



Haninge kommun

Dagvattenutredning Ribbyskolan Västerhaninge

Stockholm 2014-09-02

Dagvattenutredning Ribbyskolan Västerhaninge

Datum	2014-09-02
Uppdragsnummer	1320005903
Utgåva/Status	Första versionen

Foto framsidan, Ribbyskolans äldsta byggnad sett från Nynäsvägen. Foto: Sofia Åkerman 2014-03-05

Sofia Åkerman
Uppdragsledare och handläggare

Johanna Ardland-Bojvall
Granskare

Ramböll Sverige AB
Box 17009, Krukmakargatan 21
104 62 Stockholm

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

Unr 1320005903 Organisationsnummer 556133-0506

Sammanfattning

Haninge kommun arbetar med att ta fram en ny detaljplan för Ribbyskolan i Västerhaninge. I nuläget är Ribbyskolan en högstadieskola med två byggnader, en från 50-talet och en från 60-talet. Det finns även en idrottshall, en 11 manna fotbollsplan och en förskola inom planområdet som är cirka 6,6 hektar stort. Denna dagvattenutredning ska utreda förutsättningarna för dagvattenhanteringen inom planområdet.

Dagvattnet från Ribbyskolan avrinner i nuläget främst genom ledningar österut mot Ribby ängar där det rinner i diken bort mot Husbyån som sedan rinner ut vid Årsta havsbad. Delar av dagvattnet avrinner på ytan. I detaljplanen föreslås att en skolbyggnad och en förskola tillkommer inom skolområdet.

I Haninge kommuns dagvattenstrategi är de fem betydande principerna att: bevara den naturliga vattenbalansen, undvika översvämningar, förhindra föroreningar av dagvattnet, rena förorenat dagvatten och utnyttja dagvattnet för att skapa vackra vattenmiljöer. För att uppfylla dessa principer föreslås att takdagvattnet avleds och fördröjs på ytan tillsammans med dagvattnet från parkeringar och skolgårdar. Detta kan till exempel ske i regnträdgårdar där möjligheten att fördröja och rena den första volymen (ca 10 minuter) av ett 10 års regn med en klimatfaktor på 1,2 skapas. Den totala volymen som behöver fördröjas är 420 m³. Detta fördelas på minst fyra olika platser. Genom att synliggöra dagvattenhanteringen skapas en större förståelse för vattnets kretslopp. Utformningen bör göras i samarbete med lärare och elever på skolan vilket ökar inflytande över närmiljön och medverkan till en pedagogisk och trevlig skolmiljö.

I nuläget renas inte dagvattnet från skolan innan det släpps vidare i diken mot Husbyån. Om dagvattnet från skolan renas i regnträdgårdarna förbättras förutsättningar för att Husbyån ska kunna uppnå god ekologisk status.

Innehållsförteckning

1.	Inledning	1
1.1	Bakgrund och syfte	1
1.2	Uppdragsbeskrivning	1
2.	Förutsättningar	2
2.1	Dagvattenstrategi	2
2.2	Riktlinjer för dimensionering	2
2.3	Koordinat- och höjdsystem	2
2.4	Miljöbedömning Husbyån	3
2.4.1	Miljö kvalitetsnormer, MKN	3
2.4.2	Recipientklassificering Haninge kommun	3
2.5	Markavvattningsföretag	3
3.	Nulägesbeskrivning	4
3.1	Planområdet	4
3.2	Intressen	5
3.3	Geologi	5
3.4	Topografi och avrinning	6
3.5	Befintliga ledningar och avvattning	6
4.	Beräknade flöden för nuläget	7
4.1	Markanvändning	7
4.2	Flöden och fördröjningsvolym	8
5.	Beskrivning av planerad detaljplan	9
6.	Beräknade flöden för utbyggd detaljplan	10
6.1	Markanvändning	10
6.2	Flöden och fördröjningsvolym	10
6.3	Föroreningsberäkningar	10
7.	Föreslagna hantering av dagvatten	11
7.1	Höjdsättning	11
7.2	Materialval	11
7.3	Gröna tak	11
7.4	Takdagvatten	11
7.5	Mångfunktionella ytor/ blågrön infrastruktur	12
7.6	Regnbäddar	12
7.7	Beräkningar för planområdet	14
7.7.1	50-talsskolgården, gult område	14
7.7.2	50- och 60-talsskolan, rött område	15

7.7.3	60-talsskolan och parkeringen, blått område	15
7.7.4	Fotbollsplan, grönytor och ny förskola, grönt område.....	16
8.	Slutsats	17
9.	Fortsatt arbete	17
10.	Referenser	17
10.1	Skriftliga	17
10.2	Internet	17

Bilagor

1. Befintliga ledningar i planområdet
2. Framtida dagvatten hantering i olika delområden.

Dagvattenutredning Ribbyskolan Västerhaninge

1. Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

I Västerhaninge söder om Stockholm finns ett ökat behov av utbildningsverksamhet. På Ribbyskolans område har därför ett detaljplanearbete påbörjats för att utöka område med ytterligare skol- och förskole byggnader. Idag finns det flera skolbyggnader, sporthall och fotbollsplan inom planområdet. Det finns dagvattenledningar i området och dagvattnet avrinner österut mot Husbyån, se figur 3:1.

Syftet med denna utredning är att beskriva den nuvarande hanteringen av dagvattenhanteringen och föreslå hur dagvattnet ska hanteras vid utbyggnaden.

1.2 Uppdragsbeskrivning

Uppdraget omfattar att utreda förutsättningar för dagvattenhantering inom detaljplanområdet Ribbyskolan. Utredningen ska omfatta:

- beskrivning av nuvarande avrinning
- identifiering av problemområden i form av lågpunkter och instängda områden samt in- och utströmningsområden
- beräkningar av planområdets nuvarande dagvattenflöde samt flödet efter exploatering
- beräkningar av erforderlig magasinsvolym för att inte öka flödet från området efter exploatering
- översyn av möjligheter att minska flödet
- åtgärder och ytor som behövs för hantering av dagvattnet inom planområdet
- eventuella begränsningar som ska införas i planbestämmelserna
- beskrivning av exploateringens eventuella påverkan på markavvattningsföretag
- föroreningsberäkningar och beskrivning av påverkan på miljökvalitetsnormen (MKN) i recipienten, Husbyån

2. Förutsättningar

2.1 Dagvattenstrategi

Haninge kommun antog en dagvattenstrategi 2005-04-04, vilken uppdaterades och antogs av kommunfullmäktige 2010-11-15. Dagvattenstrategin omfattar mål och riktlinjer för dagvattenhantering inom kommunen.

De fem betydande principerna är:

- bevara den naturliga vattenbalansen
- undvika översvämningar
- förhindra förorening av dagvattnet
- rena förorenat dagvatten
- utnyttja dagvattnet för att skapa vackra vattenmiljöer

Följande övergripande riktlinjer gäller för dagvattenhantering i kommunen:

- Ny bebyggelse ska lokaliseras med hänsyn till den naturliga vattenbalansen.
- Föroreningskällorna ska minimeras.
- Dagvattnet ska i första hand omhändertas lokalt på egen tomtmark.
- I andra hand ska vattenflödet utjämnas och fördröjas innan avledning till recipient.
- Förorenat dagvatten ska renas före infiltration eller utsläpp till vattendrag.

LOD – Lokalt omhändertagande av dagvatten

- Avrinningen från en tomt/markområde ska inte öka efter exploatering jämfört med före.
- Utvärdering av de geologiska förhållandena ska ligga till grund för lokalisering och dimensionering av anläggningar.
- Takvatten ska infiltreras.
- Dagvatten från vägar med flera än 15 000 fordon ska renas innan infiltration eller avledning till recipient.
- Parkeringsplatser med mer än 50 bilar ska anslutas till slam- och oljeavskiljare.
- I bygglovsprocessen ska kommunen verka för att dagvatten så långt som möjligt omhändertas lokalt.

2.2 Riktlinjer för dimensionering

Beräkningar ska göras enligt Svenskt Vattens publikation P90 samt P104. Klimatfaktor 1,2 ska användas och dimensionerande regn ska vara 10 år.

2.3 Koordinat- och höjdsystem

Referenssystem i plan: SWEREF 99 18 00, höjd: RH 2000

2.4 **Miljöbedömning Husbyån**

Husbyån är recipienten för planområdet, se figur 3:1.

2.4.1 **Miljö kvalitetsnormer, MKN**

Miljö kvalitetsnormer, MKN, för vattenförekomster utgör kvalitetskrav. För ytvattenförekomster syftar normerna till att uppnå hög eller god ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus senast den 22 december 2015, om de inte omfattas av undantag. Undantag kan meddelas i form av tidsfrist, exempelvis god ekologisk status 2021, eller mindre strängt krav. Som underlag för MKN har ekologisk status eller potential samt kemisk ytvattenstatus bedömts för varje vattenförekomst. Ekologisk status är en sammanvägning av biologiska, kemiska och hydrologiska parametrar. Exempel på kemiska parametrar som ingår är näringsämnen och pH. Nuvarande situation jämförs med ett ursprungligt tillstånd för varje parameter som är unik för varje vattenförekomst. Resultatet för de olika parametrarna vägs sedan samman i en övergripande ekologisk status för vattenförekomsten. Ekologisk status klassificeras i fem klasser: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig status. Kemisk ytvattenstatus bestäms av gränsvärden för 33 ämnen som är gemensamma för EU. Samtliga ämnen är miljögifter och benämns i vattenförvaltningsarbetet som prioriterade ämnen. Exempel på prioriterade ämnen är: kadmium, kvicksilver, tributyltenn (TBT) och flera olika poly aromatiska kolväten (PAH). Om gränsvärdet för ett av ämnena överskrids klaras inte kravet på god kemiska ytvattenstatusen.

Samtliga vatten som är har miljö kvalitetsnormer finns i en databas, VISS. Varje vattenförekomst har ett ID och en beskrivning av dess status, följande information är hämtad därifrån. Husbyån (SE655850-163256) är recipienten för planområdet och har fastställt otillfredsställande ekologisk status från 2009 och som arbetsmaterial från 2013 otillfredsställande status på grund av den otillfredsställande statusen på kiselalger. För näringsämnen är statusen måttlig. Miljö kvalitetsnormen är satt till god status med tidsfrist till 2021 på grund av att det inte är ekonomiskt rimligt eller tekniskt möjligt att uppfylla tidigare. Den kemiska statusen är fastställt 2009 till god med undantag för kvicksilver, undantaget för kvicksilver gäller för samtliga vatten i Sverige.

2.4.2 **Recipientklassificering Haninge kommun**

Haninge kommun har 2013 gjort en klassificering av olika vatten i kommunen. Husbyån är klassad som 2 på en skala från 1-3, känslig för närsalter och organiska föreningar samt högt ekologisk värde och högt rekreativvärde.

2.5 **Markavvattningsföretag**

Dagvattnet från planområdet avrinner genom två markavvattningsföretag innan det når Husbyån, se figur 3:1. Flödena till ett markavvattningsföretag är ofta reglerat och om de ändras måste en omfördelning av kostnadsfördelningslängden ske. I samband med denna detaljplan ska inte flödena öka vilket innebär att det inte blir någon påverkan på markavvattningsföretaget. I och med att markavvattningsföretaget delvis har bebyggts i samband med Ribby ångar bör det omförhandlas på något sätt.

3. Nulägesbeskrivning

3.1 Planområdet

Ribbyskola ligger i Västerhaninge, cirka 500 meter sydost om pendeltågsstationen öster om Nynäsvägen, se figur 3:1. Det är en högstadieskola som är byggd under 50 och 60-talet. Det finns två skolbyggnader, en idrottshall, en 11 manna fotbollsplan och en förskola inom planområdet, se figur 3:2. Skolbyggnaden närmast Nynäsvägen är från 50-talet och i ett plan, se bild på framsidan av rapporten och figur 7:4. Den andra skolbyggnaden är från 60-talet och är i 2-3 våningar byggd i souterräng, se figur 7:5 och 7:6. Det finns flera parkeringar inom skolområdet, en mellan idrottshallen och skolbyggnaden och varsin i anslutning till de två skolbyggnaderna. I den södra delen av planområdet finns en förskola och en skogbeklädd höjd. Övriga ytor är skolgårdar som består av asfalt, gräs och träd. I bilaga 1 finns en ritning över planområdet med de olika ytorna markerade.



Figur 3:1 Översiktsbild över planområdet med avrinningen genom markavvattningsföretag till Husbyån. Källa: Länsstyrelsens WebbGIS.

Planområdet är cirka 6,6 hektar (ha) stort. Öster om planområdet ligger Ribby ängar med radhus och lägenheter i 2-3 våningshus. Området längst i norr, närmast skolan byggdes ut under början av 2000-talet, och syns i figur 3:2. Ytterligare ett område öster om det första har byggts ut under 2013 och 2104. Ytterligare 4 etapper planeras att byggas söder om det nu byggda.



Figur 3:2 Flygbild över planområdet som avgränsas av den röda linjen.
Källa: Haninge kommun.

3.2

Intressen

Norr och öster om planområdet angränsar Hanvedens vattenskyddsområde, den sekundära skyddszonen. I den södra delen av planområdet finns flera fornlämningsområden. I övrigt finns inga intressen inom planområdet.

3.3

Geologi

Planområdet består till största del av grovmo, se oranget i jordartskartan i figur 3:3. Längs Nynäsvägen är det isälvsand, se det gröna området. I den södra delen av planområdet finns det två höjder med berg i dagen. Infiltrationskapaciteten i isälvsand och grovmo är god.



Figur 3:3 Jordartskarta över planområdet. Längs Nynäsvägen är det gröna isälvssand. Det orangea är grovmo och gult med röda sträck glacial lera samt varvig mo och mjåla med lerskikt.

3.4 **Topografi och avrinning**

Området sluttar från sydväst med en höjd på cirka + 39 meter över havet mot öster och Ribby ängar där höjden ligger på cirka + 32 meter. I den södra delen av planområdet finns en skogbeklädd höjd vilken som mest är + 48 meter. Delar av den höjden avrinner söderut, se bilaga 1. Den slutliga recipienten för dagvattnet är Husbyån som sedan mynnar i Östersjön vid Årsta slott, se figur 1:1. Utifrån höjddata på grundkartan ser det inte ut att finnas några större instängda områden inom planområdet.

3.5 **Befintliga ledningar och avvattning**

I skolområdet finns det ledningar som avleder takdagvatten och dagvatten från hårdgjorda ytor via brunnar ut mot Ribby ängar. I bilaga 1 visas det befintliga ledningsnätet för vilket Tornberget är ledningsägare, troligen finns inte alla ledningar med på ritningen. Tornberget är ett kommunalt fastighetsförvaltningsbolag i Haninge som bland annat förvaltar skolor. Enligt en avritning av en tidigare handling är dagvattenledningarna på skolgården vid 50-talsskolan 160 mm respektive 225 mm i diameter.

Dagvattnet från taken leds från byggnaderna ned i marken i flera olika ledningar per fastighet. Hur det ser ut på den västra sidan av idrottshallen visas i figur 3:4. Enligt ledningsunderlaget finns det en dagvattenanslutning från varje byggnad. Troligen är samtliga ledningar med takdagvatten från respektive byggnad anslutna till denna.



Figur 3:4 Takdagvattnet på idrottshallens västra sida vilket leds ned i marken till troliga ledningar. Foto: Sofia Åkerman 2014-03-05.

Parkeringen mellan skolbyggnaden från 50-talet och idrottshallen samt skolgården mellan samma skolbyggnad och fotbollsplanen har flera brunnar för dagvatten. Den asfalterade ytan söder om skolbyggnaden från 60-talet har också flera dagvattenbrunnar. Allt detta dagvatten samlas ihop till en ledning vilken enligt ritningen mynnar i det område av Ribby ängar som precis har byggts, se bilaga 1. Troligen har ledningen flyttats och mynnar nu i ett dike söder om det nybyggda området, se figur 1:1 och bilaga 1. Takdagvattnet från 60-tals skolbyggnaden leds enligt ritningen genom Ribbyängar och mynnar sedan i ett dike öster om området.

Enligt en ritning från 1968 går det 225 mm dräneringsledningar runt om fotbollsplanen. De leds sedan ned mot asfaltsplanen i anslutning till Ribby ängar. Övrigt dagvatten avrinner på ytan åt öster och en liten del åt söder.

4. Beräknade flöden för nuläget

4.1 Markanvändning

Planområdets ytor för respektive markanvändning har mätts och redovisas i tabell 4:1, den totala ytan är 6,6 hektar (ha). Markanvändningen har delats upp i tak, fotbollsplan, grusad yta (den mindre fotbollsplanen) och parkeringar för bilar, se bilaga 1. Övriga ytor (skolgårdar) mellan byggnaderna består av asfalt, grus, gräs och träd. De större asfaltsytor och grönytor har mätts upp, ytor däremellan som består av både asfalt och gräs eller träd blir övriga ytor. Avrinningen är uppdelad åt två håll, det största flödet är åt nordöst mot Ribby ängar. En del av höjden, cirka 1700 m², i söder avrinner söderut och har inte räknats in i avrinningen åt öster, se bilaga 1.

Avrinningskoefficienterna (φ) som har använts redovisas i tabell 4:1, de är en sammanvägning av uppgifter från Svenskt vatten P90 2004 och StormTac. Avrinningskoefficienten är ett mått på hur genomsläpplig en yta är, dvs hur stor andel av vattnet som avrinner på ytan. Den reducerade arean är således ett mått på "hårdgjord yta" (area x avrinningskoefficienten = reducerad area) och är för hela planområdet 2,8 ha. Den beräknade avrinningskoefficienten för hela området är 0,44 vilket stämmer bra överens med 0,45 som anges i Storm Tac för skolområden.

Tabell 4:1 Markanvändningen inom planområdet.

Nuläge	Yta	Yta	Red yta ²		Flöde ³	Volym ⁴
	m²	ha	φ¹	ha	l/s	m³
Tak skola	5 360	0.54	0.9	0.48	132	79
Tak förskola	750	0.075	0.9	0.07	18	11
Fotbollsplan	6 750	0.67	0.5	0.34	92	55
Grusad yta	1 900	0.19	0.5	0.10	26	16
Parkeringar	3 830	0.38	0.8	0.31	84	50
Asfalt skolgårdar	7 100	0.71	0.8	0.57	156	93
Asfalt, gräs & träd	19 000	1.9	0.4	0.76	208	125
Grönområden	20 000	2	0.1	0.20	55	33
Summa	64 690	6.5	0.44	2.82	772	463
Grönområde avr. söder	1 700	0.17	0.1	0.017	4.6	2.8

¹ Avrinningskoefficient ² Reducerad yta = yta * avrinningskoefficient

³ Flöde: Red yta m² * avrinning l/(s,ha) * 1,2 (2,82 ha*228 l/(s,ha) *1,2 = 772 l/s)

⁴ Volym: Red yta m²*avrinning l/(s,ha) * 60 s/min*10 min/1000 l/m³((2,82*274*600)/1000=463 m³)

4.2 Flöden och fördröjningsvolym

För hela planområdet, utom det som avrinner söderut, är flödet vid ett 10 års regn med en varaktighet på 10 minuter och klimatfaktor på 1,2; 770 l/s (274 l/(s,ha) * 2,8 ha = 770 l/s). Den volym som krävs för att fördröja 10 minuter av ett sådant regn är totalt 460 m³, se tabell 4:1.

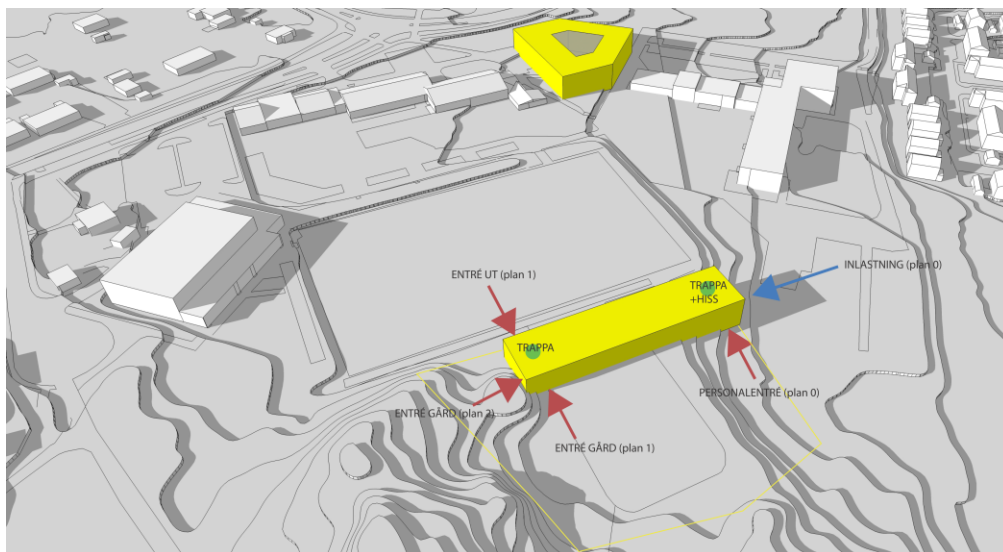
Ledningsnätet har uppskattats avvattna en yta på 1,3 hektar (ha), vilket omfattar 50-tals skolan, idrottshallen, parkeringen vid idrottshallen och delar av skolgården mellan idrottshallen och 50-talsskolan, se gult område i bilaga 2 och tabell 7:1.

Den reducerade ytan är 0,8 ha. Troligen avleds även vatten från delar av rött och grönt område till ledningsnätet, viss osäkerhet råder kring placering av ledningar och brunnar. Ledningen ut till Ribby ängar är cirka 350 meter lång och med den hastighet på 1,5 m/s tar det 4 minuter innan vattnet når Ribby ängar. Med ett 10 års regn med en varaktighet på 10 minuter och en klimatfaktor på 1,2 ger det ett flöde på cirka 220 l/s. Volymen för ett motsvarande regn under 10 minuter är 130 m³, se tabell 7:1.

Takvattnet från 60-talsskolan avleds genom ett ledningsnät som går genom Ribby ängar. Flödet där är uppskattat till 50 l/s och volymen 30 m³, se bilaga 1.

5. Beskrivning av planerad detaljplan

Detaljplanen innebär att ytterligare en förskola och en skolbyggnad ska byggas inom planområdet. Skolbyggnaden är föreslagen mellan de två befintliga skolbyggnaderna och beräknas ha en takyta på cirka 1500 m². Förskolan är föreslagen längs fotbollsplanen, delvis på den befintliga grusade planen och beräknas ha en takyta på 1000 m². Eventuellt kommer ytterligare en byggrätt på 1000 m² att ingå i detaljplanen. Totalt ökar därmed takytan med totalt 3500 m² vilket är en ökning med drygt 50 % jämfört med nuvarande yta, se figur 5:1.



Figur 5:1 Förslag var de nya byggnaderna ska placeras. Förskolan är byggnaden med pilarna och skolbyggnaden längre bort. Källa Haninge kommun.

6. Beräknade flöden för utbyggd detaljplan

6.1 Markanvändning

Den föreslagna detaljplanen innebär att ytterligare cirka 3500 m² hårdgjord yta i form av tak tillkommer. Därmed minskar skolgården med asfalt, gräs och träd med motsvarande yta, se tabell 6:1. Den beräknade avrinningskoefficienten ökar något till 0,46.

Tabell 6:1 Markanvändning utbyggd detaljplan.

	Yta	Yta		Red yta ²	Flöde ³	Volym ⁴
Utbyggd detaljplan	m²	ha	φ¹	ha	l/s	m³
Tak skola	5 360	0.536	0.9	0.48	132	79
Tak Förskola	750	0.075	0.9	0.07	18	11
Nya byggnader tak	3 500	0.35	0.9	0.32	86	52
Fotbollsplan	6 750	0.675	0.5	0.34	92	55
Grusad yta	1 600	0.16	0.5	0.08	22	13
Parkeringar	3 830	0.383	0.8	0.31	84	50
Asfalt skolgårdar	7 100	0.71	0.8	0.57	156	93
Asfalt, gräs & träd	15 800	1.58	0.4	0.63	173	104
Grönområden	20 000	2	0.1	0.20	55	33
Summa	64 690	6.47	0.46	2.99	819	491
Grönområde avr. söderut	1 700	0.17	0.1	0.02	4.66	2.79

¹ Avrinningskoefficient ² Reducerad yta = yta * avrinningskoefficient

³ Flöde: Red yta m² * avrinning l/(s,ha) * 1,2 (3 ha*228 l/(s,ha) *1,2 = 820 l/s)

⁴ Volym: Red yta m²*avrinning l/(s,ha) * 60 s/min*10 min/1000 l/m³((3*274*600)/1000=490 m³)

6.2 Flöden och fördröjningsvolym

Den ökade hårdgjorda ytan medför att flödet ökar med 50 l/s till totalt 820 l/s. Volymen vatten som ytterligare behöver fördröjas är cirka 30 m³, totalt 490 m³. För mer detaljerade beräkningar av fördröjningsvolym för olika delområden se vidare avsnitt 7.7.

6.3 Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar har gjorts i programmet StormTac version 2014-01 (Larm 2000). Som indata kräver programmet nederbörd och markanvändning i området. En årlig nederbörd på 636 mm har använts vilket motsvarar en verklig genomsnittlig årsnederbörd i Stockholmsområdet. Modellen omfattar dagvatten och basflöde (inläckande grundvatten) till recipienten. I modellen finns schablonhalter för olika markanvändning. Planområdet är en skola och därför har föroreningshalterna för skola använts i beräkningarna i Storm Tac. I och med att utbyggnaden av detaljplanen endast innebär en mycket marginell ökning av den hårdgjorda ytan från 2,82 till 2,99 har endast en beräkning gjorts. I tabell 6.2 redovisas resultatet i form av koncentrationer och mängder i vattnet. Som ett exempel har beräkningar gjorts att föroreningsmängden minskar med 50 % till följd av dagvattenåtgärder. Troligen minskar mängden mer om de förslag som beskrivs i avsnitt 7 genomförs.

Tabell 6:2 Förorenings halter och mängder från planområdet beräknade i Storm Tac.

	N	P	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS
	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
Halter	1.56	260	12	26	87	0.58	10	8.2	60
Rening 50 %	0.78	130	6.2	13	44	0.29	5.0	4.1	30
Mängd kg/ år	358	59	2.9	5.9	20	0.13	2.3	1.9	13730
Rening 50 %	179	30	1.4	3.0	10	0.07	1.15	0.94	6865

En minskning av halter och mängder kommer att medföra att påverkan på Husbyån minskar. Mängden näringsämnen är viktigt att minska samt mängden metaller som kommer främst från parkeringar.

7. Föreslagen hantering av dagvatten

För att uppfylla de övergripande principerna i dagvattenstrategin bör infiltrationen inom planområdet öka, dagvattnet bör renas och utnyttjas för att skapa vackra miljöer. Det finns stora möjligheter att omhänderta och synliggöra dagvattnet inom skolområdet. För att minska flödet till Ribby ängar kan ett flertal åtgärder genomföras. Dagvattnet kan synliggöras som ett pedagogiskt inslag i verksamheten. Att på något vis illustrera vattnets kretslopp vore önskvärt.

7.1 Höjdsättning

Det är viktigt att gator inom området höjdsätts lägre än fastighetsmarken så att vatten kan avrinna ytlede från fastigheten till gatan för att undvika översvämning och fuktskador på hus.

7.2 Materialval

För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör man välja material som inte innehåller miljöskadliga ämnen. Kända material som avger föroreningar är t ex takbeläggning, belyningsstolpar och räcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar.

7.3 Gröna tak

Ett effektivt sätt att fördröja och minska avrinningen från tak är att anlägga gröna tak på de nya byggnaderna inom planområdet. Dessa kan anläggas tunna eller tjocka, varav det förra är vanligast i Sverige. Tunna gröna tak magasineras i medeltal ca 50 % av års avrinningen genom ökad avdunstning och vattenupptag i växterna, medan djupa tak magasineras ca 75 %, Hållbar dag- och dränvattenhantering, Svenskt vatten P105.

7.4 Takdagvatten

Dagvattnet som avrinner från taket på skolbyggnaderna leds i nuläget ned i ledningar under marken. Istället kan en stuprörutkastare sättas på rören från taken och dagvattnet avleds på ytan, se exempel på utformning i figur 7:1. Därefter fördröjs dagvattnet i exempelvis en regnbädd, se vidare avsnitt 7.5.



Figur 7:1: Stuprörsutkastare med tät vattenavledare Svenskt vatten P105 figur 9:4.

7.5

Mångfunktionella ytor/ blågrön infrastruktur

För att omhänderta dagvattnet föreslås någon form av mångfunktionell yta som kan användas till flera saker, exempelvis lekplats, bollplan, grönyta samt fördröjning och översvämning av dagvatten. Denna typ av lösningar kallas också blågrön struktur för sin blandning mellan blått vatten och grön yta. Dessa kan exempelvis utformas som diken, dammar eller regnbäddar. För att kunna avleda vattnet på ytan krävs vissa nivåskillnader inom området där vattnet kan rinna vidare. En idé är att i samarbete med lärare och elever på skolan samt en landskapsarkitekt utforma någon eller några delar för att illustrera vattnets kretslopp.

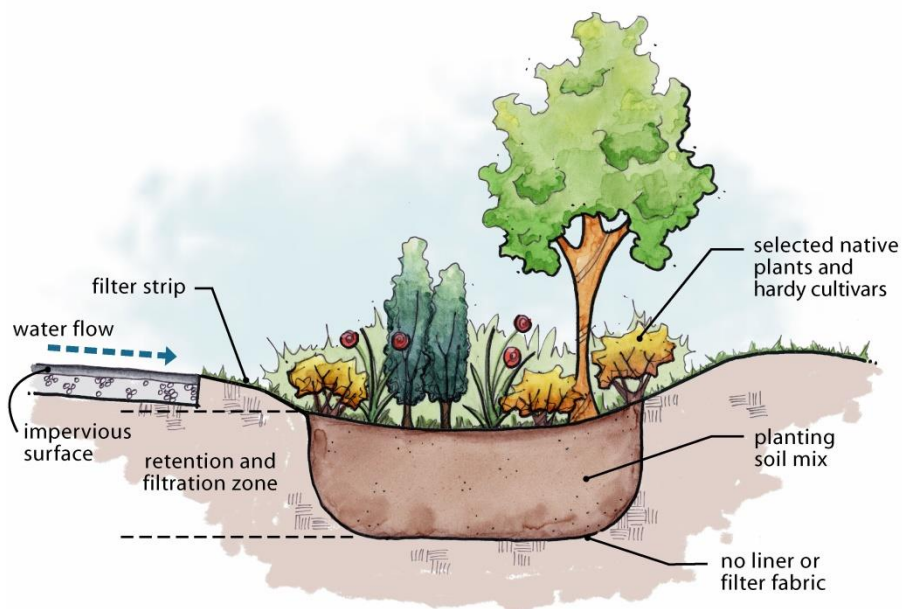
7.6

Regnbäddar

För att omhänderta dagvattnet från taken, parkeringar och skolgårdsytor och skapa en trevligare skolmiljö föreslås att delar av asfalten tas bort och istället skapa regnbäddar, även kallade biofilter och raingardens. Det finns många alternativ på hur en sådan kan utformas, några exempel visas i figur 7:2 och 7:3. En regnbädd innebär att en fördjupning skapas där växter planteras, djupet på bädden är större än vad som fylls ut med jord vilket skapar en fördröjningsvolym av vatten samt att växterna klarar av en fuktig miljö och tidvis kan stå under vatten. Det fortsatta arbetet med utformning bör ske i samarbete med skolan och en landskapsarkitekt.



Figur 7:2 Exempel på några regnbäddar i anslutning till övriga hårdgjorda ytor. Källa: <http://homesii.com/>



Figur 7:3 Exempel på en genomskärning av en regnbädd. Källa: <http://www.betterground.org/>

7.7

Beräkningar för planområdet

Det finns flera asfaltsytor där delar av asfalten kan tas bort och en fördjupning skapas. Det bästa är att skapa flera utrymmen på flera olika platser på skolområdet för att få en lokalfördröjning, LOD. Förslagsvis på skolgården vid 50-talsskolan, 60-talsskolan, nedanför fotbollsplanen och även vid parkeringen norr om skolan. Nedan beskrivs varje delområde. Den eventuella ytterligare byggrätten på 1000 m² har inte räknats med då det inte är bestämt var den ska placeras. Den befintliga förskolan och naturmarken däromkring har inte tagits med i dessa beräkningar då inga större förändringar väntas ske inom det området. I bilaga 2 har de olika ytorna som antas avledas till olika områden ritats ut och vilken ytan som behövs för omhändertagande, se nedan.

7.7.1

50-talsskolgården, gult område

Detta område motsvarar i stort ytan som i nuläget leds till ledningsnätet. Det är halva taket från 50-talsskolan, parkeringen mellan skolan och idrottshallen, idrottshallen och asfalten på skolgården vilket omfattar cirka 1,3 hektar (ha), se tabell 7:1 och gul yta i bilaga 2. Den reducerade ytan är cirka 0,8 hektar. Den beräknade avrinningskoefficienten blir 0,6 vilket är högre än för hela skolområdet där även stora grönområden räknas med och sänker avrinningskoefficienten. För ett 10 års regn med klimatfaktor 1,2 uppstår en volym på ca 130 m³ som behöver fördröjas, se tabell 7:1. Förslaget är att ta bort delar av asfalten på skolgården vid 50-talsskolan, se figur 7:4. Antaget ett vattendjup på 25 cm behövs en yta på 510 m² vilken illustreras i bilaga 2. Där har den ritats ut som en U-formation och det är bara som ett exempel på hur den kan utformas, det viktiga är vilken ungefärlig yta som åtgår. Med ett större vattendjup krävs en mindre yta. Någon form av bräddavlopp är lämpligt vid väldigt stora och ihållande regn. Det är också viktigt att skapa ytor nära fördröjningen som kan svämmas över utan risk för skada på byggnader och annat. Dagvattnet från parkeringen kan lämpligen ledas på ytan till omhändertagandet på skolgården. Delar av ledningsnätet kan tas bort eller användas som bräddavlopp vid stora regn.

Tabell 7:1 Beräkningar på fördröjningsvolym för olika delområden.

Nuläge	Ytor	Ytor	φ	Red yta	Volymer	Yta 25 cm djup
	m²	ha		ha	m³	m²
50-tals skolgård, gul	13000	1.3	0.6	0.78	128.2	512.9
60-tals skolgård, röd	10100	1.01	0.7	0.707	116.2	464.9
60-tals skola, parkering, blå	8300	0.83	0.4	0.332	54.6	218.3
Fotbollsplan grönomr., grön	24000	2.4	0.3	0.72	118.4	473.5
Summa	55400	5.54	0.46	2.5	417	1670



Figur 7:4 Parkeringen och skolgården vid 50-talsskolan där dagvattnet föreslås omhändertas. Foto: Sofia Åkerman 2014-03-05.

7.7.2

50- och 60-talsskolan, rött område

Den andra halvan av taket från 50-talsskolan, parkeringen mot Nynäsvägen, en tredjedel av taket på 60-talsskolan och dess skolgård, samt den föreslagna nya skolbyggnaden på 1500 m² se röd yta i bilaga 2, motsvarar en yta på 1 ha. Här är den hårdgjorda andelen ännu större och avrinningskoefficienten är 0,7 vilket ger den reducerade ytan på 0,7 ha. För det behövs motsvarande volym på 120 m³ och yta på cirka 470 m². Denna yta kan placeras på skolgården där det i nuläget endast finns asfalt, ett antal träd och några bänkar, se figur 7:5. Även här föreslås asfalten delvis att tas bort och en regnträdgård placeras längs med skolbyggnaderna.



Figur 7:5 Skolgården vid 60-talsskolan sedd från väster mot öster. Foto: Sofia Åkerman 2014-03-05.

7.7.3

60-talsskolan och parkeringen, blått område

Norr om 60-talsskolan ligger ytterligare en parkering för personalen på skolan, se figur 7:6. Dagvattnet från en tredjedel av skol taket och parkeringen kan omhändertas på en yta i grönområdet norr om skolan. Ytan som det omfattar är 0,8 ha. På grund av den stora andelen grönområde är avrinningskoefficienten endast 0,4 vilket ger en reducerad yta på 0,3. Den volym vatten som behöver omhändertas är cirka 55 m³ vilket ger en yta på 220 m².



Figur 7:6 Cykelparkeringen och 60-talsskolan sett från väster mot öster och Ribby ängar. Till vänster syns bilparkeringen. Foto: Sofia Åkerman 2014-03-05.

7.7.4

Fotbollsplan, grönytor och ny förskola, grönt område

Från fotbollsplanen, den grusade ytan, den sista tredjedelen av taket på 60-talsskolan, den nya förskolan på 1000 m² och grönområdet avrinner dagvattnet ned mot Ribby ängar och den asfaltsyta som finns där. Området är 2,4 ha stort och har en låg avrinningskoefficient på 0,3 på grund av det stora grönområdet vilket ger en reducerad yta på 0,7 ha. Här finns det flera alternativa placeringar för omhändertagande av dagvattnet, antingen på asfaltsytan eller på gräsmattan mellan skolan och Ribby ängar. Volymen som behöver omhändertas är 120 m³ vilket motsvarar en yta på 470 m².



Figur 7:7 Asfaltsytan nedanför fotbollsplanen, 60-tals skolbyggnaden till vänster och Ribby ängar rakt fram. Foto: Sofia Åkerman 2014-03-05.

8. Slutsats

Med ökad lokal fördröjning i form av exempelvis regnträdgårdar uppfylls flertalet av dagvattenstrategins principer så som att bevara den naturliga vattenbalansen, undvika översvämningar, rena förorenat dagvatten och skapa vackra vattenmiljöer. Genom utbygganden av skolområdet ökar mängden hårdgjorda ytor något och därmed flödet av dagvatten. När dagvattnet renas och fördröjs genom föreslagna åtgärder minskar dagvatten flödet ut från området. Förutsättningarna för Husbyån att uppnå god miljö kvalitetsnorm ökar om föreslagna åtgärder genomförs.

9. Fortsatt arbete

En genomgång av det befintliga dagvattenledningsnätet måste göras före fortsatt projektering. Det kan förslagsvis ske genom filmning av nätet.

Om dagvattnet ska ledas ut över ytor nära byggnader kan ytterligare geotekniska undersökningar behöva göras för att säkerställa att inte dagvattnet när det har infiltrerat tränger in i byggnader. Påverkan på bostadsområdet nedanför skolområdet ska också utredas.

För att skapa en stimulerande och pedagogisk miljö bör även en landskapsarkitekt tas med i arbete med att utforma skolgården. Även lärare och elever bör tas med i arbetet för ökad delaktighet i den egna närmiljön.

10. Referenser

10.1 Skriftliga

Haninge kommun, Recipientklassificering 2013.

Storm tac version 2014-01, se information om programmet på www.stormtac.com

Svenskt Vatten, 2004. Dimensionering av allmänna avloppsledningar. Publikation P90. Stockholm: Svenskt Vatten.

(Svenskt Vatten, 2011a. Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem. Publikation P104. Stockholm: Svenskt Vatten.)

Svenskt Vatten 2011b. Hållbar drän- och dagvattenhantering. Publikation P105. Stockholm: Svenskt Vatten.

10.2 Internet

VISS, Vatteninformationssystem Sverige, www.viss.lansstyrelsen.se