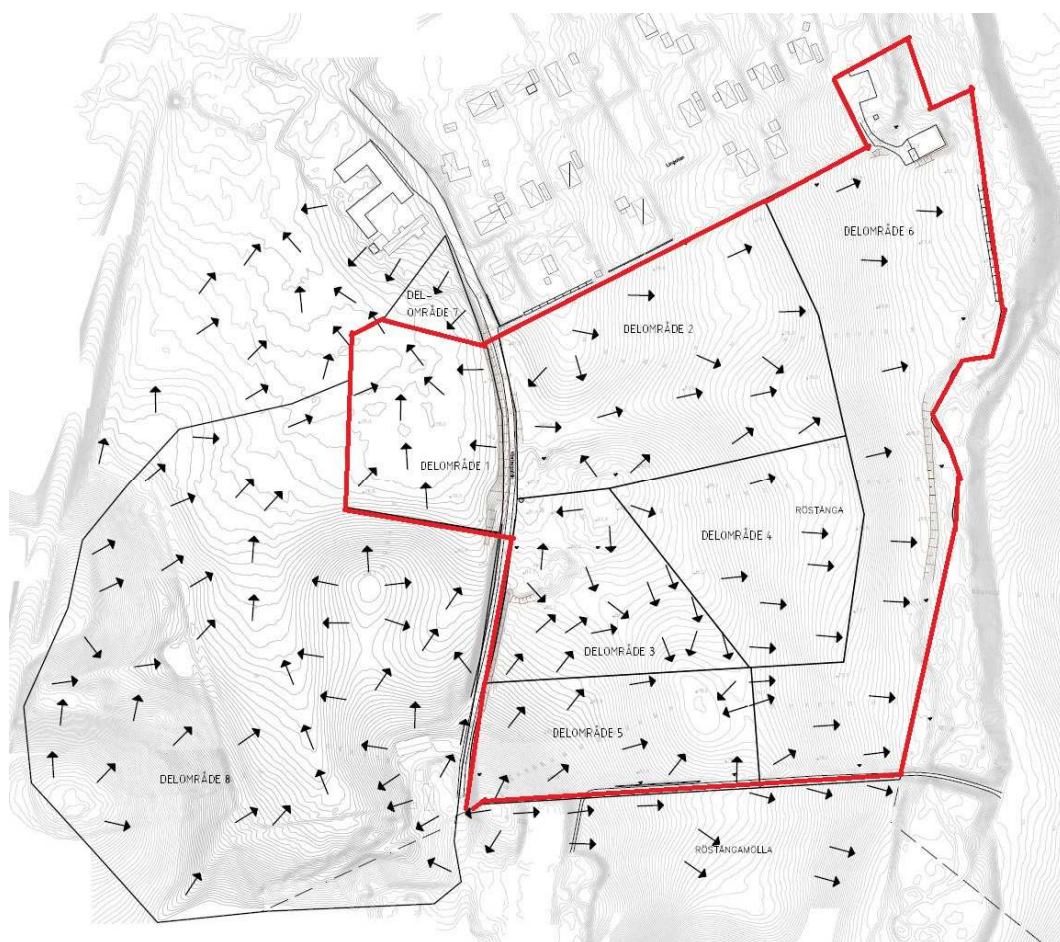
3.2.2 Grundvattennivåer

Ingen information angående grundvattennivåer har funnits tillgänglig för utredningen.

3.3 Avrinning

Inom planområdet sker avrinningen främst åt öst till Bäljane å, figur 4. Planområdet är markerat med röd linje. I norra delen finns ett naturligt avrinningsstråk som leds till ån. I söder en lågpunkt dit en del av planområdet har avrinning.

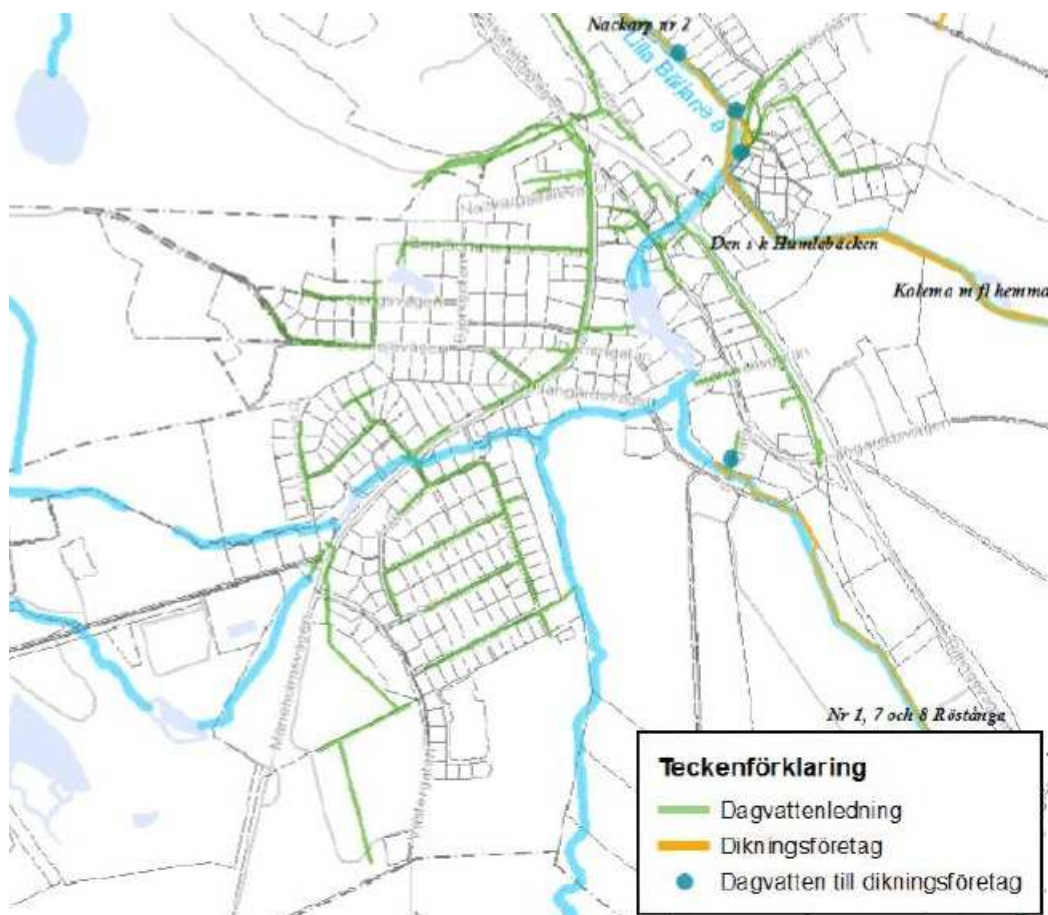
Västergatan skärmar av en del av planområdet i väst från området öster om vägen. Det västra området tar emot dagvatten från stora intilliggande naturmarker. Vidare leds det i ett naturligt avrinningsstråk nordväst.



Figur 4. Befintlig avrinning inom planområdet.

3.4 Markavvattningsföretag

I Röstånga finns dikningsföretaget Lilla Bäljane å som tar emot dagvatten från planområdet, figur 5. Svalövs kommun är medlem i dikningsföretaget.



Figur 5. Dikningsföretag Röstånga (Dagvattenplan för Svalövs kommun)

3.5 Lågpunktskartering

Lågpunktskarteringen i figur 6 visar den lägsta punkten i blått, det är där Bäljane å rinner. Det går sedan från ljusgrönt, grönt, rött till höjdpunkten i mörkt rött.



Figur 6. Lågpunktskartering

4 Flödesberäkningar

4.1 Befintlig situation

Planområdet består idag av naturmark som i sydväst har en höjd på ca +80 m och i nordöst ca +65 m.



Figur 7. Befintlig markanvändning för planområdet.

4.1.1 Markanvändning

Tabell 2 beskriver den befintliga markanvändningen genom att redovisa de separata ytornas totala area, avrinningskoefficienter samt dess reducerande yta.

Planområdet är uppdelat i olika delområden där ett till sex ligger inom planområdesgränsen. Delområden sju och åtta ligger utanför gränsen men har avrinning till planområdet. Se bilaga 1.

Valet av avrinningskoefficient utifrån Svenskt vattens publikation P110, tabell 4.8.

Tabell 2. Areaberäkning för befintlig markanvändning inom planområdet.

Delområde	Markanvändning	Yta [m ²]	Avrinningskoefficient	Reducerad yta [ha]
1	Vegetation	9625	0,05	0,05
2	Vegetation	22500	0,05	0,11
3	Vegetation	10965	0,05	0,05
4	Vegetation	8410	0,05	0,04
5	Vegetation	11500	0,05	0,06
6	Vegetation	32550	0,05	0,16
7	Vegetation	1710	0,05	0,01
8	Vegetation	61460	0,05	0,31
Totalt		158720		0,79



4.1.2 Flöden

Flödesberäkningar har utförts enligt ekvationer i avsnitt 2.3.1 samt reducerade ytor enligt tabell 2. Regnintensitet har beräknats med specifikt flöde för ett 10-årsregn med en regnvaraktighet på 10 minuter.

Dagvattenflödet har beräknats utan klimatfaktor för befintlig markanvändning. Resultaten för planområdet redovisas i tabell 3.

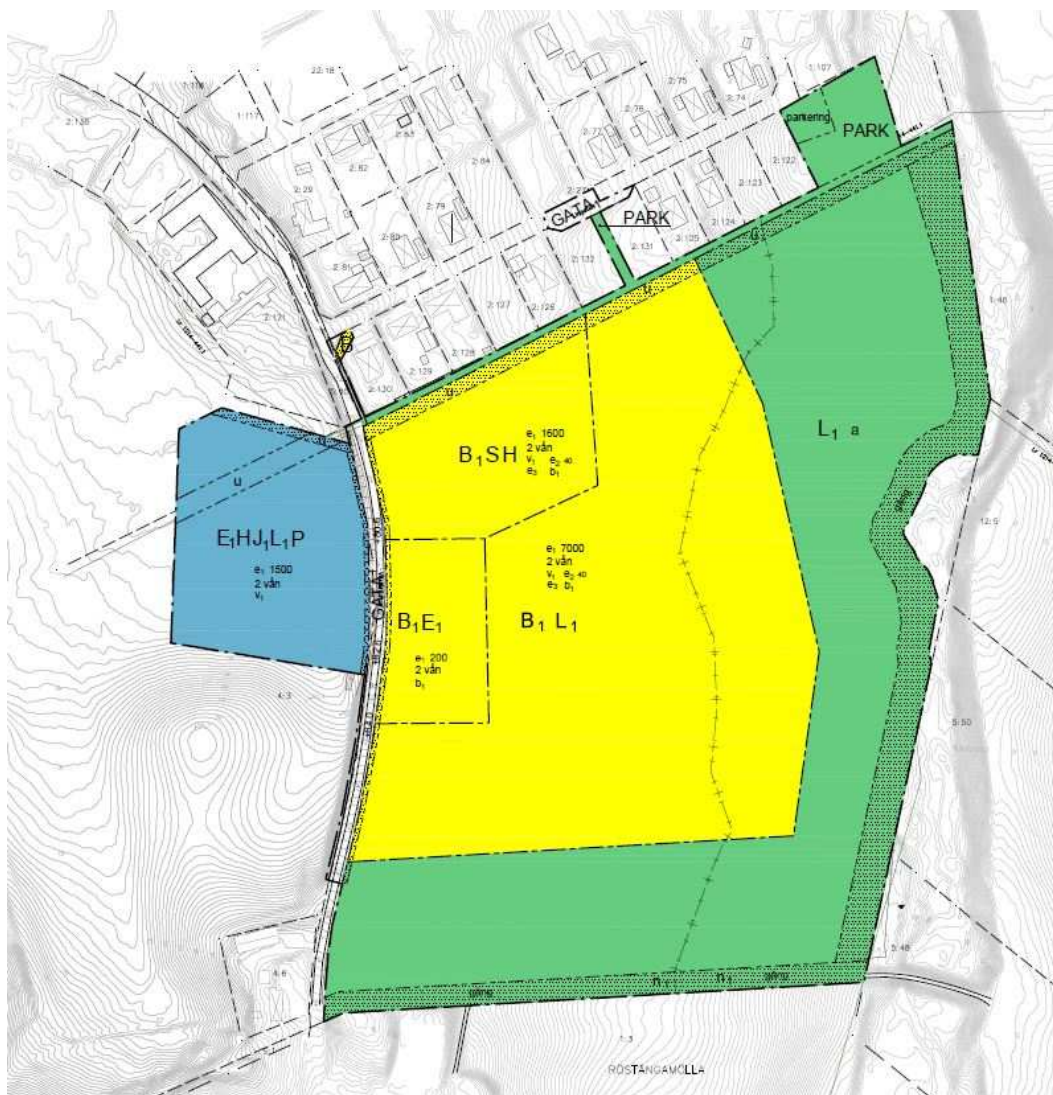
Tabell 3. Beräknade dagvattenflöden för befintlig situation vid ett 10-årsregn.

Delområde	Flöde [l/s]	Volym [m ³]
1	11	8
2	25,6	19
3	12,5	9
4	9,6	7
5	13,1	10
6	37,1	28
7	1,9	1
8	70,1	53
Totalt	180,9	135,7

4.2 Planerad utformning

I figur 8 redovisas planområdet uppdelat i tre olika färger. De representerar olika typer av bebyggelse. Det blåa området är för tekniska anläggningar, det gula för kombinationsboende med verksamheter och det gröna området är för odling och djurhållning för mindre djur (mindre byggnader för odling, djurhållning och rekreation får uppföras).

I detaljplanen är två områden avsatta för anläggning av dammar, se bilaga 1.



Figur 8. Planerad markanvändning för planområdet.

4.2.1 Markanvändning

Tabell 4 beskriver den planerade markanvändningen genom att redovisa de separata ytornas totala area, avrinningskoefficienter samt dess reducerande yta.

Delområden sju och åtta som ligger utanför planområde men har avrinning till delområde ett beräknas fortsatt som vegetationsyta med samma avrinningskoefficient. Övriga delområden har uppskattad procentuell uppdelning av ytan på byggnader, tak och plantering beroende på ändamål från detaljplanen.

Valet av avrinningskoefficienter utifrån Svenskt vattens publikation P110, tabell 4.8.

Tabell 4. Areaberäkning för planerad markanvändning inom planområdet.

Delområde	Markanvändning	Yta [m ²]	Avrinningskoefficient	Reducerad yta [ha]
1	Asfalt	962,5	0,8	0,08
1	Tak/byggnader	2887,5	0,9	0,26
1	Plantering/vegetation	5775	0,05	0,03
2	Asfalt	2250	0,8	0,18
2	Tak/byggnader	6750	0,9	0,61
2	Plantering/vegetation	13500	0,05	0,07
3	Asfalt	1096,5	0,8	0,09
3	Tak/byggnader	3289,5	0,9	0,30



3	Plantering/vegetation	6579	0,05	0,03
4	Asfalt	841	0,8	0,07
4	Tak/byggnader	2523	0,9	0,23
4	Plantering/vegetation	5046	0,05	0,03
5	Grus	1150	0,2	0,02
5	Tak/byggnader	1150	0,9	0,10
5	Plantering/vegetation	9200	0,05	0,05
6	Grus	3255	0,2	0,07
6	Tak/byggnader	3255	0,9	0,29
6	Plantering/vegetation	26040	0,05	0,13
7	Plantering/vegetation	1710	0,05	0,01
8	Plantering/vegetation	61460	0,05	0,31
Totalt		158720		2,93

4.2.2 Flöden

Översiktliga flödesberäkningar har utförts enligt ekvationer i avsnitt 2.3.1, reducerade ytor enligt tabell 4 samt med en klimatfaktor på 1,25. Regnintensitet har beräknats med specifikt flöde vid ett 10 minuters 10-årsregn.

Resultaten för dagvattenflöden samt volym redovisas i tabell 5.

Tabell 5. Beräknade dagvattenflöden och dess volym för planerad situation vid ett 10-årsregn med en klimatfaktor på 1,25.

Delområde	Flöde [l/s]	Volym [m ³]
1	104,2	63
2	243,6	146
3	118,7	71
4	91,1	55
5	49,2	29
6	139,1	83
7	2,4	1
8	87,6	53
Totalt	835,9	501,6

Vid en jämförelse mellan tabell 3 och 5 kan det tydas att flödet ökar från 181 l/s till 836 l/s och volymen från 136 m³ till 502 m³.

Inom planområdet är ökningen av flödet från 109 l/s till 746 l/s och volym från 82 m³ till 448 m³.

Delområden som har avrinning till den norra dammen är ett och två, till den södra rinner delområden tre och fem och avrinning mot Bäljane å har delområden fyra och sex. Delar av delområde 4 omfattas av yta som är tänkt att exploateras med gator och kvartersmark, önskvärt hade varit att höjdsättningen utförs på ett sådant sätt att avrinningen från gator och kvartersmark sker till den södra dammen. Det skulle sannolikt kräva en kraftig eller lång slänt österut och är något som måste tittas vidare på i projekteringskedje. I de beräkningar som tagits fram i det här PMet är ytor för gata och kvartersmark inom delområde 4 inte medräknat i volymen för södra dammen.

Delområden 7 och 8 behöver skärmars av från att rinna in på delområde 1, förslagsvis med avskärande diken.

4.3 Magasinsvolym

Enligt kommunens strategi för dagvattenhantering ska flödet från området inte öka efter exploatering vilket innebär att dagvatten måste fördröjas på området innan anslutning till kommunalt ledningsnät eller utsläpp till recipient sker. I tabell 6 ser vi beräkningar för den



magasinsvolym som krävs för att planområdets flöden efter exploatering och med en klimatfaktor på 1,25 ska uppnå detta krav. Magasinsvolymen representerar den volym vatten som ska kunna fördröjas i magasinet. Beräkningarna har utförts i enlighet med formler och antaganden i avsnitt 2.3.2.

Tabell 6. Beräknad magasinsvolym för planerat planområde.

Delområde	Reducerad area efter exploatering [ha _{red}]	Specifik avtappning [l/s ha _{red}]	Erforderlig magasinsvolym, [m ³]
1	0,37	1,5	62
2	0,86	1,5	145
3	0,42	1,5	70
4	0,32	1,5	54
5	0,17	1,5	29
6	0,49	1,5	83
7	0,01	1,5	1
8	0,31	1,5	52
Totalt			496

Magasinsvolym för den norra dammen blir 207 m³ och den södra 99 m³.

5 Dagvattenhantering

5.1 Allmänna rekommendationer

Inom planområdet eftersträvas öppna dagvattenlösningar så som diken och dagvattendammar för att fördröja och rena dagvattnet, se bilaga 1. Det planeras två dagvattendammar som sedan breddar till Bäljane å via diken.

5.1.1 Höjdsättning och översvämningsrisk

Vid kraftigare regn än de dimensionerande 10-årsregnen kommer vattnet inte kunna avledas tillräckligt snabbt via dagvattensystem på fastigheten. Då måste området vara höjdsatt så att vattnet avrinner från byggnaderna mot områden som kan översvämmas utan skador på byggnader. Svenskt Vatten rekommenderar att nybyggda fastigheter dimensioneras så att marköversvämningsrisker med skador på byggnader sker mer sällan än vart 100:e år (Svenskt Vatten P110, 2016).

För att förhindra att yt- eller dagvatten rinner in i byggnader måste marken ges en tillräcklig lutning från byggnader. Avrinningen sker då lämpligast i riktning mot gatustruktur och grönområden. Dessa avrinningsvägar ska dock ses som sekundära då dagvattnet i förstahand ska omhändertas inom fastigheterna.

Ingen eller mycket liten risk finns för översvämningsrisk från omkringliggande vattendrag eller sjö då dessa är belägna cirka 15 m lägre än detaljplaneområdet.

5.1.2 Miljöanpassade materialval

För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör material som inte innehåller miljöskadliga ämnen väljas.

Kända material som avger föroreningar är exempelvis takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar. Planen bör därför inte föreskriva material som ger ifrån sig



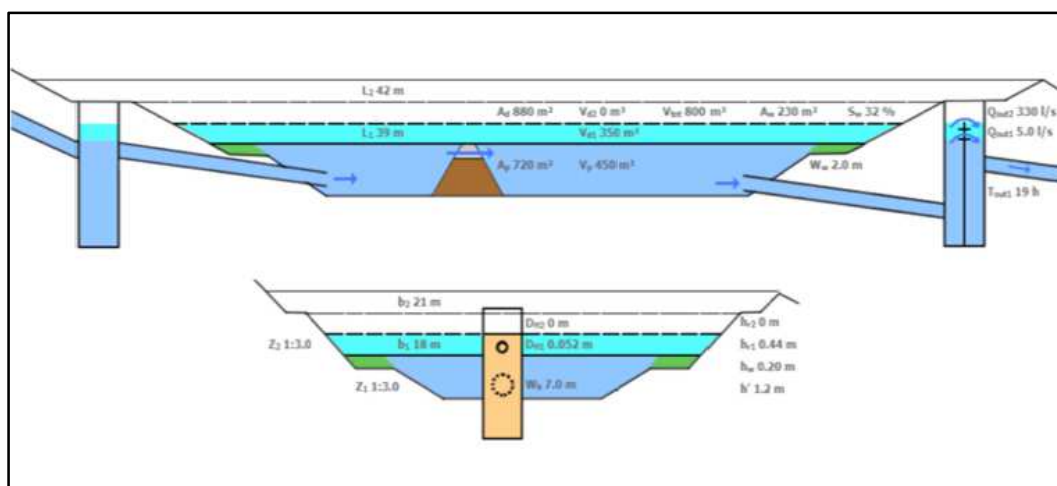
miljöskadliga ämnen som exempelvis zinktak. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen. För att undvika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de materialval som ska användas för byggnation.

5.2 Dagvattenlösningar

Nedan beskrivs syftet och uppbyggnaden av en dagvattendamm och längre ner i kapitlet presenteras fler lösningar för att fördröja och rena dagvattnet innan det når recipienten.

5.2.1 Dagvattendamm

En av de vanligaste reningsanläggningarna för dagvatten är dammar. Syftet med en dagvattendamm är att utjämna dagvattenflödet, reducera dagvattnets innehåll från föroreningar samt minska belastningen på recipienten i samband med ökad exploatering i avrinningsområdet. Reningen sker till största del mellan regntillfällena i form av sedimentation och växtupptag. För att en damm ska fungera optimalt ur reningsynpunkt ska den vara långsmal och har inlopp och utlopp placerat i varsin ände av dammen, se figur 9. Förhållandet mellan dammens längd och bredd rekommenderas i CiRIA SuDS Manual 2015 vara 3:1 om det är ett inlopp och 4:1 eller 5:1 när det finns flera inlopp. Normalt är djupet på den permanenta vattenytan 1,2 meter. För en liten till mellanstor damm är ett lämpligt djup på den temporära volymen ha ett djup på 0,5 meter.



Figur 9. Exempel på hur en dagvattendamm kan designas.

5.2.2 Genomsläppliga beläggningar

En genomsläpplig beläggning kan användas som alternativ till traditionell asfalt och bidrar med flödesutjämning och rening av dagvatten. Ytor som släpper igenom vatten minskar även risken för översvämningar vid kraftiga regn. Exempel på en genomsläppliga beläggningar kan ses i figurerna 10 - 12.



Figur 10. Exempel på genomsläpplig betongbeläggning med grusfogar.



Figur 11. Exempel på genomsläpplig betongbeläggning med gräs.



Figur 12. Exempel på genomsläpplig beläggning med gräs (alltimark.se).

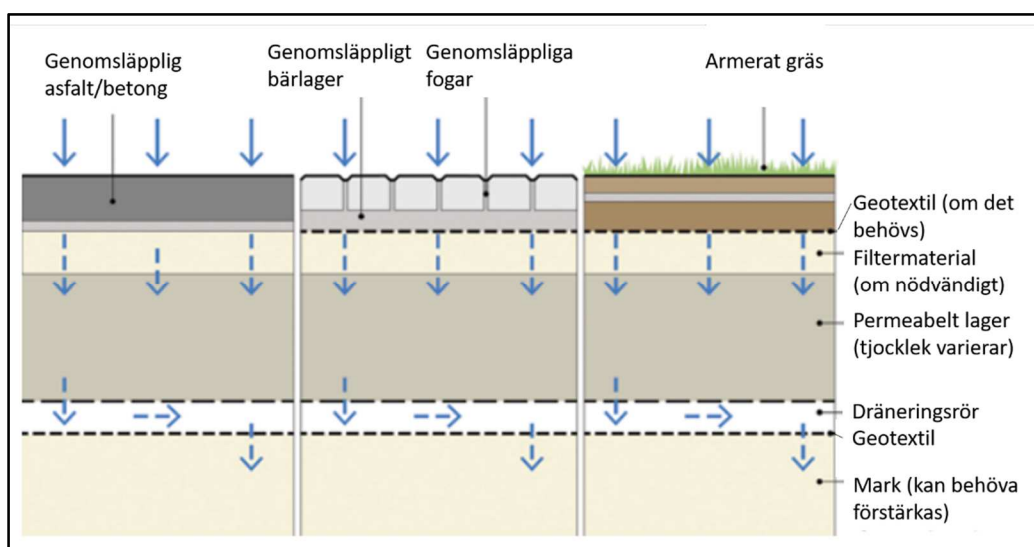
Grus, hålstensbeläggning, beläggningar med genomsläppliga fogar och genomsläpplig asfalt är några beläggningsexempel. Under den översta beläggningen finns lager av makadam i olika grovlekar som släpper igenom och filtrerar dagvattnet nedåt. När vattnet rinner genom beläggningen och underlaget renas det i flera steg genom sedimentation, filtrering och fastläggning. En genomsläpplig beläggning bidrar till effektiv ytanvändning



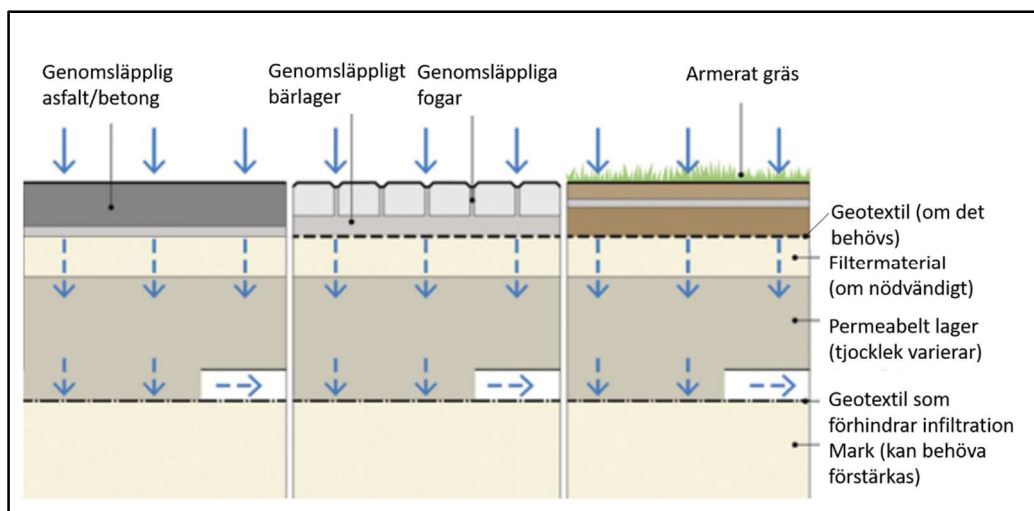
då flödesutjämning skapas direkt under beläggningsytan. För att funktionen på genomsläppliga beläggningar ska bibehållas krävs kontinuerligt underhåll så de inte sätter igen.

Beroende på markens infiltrationskapacitet kan genomsläppliga beläggningar anläggas på olika sätt. Är infiltrationskapaciteten begränsad kan dräneringsledningar anläggas. Är det mindre än en meter till grundvattnet under överbyggnaden bör vattnet inte infiltreras och kan då anläggas med exempelvis en tät duk och ledningar som avleder vattnet som infiltrerar. Se Figur 13 och 14 för exempel på hur system med genomsläppliga beläggningar kan utformas.

En yta med genomsläpplig beläggning upplevs oftast som mjukare och mer trivsamt.



Figur 13. Genomsläppliga beläggningar med infiltration och dräneringsystem (CIRIA, 2015).



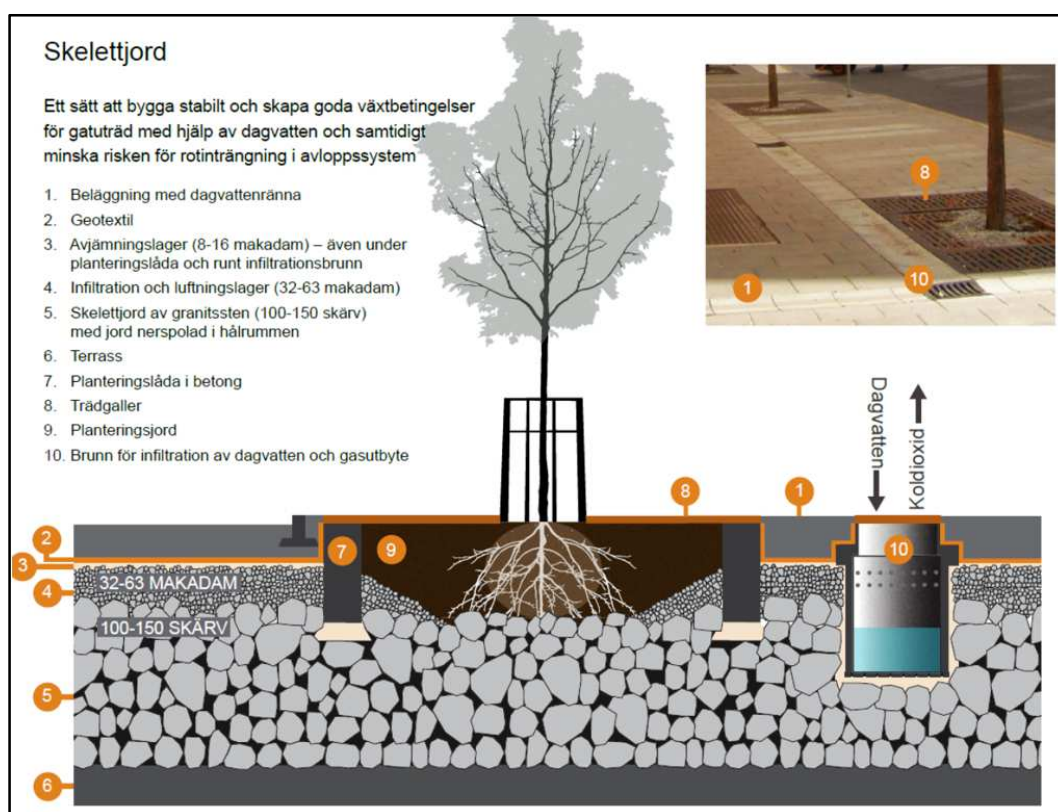
Figur 14. Genomsläppliga beläggningar utan infiltration (CIRIA, 2015).

5.2.3 Träd i skelettjord

Skelettjord är en teknik som har tagits fram för att skapa goda förutsättningar för träd som planteras i en hårdgjord statsmiljö. Skelettjord kan även fungera som ett underjordiskt magasin för dagvatten och bidra med fördröjning och rening.



Varje träd ska ges en skelettjordsvolym på minst 15 m³/träd. Trädrötterna ska ges möjlighet att växa i princip obegränsat i åtminstone två riktningar. Minimibreddens på växtbädden bör inte understiga 4 meter för större skogsträd, typ lind, lönn och ek. För mindre träd typ rönn, körsbär och prydnadsapel, ska bredden aldrig understiga 2 meter. Generösare växtvolym ger bättre växtförutsättningar. Växtbädden bör ha ett djup på 0,8-1 meter. Figur X visar en schematisk skiss över plantering av träd i skelettjord. Vid tät beläggning på skelettjorden krävs regelbunden rensning av brunnar så att vattentillförseln kan upprätthållas. Vid hög belastning av föroreningar kan skelettjorden behöva bytas ut med jämna mellanrum (Stockholm Vatten och Avfall, 2017b). Fördröjningsvolymen i skelettjorden skapas av porvolymen som i den vanliga skelettjorden är omkring 10 % och i luftig skelettjord cirka 30 % av den totala volymen.



Figur 15. Schematisk illustration över plantering av träd i skelettjord (Stockholm stad, 2018).

5.2.4 Krossmagasin

Krossmagasin är ett underjordiskt magasin för att fördröja och rena dagvatten. Genom att vattnet infiltrerar ner genom magasinets mediet kommer vattnet att rensas från föroreningar. Magasinet är fyllt av grovt material, till exempel makadam. Med makadammagasin med en porositet på 30 % måste magasinets volym vara tre gånger större än den volym vatten det ska hålla. Dagvattnet leds in till magasinet genom en brunn eller dagvattenledning där det sedan fördelas över magasinet med en spridningsledning. Är infiltrationsförmågan för marken låg kan magasinet kläs med en geotextil. Magasinet dräneras då med en dräneringsledning i botten av magasinet, och det fördröjda vattnet leds då vidare till det allmänna ledningsnätet. Ett bräddlopp bör anslutas till magasinet för att leda bort vatten vid stora regn eller långvariga regn där magasinet blir mättat.

Driften och underhållet av ett krossmagasin innefattar kontroller av ledningar och brunnar. Dessa kan behöva rensas också. Efter en tid kommer magasinets mediet behöva



bytas för att porvolymen har täppts till. Stockholm vatten och avfall uppskattar att magasinet fungerar 25-50 år. (Stockholm vatten och avlopp, 2017)

5.2.5 Stenkista

En stenkista placeras nära takytan för att fördröja vattnet innan det leds på dagvattenledningsnätet eller infiltrerar ner i marken. Vattnet från taken leds via stuprör ner till stenkistan. Leds stupröret direkt till stenkistan behövs en lövrens och leds vattnet via ytlig avledning behövs ett sandfång. Stenkistan kläs med geotextil och fylls sedan med makadam för att kunna fördröja vattnet. Med makadammagasin med en porositet på 30 % måste magasinets volym vara tre gånger större än den volym vatten det ska hålla. För att inte kistan ska svämma över kan ett utlopp kopplas till det kommunala ledningsnätet om det tillåts.

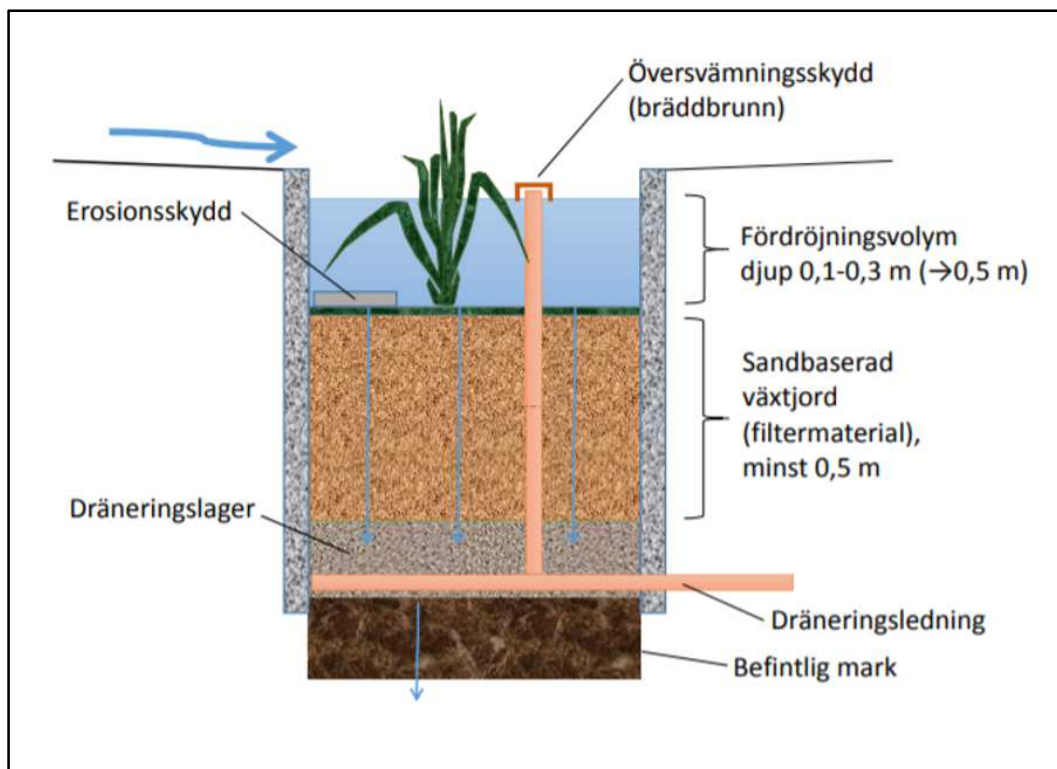
Det är viktigt att se till att vattnet som fördröjs inte kan rinna tillbaka mot byggnaden, marken måste vara sluttande bort från byggnaden. Stenkistan bör också vara placerad minst 3 meter från byggnaden för att undvika att vattnet påverkar grunden negativt.

Efter en tid kommer stenkistan att sätta igen på grund av små partiklar täpper igen porerna. När detta händer behöver magasinet grävas upp och bytas ut. En stenkista uppskattas fungera i ungefär 10 år innan den behöver bytas ut. (Botkyrka kommun, 2012)

5.2.6 Växtbädd

Växtbäddar används för att fördröja, infiltrera och rena dagvatten från omgivande hårdgjorda ytor. De byggs upp så att dagvatten kan magasineras under en kort tid i samband med kraftiga regn. Växterna i en växtbädd bör anpassas till områdets förutsättningar och vegetationen kan bestå av gräs, buskar, träd, örter etc. Med en välkomponerad växtmix får man en växtbädd som fyller en teknisk funktion samtidigt som den även medför estetiska och miljömässiga mervärden. Ytterligare fördelar med växtbäddar är växternas förmåga att avdunsta vatten vilket bidrar till ett ännu effektivare omhändertagande av dagvattnet. Växtbäddar kan bidra med grönska och biologisk mångfald, de är även estetiskt tilltalande.

När de naturligt förekommande jordlagren har en begränsad infiltrationskapacitet ska en ledning kopplas från växtbädden till befintligt dagvattensystem. Ledningen bör ha en liten dimension för att fördröja dagvattnet men den ska säkerställa att vattnet kan dräneras inom 48 timmar. Det bör även installeras en bräddledning eller brunn för att undvika översvämningar vid kraftigare regn. Figur 16 visar en principskiss över en växtbädd och figur 17 - 19 visar exempel på nedsänkt respektive upphöjd växtbädd.



Figur 16. Principskiss på växtbädd (Stockholm stad, 2018).



Figur 17. Exempel på nedsänkt växtbädd (Solna stad dagvattenstrategi, 2018).



Figur 18 & 19. Exempel på upphöjd växtbädd som tar emot dagvatten från tak via stuprör (Vinnova, 2014).

5.2.7 Gröna tak

Gröna tak är ett samlingsnamn på olika taklösningar som innefattar organiskt material och kan variera från karg sedum till fullvärdiga trädgårdar. Ett tak med en tjocklek på 50 millimeter beräknas kunna magasinera fem till tio millimeter. Den vanligaste typen av gröna tak i Sverige är tunna gröna tak vilka tar upp ungefär 50 % av årsvolymen. Avrinningskoefficienten för gröna tak ökar succesivt under ett regn och närmar sig 1.

Vid kraftiga regn kan ytterligare magasineringsmöjligheter krävas innan avledning till kommunalt ledningsnät sker. Enligt leverantör kan dock ca 20 l/m² fördröjas på takytan (Svenska Natur AB, 2017)

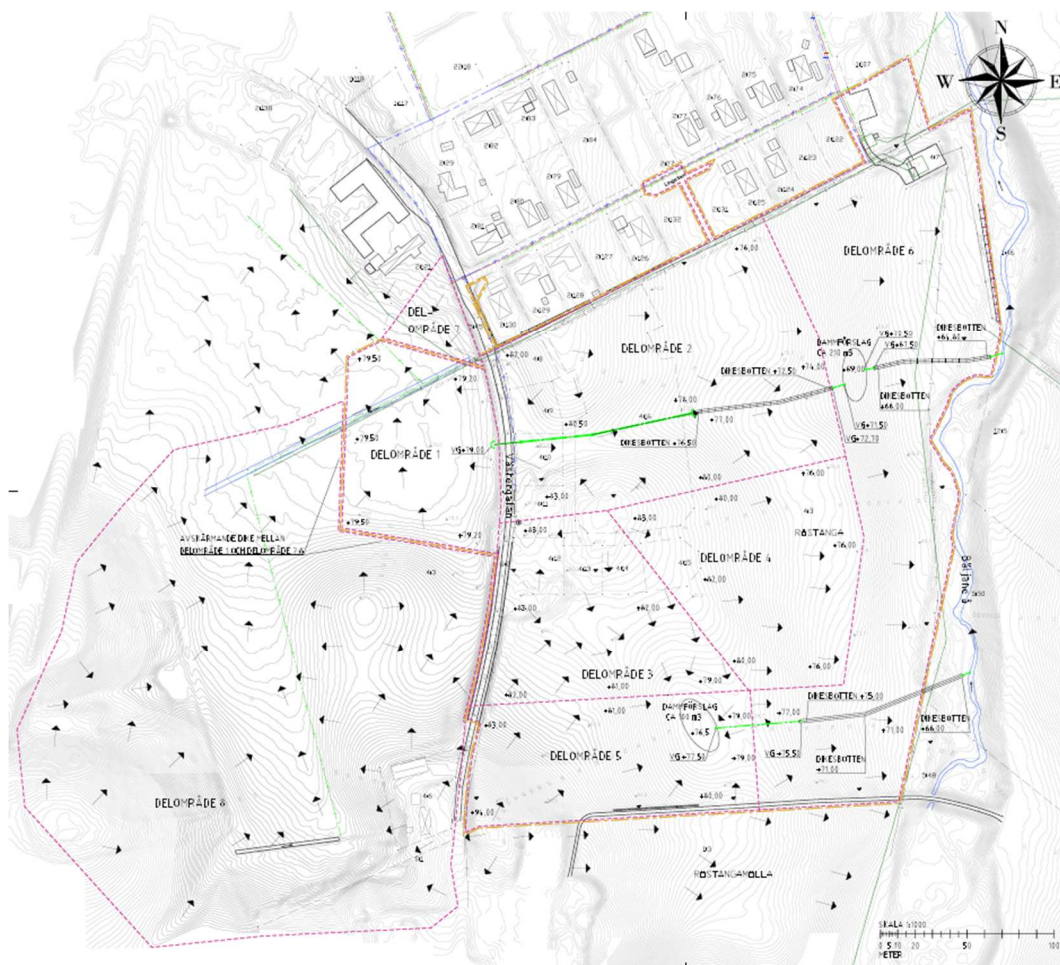
Schablonhalter visar dock att gröna tak bidrar till läckage av fosfor och kväve (StormTac, 2016).



Figur 19. Sedumtak kan anläggas både på platta och lutande tak (Svenska Naturtak AB, 2018).



5.3 Föreslagen dagvattenhantering



Figur 20. Översiktsbild över planområdet

Som lösning för planområdets dagvattenhantering föreslås att dagvattnet omhändertas dels genom ledningssystem i gator men i möjligaste mån ytlig hantering ovan mark där dagvattnet blir en tillgång och bidrar till ett positivt intryck i miljön. Ledningar leds ut till grönområden där ledning så snabbt som möjligt övergår till diken.

Delområden 1 och 2 fördröjs i dagvattendamm med ca 210 m³ kapacitet, och delområde 3 fördröjs i dagvattendamm med ca 100 m³ kapacitet.

Delområde 4 består till största del av parkmark, det betyder att avrinningen efter exploatering kommer vara nästan likvärdig som i nuläge. Därför kan det anses vara acceptabelt att låta avrinningen för parkytorna ske direkt till Bäljane å och inte genom fördröjningsdamm. För de delar av delområde 4 som omfattas av yta som är tänkt att exploateras med gator och kvartersmark hade det varit önskvärt att höjdsättningen utförs på ett sådant sätt att avrinningen från gator och kvartersmark sker till den södra dammen. Det skulle sannolikt kräva en kraftig eller lång slänt österut och är något som måste tittas vidare på i projekteringskedje.

Delområden 7 och 8 rinner idag över delområde 1, kring delområde 1 behöver ett avskärande dike anläggas med fall mot nordvästra hörnet.



6 Slutsats och rekommendationer

Avrinning från planområdet kommer att öka vid exploatering, från 109 l/s till 746 l/s och volym från 82 m³ till 448 m³ vid det dimensionerande regnet. Då måste dagvatten fördröjas för att inte avleda mer än vad naturmarken idag skulle bidra med. Med den övergripliga höjdsättning som är gjord för området föreslås fördröjning om sammanlagt 310 m³, en damm med 210 m³ kapacitet och en damm med 100 m³ kapacitet. Kring delområde 1 behöver ett avskärande dike anläggas för att inte avrinning från omkringliggande naturmark ska ske in på delområde 1. Dagvattnet inom bebyggelsen föreslås omhändertas dels genom ledningssystem i gator men i möjligaste mån yttlig hantering ovan mark där dagvattnet blir en tillgång och bidrar till ett positivt intryck i miljön. Ledningar leds ut till grönområden där ledning så snabbt som möjligt övergår till diken.

Vidare måste det undersökas om tillstånd för vattenverksamhet behöver sökas för att få släppa dagvattnet till Bäljane å.



7 Referenser

alltimark.se

Botkyrka kommun, 2012, *Ta hand om ditt dagvatten- råd till dig som ska bygga*,
<https://www.botkyrka.se/download/18.4a23abd9158495687c9ea1be/1486981397119/Ta%20hand%20om%20ditt%20dagvatten.pdf> (2018-11-16)

CIRIA. The SuDs Manual, 2015

HaV, 2016. Miljökvalitetsnormer.
<https://www.havochvatten.se/hav/vagledninglagar/vagledningar/miljokvalitetsnormer/miljokvalitetsnormer.htm> (2018-02-05)

Solna stad dagvattenstrategi
<http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf>
(2018-03-28)

Stockholm stad, Genomsläpplig beläggning
<http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/atgarder-for-vattenrening/genomslapplig-belagging/> (2018-04-17)

Stockholm stad, Nedsänkt växtbädd
<http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/atgarder-for-vattenrening/nedsankt-vaxtbadd/> (2018-03-28)

Stockholm vatten och avfall, 2017, *Perkolationsmagasin*
http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/perkmag_h.pdf
(2018-11-13)

Stockholm stad, Skelettjord
<http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/atgarder-for-vattenrening/skelettjord/>
(2018-05-04)

Svenska Naturtak AB <http://www.svenskanaturtak.se/sedum%20eco%205-25.htm>
(2018-05-04)

Vinnova. T. Lindfors, H. Bodin-Sköld, T. Larm Grågröna systemlösningar för hållbara städer - Inventering av dagvattenlösningar för urbana miljöer, 2014.

Hitta.se
<https://www.hitta.se/kartan!~55.99679,13.29891,14z/tr!i=rPMvkjR/search!q=r%C3%B6st%C3%A5nga%2C%20sval%C3%B6v!b=55.99024:13.27311,56.00335:13.32470!sg=true!t=combined!ai=3006614987!aic=55.99216:13.29586> (2019-03-05)

SGU
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> (2019-02-19)

VISS
<https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>
(2019-02-15)