

SPILL- OCH DAGVATTENUTREDNING

Stattena Östra

Beställare
Hörby kommun

Datum
2020-07-03

SYSTRA

Post Address: Färögatan 33, 164 51 Kista, Sweden
Visiting Address: SYSTRA AB I Kista Science Tower
www.systra.se

Uppdragsansvarig
Qendrim Bahtiri

Mottagare
Hörby kommun

Handläggare
Mohamed Ismail/Carl-Fredrik Eriksson

Malin Töger

Granskare
Arvid Jogbratt

Datum
2020-07-03

Projekt-ID
SE01T19A13

Sammanfattning

Dagvatten definieras som tillfälligt förekommande, avrinnande regn- eller smältvatten på markytan eller på konstruktioner. Hur mycket av ett regn som bildar dagvatten beror främst av markanvändningen på platsen. Spillvatten definieras som förorenat vatten från hushåll, industrier, serviceanläggningar o.d.

Denna dagvattenutredning innefattar dagvattenhantering samt spillvattenhantering inom utredningsområdet för Stattenä östra.

För dagvatten erhålls tre delflöden inom utredningsområdet efter exploatering: ett som avrinner mot befintlig dagvattendamm i söder, ett som avrinner mot dike i öster och ett som avrinner mot befintligt dagvattensystem i sydväst. Det totala dagvattenflödet från utredningsområdet efter exploatering är 873 l/s.

Magasineringskapaciteten i befintlig dagvattendamm söder om utredningsområdet är i dagsläget 130 m³. Erforderlig volym efter exploatering är 973 m³. Dagvattendammen belastas, före och efter exploatering, av ett avrinningsområde uppströms (norr) samt nedströms (söder) utredningsområdet.

LOD är föreslaget på allmänna grönytor och omfattar svackdiken, infiltrationsmagasin och torr dagvattendamm.

Spillvattenflödet från exploaterat område är beräknat utifrån antal bostäder/verksamhet och ger ett totalt spillvattenflöde på 31,2 l/s

Innehåll

Sammanfattning	1
1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Antaganden	1
2 Förutsättningar	2
2.1 Underlag	2
2.2 Skyfall (SCALGO Live)	2
2.2.1 Översvänningsrisker i nuläget	3
2.3 Geotekniska förhållanden	4
2.3.1 Markförhållanden	4
2.3.2 Grundvattennivåer	4
3. Dagvatten	5
3.1 Dagvattenflöden före exploatering	5
3.2 Dagvattenflöden efter exploatering	7
3.2.1 Teknisk lösning Svackdiken	8
3.2.2 Teknisk lösning öppen (torr) dagvattendamm	8
3.2.3 Teknisk lösning meandrande dike	8
3.3 Befintlig damm, dike genom utredningsområde och meandrande dike	10
3.3.1 Befintlig damm, Emils gata	10
3.3.2 Dike genom utredningsområdet	11
3.3.3 Meandrande dike söder utredningsområdet	11
3.4 Naturmarksavrinning mot fastigheter, Emils gata	11
4. Spillvattenhantering	12
4.1 Beräkning av spillvattenflöde	12
4.2 Dimensionering av spillvattenledningar och placering	12

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Syftet med denna dagvattenutredningen är att föreslå lösning för hantering av spill- och dagvatten inom ett nytt utbyggnadsområde för bostäder och kommunal förskola som ingår i en ny detaljplan. Syftet med planarbetet är att pröva möjligheten att utveckla området till ett attraktivt och naturnära område för bostäder och kommunal service, så som t.ex. förskola och särskilt boende

1.2 Antaganden

Dagvatten och spillvatten inom utredningsområdet beräknas med schablonvärden hämtade ur Svenskt vattens publikation 110 då föreslagen exploatering och antal anslutna (pe) ej är exakt fastställd. I utredningen bedöms marklutning och tillgängligt fall på föreslagna ledningar utifrån nivåkurvor och befintlig topografi. Rinntid beräknas utifrån angivna flödes hastigheter i P 110. Dagvattenflöden är beräknade med klimatfaktor 1,25. Vattenförande diken med redovisad vattenförande area bedöms utifrån tillgänglig bakgrundskarta och likformig kanalströmning där bottenbredden 0,5 meter och släntlutningen 1:2 är antagen. Mannings tal för diken är satt till 25. Det befintliga dagvattenmagasinet, söder utredningsområdet, förutsätts ha ett konstant utflöde på 6 l/s enligt tidigare utförd inventering (2017, Hörby kommun). Huvudgatan genom utredningsområdet har givits en generell bredd av 17,5 meter. Beräknat spillvattenflöde inkluderar säkerhetsfaktor 1,5. Spillvattenledningarna antas läggas med 5 promilles lutning.

För samtliga beräkningar av dagvattenflöden har rationella metoden använts. Rationella metoden, vilken är en statistisk överslagsmetod, ger möjlighet att bestämma dimensionerande avrinning (flöde) enligt formeln:

$Q_{dim} = Area \cdot i$, där i utgör medelregnintensiteten vid den regnvaraktighet vilken motsvarar den maximala rinntiden/koncentrationstiden för att ett regn över hela området skall kunna samverka i beräkningspunkten. Detta innebär att regnets varaktighet, för en viss återkomsttid, skall sättas lika med koncentrationstiden (T_c) för det berörda området (S. Lyngfelt, Chalmers tekniska högskola – meddelande nr. 56, 1981).

Regn med återkomsttiden 10 år och blockregnsintensiteter enl. Dahlström 2010 används för beräkning av dimensionerande flöde för utredningsområdets avrinning.

Flödes hastigheten har antagits till 0,1 m/s i naturmark, 0,5 m/s i dike och 1,5 m/s i ledning (Svenskt vatten publikation 110).

2 Förutsättningar

2.1 Underlag

Följande dokument och villkor har använts i denna utredning:

Underlag	Utgivare	Publiceringsår
P104	Svenskt Vatten	2011
P105	Svenskt Vatten	2016
P110	Svenskt Vatten	2016
Stattena östra Hörby översiktlig projekterings PM Geoteknik	Sweco	2018
Inventering dagvattendammar	Hörby kommun	2017
Hörby kommun dagvattenpolicy	Hörby kommun	2017
Planprogram för Stattena Östra	Hörby kommun	2017

2.2 Skyfall (SCALGO Live)

SCALGO Live är ett webbaserat program skapat för att ge en övergripande bild kring havsnivåhöjningar, lågpunkter, flödesvägar och avrinningsområden utifrån terrängdata. Terrängdata för Sverige är främst baserad på Lantmäteriets GSD-Höjddata grid 2+ från 2017. Programmet tar inte hänsyn till infiltration, ledningsnät eller tid.

Nederbörds mängden definieras i millimeter. 50 mm motsvarar ett regn med återkomsttiden 80 år och varaktigheten 60 minuter. Enligt SMHIs definition är ett skyfall minst 50 mm regn på en timma. Det innebär att nederbörds mängden kan vara samma för regn med olika återkomsttider beroende på regnets varaktighet. Den angivna nederbörden är den volymvatten som avrinner på ytan. Programmet analyserar alltså hur en viss angiven regnmängd kan förväntas ansamlas på en yta. All nederbörd inom ett avrinningsområde bidrar och ansamlas i lågpunkterna. När en mindre lågpunkt når sin tröskelnivå fylls lågpunkter nedströms på tills vattnet når avrinningsområdets utlopp.

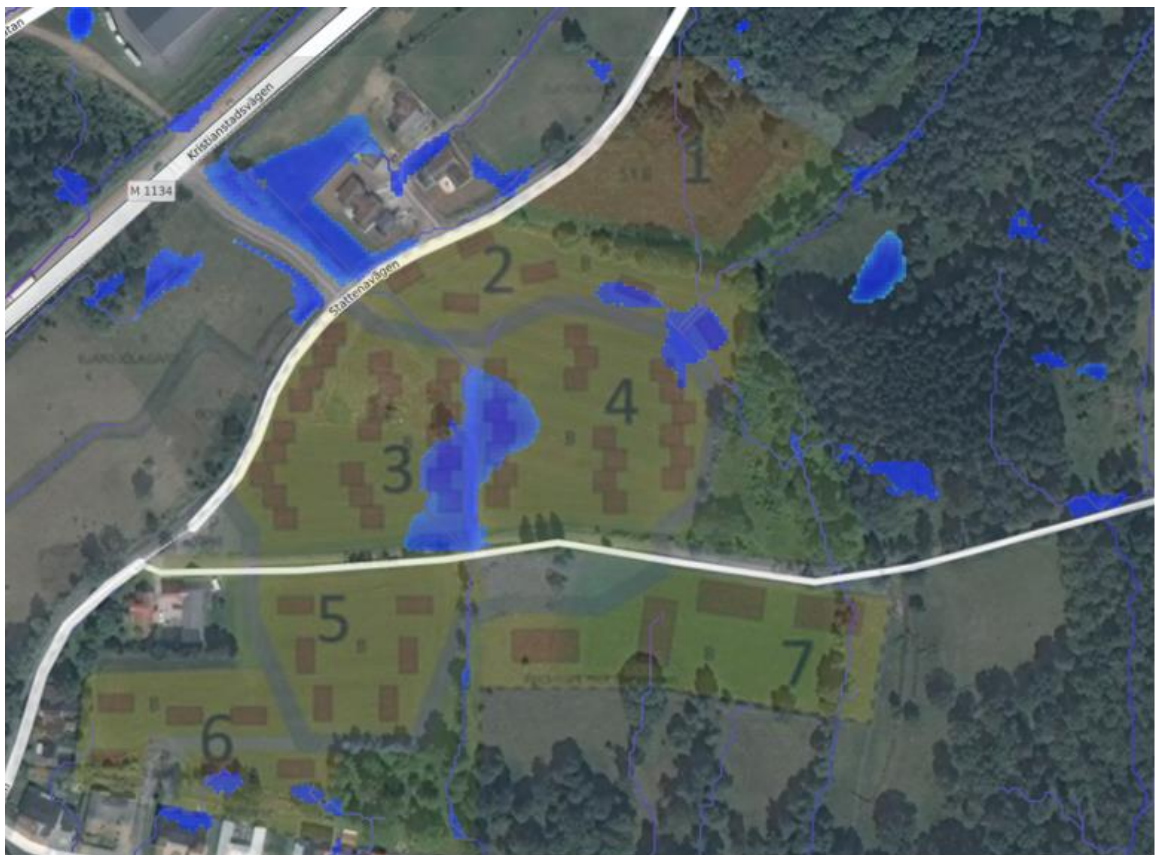
Grundkartan i SCALGO Live inkluderar inte byggnader utan den informationen adderas som ett eget lager. Data för byggnader kommer från GSD- Fastighetskartan från 2017. Det är möjligt att lägga till framtida byggnader i modellen. Detta gör det möjligt att studera dagvattenflöden för både befintlig situation och eventuell framtida situation inom ett område.

I denna utredning har SCALGO Live använts för att skapa en övergripande bild över vilka områden som kan drabbas av översvämning vid skyfall samt översiktligt bedömt effekterna av åtgärder såsom avskärande diken.

2.2.1 Översvämningssrisker i nuläget

Vid större regn har ytvatten svårt att rinna av eller infiltrera tillräckligt snabbt. Vattensamlingar riskerar då att bildas på delar av fastigheter. En analys i Scalgo visar att det framförallt är risk för översvämningar i områdets centrala delar. Vidare stärker analysen problematiken med naturavrinning in på Emils gata. Ytterligare översvämningssrisker finns i planområdets nordöstra del. I figur 1 visas befintliga lågpunkter och stående vatten vid 50 mm nederbörd jämfört med föreslagen bebyggelse. I figur 2.2.1 redovisas vattendjupet i profil för lågpunkten. Den totala volymen för vattenansamlingen är cirka 500 m³ vid 50 mm nederbörd och volymen för lågpunkten uppgår till cirka 1700 m³.

Observera att figur 2.2.1 påvisar befintliga förhållanden och tar inte hänsyn till exploatering. Vid exploatering bör hänsyn tas till lågpunkter i terrängen vid terrassering av området enligt figur 2.2.1. Om man inte kan acceptera att vatten dämmer bakåt in i husgrundsdräneringen kan nivåskillnaden mellan färdigt golv och marknivå vid förbindelsepunkt behöva uppgå till storleksordningen 0,75 m för konstruktionen platta på mark (P 105, Svenskt Vatten).



Figur 2.2.1 - Placering av bostäder utifrån befintliga lågpunkter i planområdet. De blåa fälten visar stående vatten vid en nederbörd om 50 mm (80 års regn med varaktigheten 60 minuter).

2.3 Geotekniska förhållanden

2.3.1 Markförhållanden

Enligt "Stattena östra Hörby översiktlig projekterings PM Geoteknik Sweco 181130.pdf" består utredningsområdet av sandig morän vilket bedöms ge förutsättningar för mycket god infiltration av dagvatten inom området både före och efter exploatering. Infiltrationskapaciteten inom utredningsområdet bedöms till mellan 50-60 mm/h enligt tabell 2.3.

Tabell 2.3. Mättad infiltrationskapacitet för olika svenska jordtyper (VAV, 1983).

Jordtyp	Infiltrationskapacitet (mm/h)
Morän	47
Sand	68
Silt	27
Lera	4
Matjord	25

2.3.2 Grundvattennivåer

Information beträffande områdets grundvattennivå återfinns i "Stattena östra Hörby översiktlig projekterings PM Geoteknik Sweco 181130.pdf". Grundvattenytan är uppmätt, via grundvattenrör, till nivåer mellan +108,8 till +119,6, vilket motsvarar ca 4,8 till 2,9 meter djup under markytan. Den uppmätta grundvattenytan och tillgänglig infiltrationszon ovan grundvattenytan bedöms inte påverka föreslagna dagvattenlösningar negativt.

3. Dagvatten

3.1 Dagvattenflöden före exploatering

Planområdet är ca 7,8 ha och består till största delen av grönytor och tidigare åkermark. Inom planområdet finns tre befintliga fastigheter som ska ingå i kommande detaljplan. Planområdet sluttar mot syd och avvattnas i sydväst till befintlig bebyggelse vid Emils gata (P3), i sydost till befintlig bäck som går i kanten på planområdet (P1), och till syd mot befintlig dagvattendamm och bäck (P2). I figur 3.1 kan befintliga avrinningsområden inom planområdet samt avrinningsriktning ses, grön streckad linje avser planområdesgränsen.



Figur 3.1.- Befintliga avrinningsområden för dagvatten inom planområdet.

Avrinningsområden för befintlig dagvattendamm och bäck i syd kan ses i figur 3.2, gul linje avser avrinningsområdena A, B, och C.



Figur 3.2 - Grön, streckad linje visar utredningsområdet. Befintliga avrinningsområden för befintlig dagvattendamm och bäck motsvaras av gul, heldragen linje.

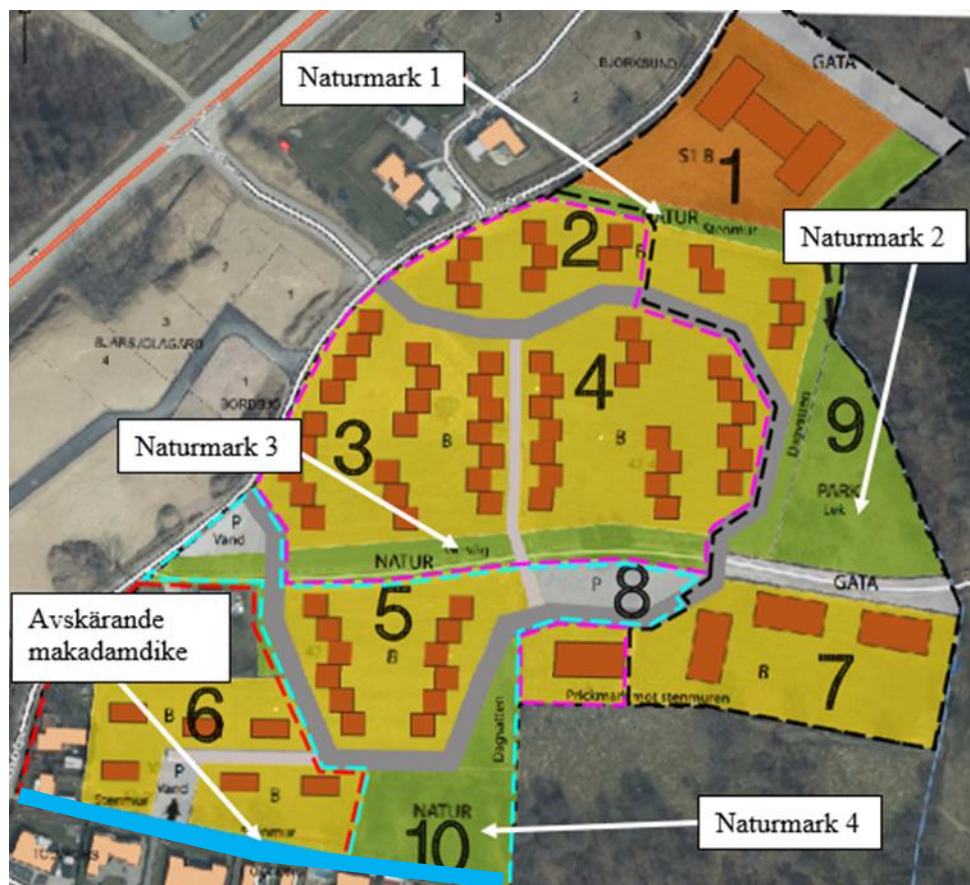
Dagvattenflödet före exploatering är redovisade i tabell 3.1 nedan.

Tabell 3.1 – dagvattenflöden före exploatering inom utredningsområdet

Delområde	Markanvändning	Yta [m ²]	Avrinningskoefficient [Φ]	Reducerad yta [m ²]	Dimensionerande flöde Q [l/s]
P1	Natur	27561	0,05	1378,05	39,274425
	Hårdgjordyta	625	0,8	500	14,25
P2	Natur	25411	0,05	1270,55	36,210675
	Hårdgjordyta	570	0,8	456	12,996
P3	Natur	22835	0,05	1141,75	32,539875
	Hårdgjordyta	450	0,8	360	10,26
		77452		5106,35	145,530975

3.2 Dagvattenflöden efter exploatering

För dagvattenavvattning efter exploatering har dagens avvattningsvägar tagits i beaktande. Delområde 7,9,1 och del av område 2 avvattnas mot befintlig bäck i öster, se figur 3.2 (svartstreckat område). För de centrala delarna av planområdet gäller delområde 3,4,5,10, 8 (parkering och del av gata), del av område 2 och västra delen av delområde 7 avvattnas dessa till befintligt dikessystem i söder och vidare till befintlig dagvattendam (magenta/rosa streckat område). Delområde 6 avvattnas idag mot Emils gata, för det framtida exploaterade läget avvattnas delområde 6 (rött streckat område) till befintligt ledningssystem i Emils gata, se figur 3.2. För flödesberäkning se tabell 3.2.



Figur 3.2- Avrinningsområden för utredningsområdet.

Tabell 3.2 – Dagvattenflöden från utredningsområdet efter exploatering.

	Markanvändning	Yta [m ²]	Avrinningskoefficient [Φ]	Reducerad yta [m ²]	Dimensionerande flöde Q [l/s]
Delområde					
1	Förskola	5645,8	0,4	2258,32	64,36212
2	Villor/Radhus	5745,8	0,35	2011,03	57,314355
3	Radhus	7875,8	0,35	2756,53	78,561105
4	Radhus	7915,8	0,35	2770,53	78,960105
5	Villor/Radhus	5007,8	0,35	1752,73	49,952805
6	Villor	6127,8	0,35	2144,73	61,124805
7	Flerbostadshus	7585,8	0,4	3034,32	86,47812
8	<u>Hårdgjordaytor</u>				
	Mot dike och bef damm	4992	0,8	3993,6	113,8176
	Mot naturmark i söder	7291	0,8	5832,8	166,2348
	Mot perkolationsmagasin	2641	0,8	2112,8	60,2148
9	Park	4586,8	0,05	229,34	6,53619
10	Natur	8246,8	0,05	412,34	11,75169
11	Befintlig bebyggelse	3789,8	0,35	1326,43	37,803255
		77452		30635,5	873,11175

3.2.1 Teknisk lösning Svackdiken

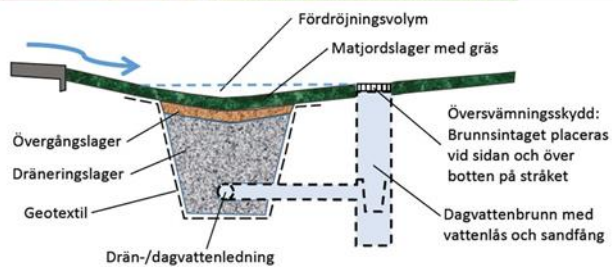
Svackdiken föreslås anläggas inom naturmark 1 och 3 (figur 3.2). Svackdiken kan utformas enligt figur 3.2.1 och ges en släntlutning på mellan 1:3 och 1:5 för att möjliggöra skötsel och gräsklippning. Föreslagen bredd: 4 m med djupet 0,5 m. Svackdiket kan förses med dräneringsledning och brunnar för ökad kapacitet. Se bilaga 1.

3.2.2 Teknisk lösning öppen (torr) dagvattendamm

Öppen dagvattendamm föreslås anläggas på naturmark 2 och 4 (figur 3.2). Dammen ges en flack utformning och kan utföras som terrass med släntlutning på mellan 1:3 och 1:5 för att möjliggöra skötsel och gräsklippning samt minska risken för större vattendjup enligt figur 3.3.1. Dammbotten justeras efter vattengång på inkommande dagvattenledning. Utloppet på dammen stryps till 10 – 20 l/s. Se bilaga 1.

3.2.3 Teknisk lösning meandrande dike

Meandrande dike föreslås anläggas på naturmark 2 (se figur 3.2). Diket ges en slingrande karaktär med stenbeklädd botten (rundsten) och gräsbeklädda slänter på 1:5 för att möjliggöra skötsel och gräsklippning samt minska risken för större vattendjup. Se figur 3.2.2. Se bilaga 1 för föreslaget läge av meandrande dike.



Figur 3.2.1 – svackdike, princip



Figur 3.2.2 – utformning meandrande diken, princip (foto NSVA)

3.3 Befintlig damm, dike genom utredningsområde och meandrande dike

3.3.1 Befintlig damm, Emils gata

Enligt den inventering av befintliga dammar som finns framtagen (Hörby kommun 2017) så har dagvattendammen nedströms utredningsområdet en magasineringsskapacitet på 130 m³. En överslagsberäkning med hänsyn till rinntid visar att dagvattendammen troligtvis är dimensionerad för ett regn med återkomsttiden 5 år utifrån tillgänglig information.

Vid beräkning av erforderlig magasineringsskapacitet för dimensionerande regn (10 års återkomsttid) erhålls volymen 329 m³ för **oexploaterat** utredningsområde vid rinntiden 10 minuter och reducerad area 1,11 ha.

Vid beräkning av erforderlig magasineringsskapacitet för dimensionerande regn (10 års återkomsttid) erhålls volymen 973 m³ för **exploaterat** utredningsområde vid rinntiden 10 minuter och reducerad area 1,85 ha. Uppströmsliggande avrinningsområden A och B samt nedströmsliggande område C utanför planområdet bidrar till den totala belastningen på den befintliga dagvattendammen. I beräkningen har hänsyn tagits till föreslagna LOD-lösningar inom utredningsområdets grönytor.

Då befintlig dagvattendamm har för liten magasinvolym för dimensionerande 10 års regn erfordras utbyggnation för att erhålla tillräcklig fördröjningsvolym vid dimensionerande regn (10 års regn). Alternativt kan det strypta utflödet (6 l/s) justeras uppåt för att minska erforderlig volym. Exempelvis ger ett ökat utflöde på 15 l/s en erforderlig volym på 640 m³. Ett ökat utflöde från dammen kräver dock ytterligare utredning för nedströms anlagd dagvattenanläggning sydväst om befintlig damm.

En utbyggnad av befintlig damm utförs förslagsvis med terrassutformning för att skapa volym för 5 respektive 10 års regn, se figur 3.3.1. Släntlutning bör ligga mellan 1:3 och 1:5 för att möjliggöra skötsel. Terrassutformning ger en viss säkerhet då djupet succesivt ökar. Eventuellt kan instängsling av dammen vara ett komplement för ökad säkerhet. Dammen har sitt utlopp i den södra delen och det strypta utloppet avrinner mot dike som fortsätter åt söder mot befintlig dagvattendamm.



Figur 3.3.1 – principskiss dagvattendamm med terrass

3.3.2 Dike genom utredningsområdet

Kapacitetsberäkning för befintligt dike genom utredningsområdet vid bottenbredden 0,5 m, vattendjup 0,5 m, bottenlutning 10 promille och släntlutning 1:2 ger flödet 790 l/s vid likformig strömning.

3.3.3 Meandrande dike söder utredningsområdet

Det meandrande diket som förbinder utredningsområdet med befintlig dagvattendamm klarar flödet 1770 l/s vid bottenbredden 0,5 m, vattendjup 0,5 m, bottenlutning 50 promille, släntlutning 1:2 och likformig strömning.

3.4 Naturmarksavrinning mot fastigheter, Emils gata

Avskärande makadamdike anläggs söder om utredningsområdet norr om befintliga bostäder vid Emils gata. Diket ges avrinning österut för anslutning mot diket som löper genom utredningsområdet (se kapitel 3.3.2 och figur 3.2). Makadamdiket föreslås gräsbesås och förses med dränering enligt figur 3.4. Föreslagen bredd: 2-3 m med djupet 0,5 m. Skålning av diket utförs med släntlutning 1:3 för att underlätta drift och skötsel. Alternativt kan diket anläggas utan gräsbeklädd överyta för att minska underhåll. Se bilaga 1.



Figur 3.4 – Tvärsektion av gräsbesätt makadamdike



SKALA 1:800