

PM

Handläggare
Johan Blomgren
Tel
+ 46 10 505 48 16
Mobil
+ 46 70 108 92 87
E-post
johan.blomgren@afconsult.com

Datum
2016-09-08
Projekt-ID
723486

Norrköpings Kommun

Dagvattenutredning Dagsberg 3:9, Norrköpings kommun

ÅF, Infrastructure

Johan Blomgren

PM

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning.....	4
2	Inledning.....	5
2.1	Bakgrund och syfte.....	5
3	Förutsättningar	5
3.1	Styrande dokument.....	5
3.2	Underlag och källor	6
3.3	Dimensioneringsförutsättningar	6
4	Befintliga förhållanden	7
4.1	Beskrivning av området	7
4.2	Topografi och markslag.....	7
4.3	Grundvattenförekomst	9
4.4	Natur och kulturintressen	9
4.5	Recipient och miljö kvalitetsnormer	9
4.6	Befintlig dagvattenhantering	10
4.7	Dikningsföretag.....	12
4.8	Noteringar av platsbesök.....	12
5	Planområdets föreslagna utformning	14
6	Föreslagen dagvattenhantering	14
6.1	Underlag för utformning av åtgärder.....	14
6.1.1	Flöden	14
6.1.2	Reningsbehov- skydd av recipient	16
6.2	Utformning av lösningar för omhändertagande av dagvatten	16
7	Drift och underhåll.....	18

Bilagor

Bilaga 1: Översiktsbild alternativ 1, dagvattenhantering.

Bilaga 2: Översiktsbild alternativ 2, dagvattenhantering.

Bilaga 3: Beräkning avrinning.

PM

Rapportshistorik

Ver.	Fyll i granskningsstatus 2016-09-08	Sign.
	23/9-16	<u>MS</u>

1 Sammanfattning

Utredningen omfattar ett befintligt skolområde där planen är att bygga ut området med fler skolbyggnader. Området består idag av tre äldre skolbyggnader, en fotbollsplan, en branddamm, en mindre grusparkering i anslutningen till det befintliga skolområdet samt en större grusplan. Den närliggande miljön består till största del av åkermark, grönområden samt glest belagda tomter och gårdar.

Uppdragets innebörd var att utreda hur dagvattenhantering kan utformas för planområdet. Två byggnadsalternativ av de nya byggnaderna fanns att tillgå genom illustrationskisser. Utifrån dessa förslag har lämplig dagvattenhantering tagits fram.

Dagvatten leds idag till största del bort via öppna system och till diken som sträcker sig runt skolområdet. Troligen tar även branddammen emot en viss del av dagvattnet. På de asfalterade delarna av skolgården finns även befintliga dagvattenbrunnar.

Avrinningsberäkning för befintliga och nya ytor genomfördes och resultaten jämfördes med varandra. Resultatet från beräkningen visade att vid båda utformningsalternativen ökar avrinningen med ungefär dubbelt så mycket i jämförelse med befintligt. Vid jämförelse mellan alternativen visar resultatet att alternativ 2 bidrar med en större avrinning än alternativ 1.

En orsak till ökad avrinning mellan alternativen och befintligt kan bero på att det tillkommer hårdgjorda ytor. En annan orsak till ökad avrinning är klimatfaktorn som används för att säkra resultatet för framtida klimatförändringar.

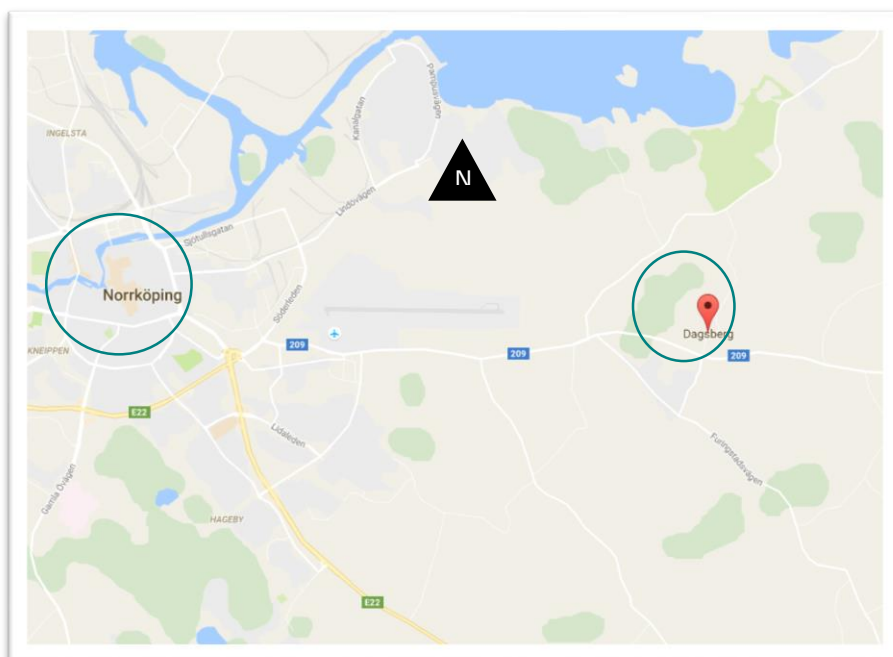
I rapporten presenteras några förslag på hur dagvatten kan tas omhand på skolområdet. För de planerade parkeringsplatserna är förslaget att konstruera dem så hårdgjorda ytor undviks. Det kan också kombineras med dagvattenkassetter för att få en viss fördröjning.

Marken lutar relativt kraftigt mot norr därför kan markens naturliga lutning användas så gott det går för att leda bort dagvatten. Grönytor kan fungera som fördröjningsstråk och översilningsytor, som föreslaget i rapporten också förses med kupolbrunnar för att slutligen leda bort dagvatten från ytorna. I lågpunkter på skolområdet bör dagvattenbrunnar placeras för att undvika vattenansamling.

2 Inledning

2.1 Bakgrund och syfte

Dagsbergsskola ligger ca 1 mil öster om Norrköpings stadskärna, se figur 1. Området domineras av åkermark och grönområden. Inom planområdet är planen att bygga ut ett befintligt skolområde. Två alternativ för utformning av de nya byggnaderna finns som underlag. För dessa alternativ ska möjlig dagvattenhantering tas fram och redogöras i rapporten. De befintliga byggnaderna är tre äldre skolbyggnader som innehar rivningsförbud, vilket innebär att dessa skall integreras i det nya planområdet med dagvattenhantering.



FIGUR 1: ÖVERSIKTSBILD FRÅN GOOGLEMAPS, DAGSBERG ÄR MARKERAD PÅ BILDEN.

Dagvattenutredningen kommer följa två frågeställningar, vilka kommer besvaras under projektets gång.

Frågeställningar:

- Finns det risker och svårigheter med de nya byggnaderna vad gäller hantering av dagvatten?
- Vilka system för hantering är lämplig för respektive utformning av planområdet?

Syftet blir därför att ta fram förslag på lämplig dagvattenhantering för båda alternativen som kan integreras och fungera tillsammans med det befintliga området.

3 Förutsättningar

3.1 Styrande dokument

Vid utredningen har publikation P110 med beräkningsverktyg används för beräkning och analys av avrinning. Norrköpings Kommuns riktlinjer har också beaktas under utredningen.

PM

3.2 Underlag och källor

Underlagsmaterial:

- Illustrationsritningar för båda alternativen.
- Höjdkarta för området (dwg.fil).
- Avrinningskoefficienter från StormTac, (Dimensioneringsverktyg för dagvatten).
- Svenskt vattens publikation P110
- Norrköpings kommuns riktlinjer för dagvattenhantering.
- Orientering i området via Google Earths 3D funktion.
- Platsbesök 2016-08-03.
- Geoteknisk undersökning.

3.3 Dimensioneringsförutsättningar

Beräkning utförs med olika regnintensiteter där återkomsttider från 5, 10, 20 och 100 års regn studerats. För beräkning med intensiteten har en varaktighet på 10 minuter används. Intensiteten är framtagen med hjälp av P110, tabell 4.6 sida 66, se punktlistan nedan. De multipliceras med klimatfaktor på 1,25 för att säkra flödesberäkningen med framtida utfall (klimatfaktorn är endast applicerad på nya ytor).

Intensiteter

- 5 år och 10 min: **181 l/s, ha**
- 10 år och 10 min: **228 l/s, ha**
- 20 år och 10 min: **287 l/s, ha**
- 100 år och 10 min: **489 l/s, ha**

De avrinningskoefficienter som avrinningen är beräknad med presenteras i tabell 1. Koefficienterna kommer från StormTac som är ett beräkningsverktyg för dagvatten. Med beräkningen tas ett generellt värde för avrinning fram och på så sätt kan en uppskattning av förändrad avrinning från respektive yta presenteras.

TABELL 1. KOEFFICIENTER FÖR DE OLIKA YTORNA.

Ytor	Koefficient (φ)
Asfalt	0,85
Takyta	0,90
Grusyta	0,30
Skolområde	0,45
Fotbollsplan	0,10

För själva beräkningen av avrinning från området används rationella metoden, se följande formel:

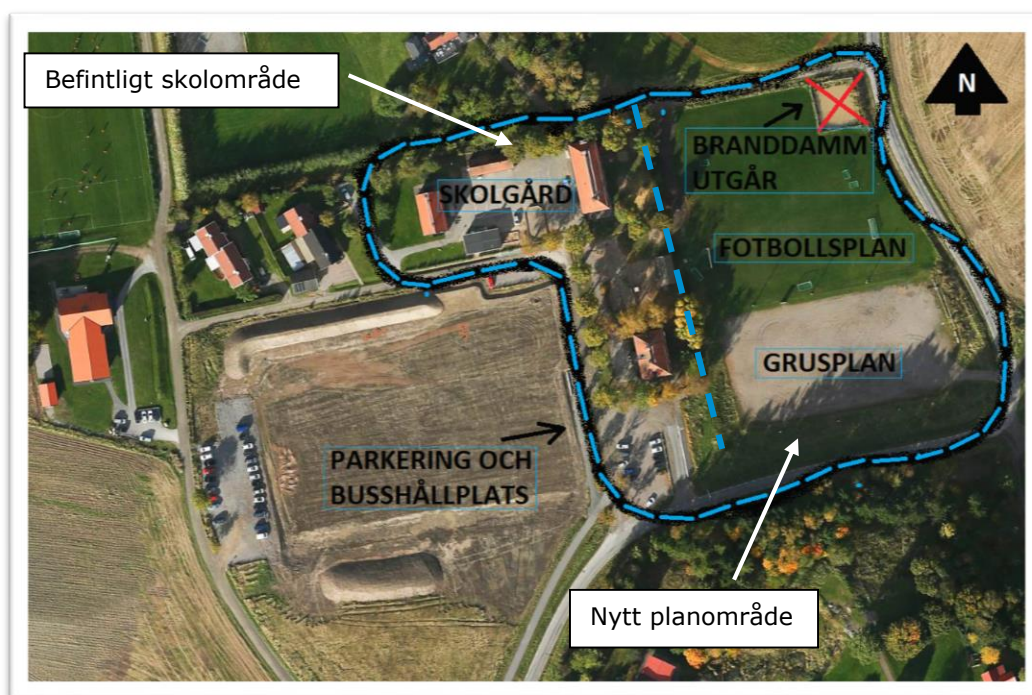
$$Q_{dim} (l/s) = A * \varphi * i(t_r)$$

- Q_{dim} = flöde (l/s)
- A = Y_{ta} (ha)
- φ = Koefficient
- $i(t_r)$ = Intensitet (l/s, ha). (Årsnederbörd * varaktighet)

4 Befintliga förhållanden

4.1 Beskrivning av området

Planområdet består av grönytor med bl.a. en fotbollsplan samt en grusplan som också fungerar som en parkeringsyta. Det finns ett befintligt skolområde som kommer att bevaras och integreras med det nya. Det befintliga området består av tre byggnader, en asfalterad skolgård och en lekplats med sandlådor samt vissa partier grönytor. Nordost om fotbollsplanen ligger en branddamm som efter exploatering kommer utgå. Sydväst om grusplanen finns en mindre grusbelagd parkeringsplats med en asfalterad bushållplats. De nya byggnadernas planerade placering är på den stora grusplanen och fotbollsplan, Se figur 2.



FIGUR 2 : ÖVERSIKTSBILD AV BEFINTLIGT OMRÅDET OCH PLANOMRÅDET.

4.2 Topografi och markslag

Bilden nedan visar hur marken lutar mot norr och för att förtydliga lutningen markeras den med pilar, se figur 3. De befintliga markhöjderna varierar mellan ca +21,65 m i söder och +15,97 m i norr, vilket ger en höjdskillnad på över 5 m. Marken från grusplanen till fotbollsplanen är avdelad i två plan där grusplanen ligger ungefär en meter över fotbollsplanen, se även figur 2.

PM



FIGUR 3. 3D BILD FRÅN GOOGLMAPS SOM VISAR MARKENS LUTNING MOT NORR.

Dominerande för området är morän och vittringsjord enligt SGU:s jordartskarta.



FIGUR 4. JORDARTSKARTA FRÅN SGU:S KARTGENERATOR. BLÅTT OMRÅDE ÄR MORÄNFÖREKOMST OCH RÖTT OMRÅDE ÄR BERGFÖREKOMST.

Enligt den geotekniska undersökningen som genomförts består området huvudsakligen av lera avsatt på friktionsjord och berg. Därför kan infiltrationskapaciteten i marken anses vara begränsad.

Vid parkeringsytan i söder rapporteras fyllnadsmaterial av grus och sand på ca 0,5– 1 m som följs av lera. Lera är som mäktigast på ca 9,5 m i den nordliga delen av området. Friktingsjorden bedöms främst bestå av silt och sand och har en mäktighet på ca 3– 7,5 m där ökning sker från söder till norr. Berg har också påträffats på ett djup om ca 7,5– 15 m där det är som lägst i söder med en succesiv ökning mot norr.

PM

4.3 Grundvattenförekomst

Dagsberg ligger inom det orangemarkerade området i figur 5, vilket innebär grundvattenförekomst. Enligt genomförd undersökning av grundvattentryckta har den rapporterats ligga på ca 0– 2,5 m under nuvarande markyta. Då marken till största del består av tät och mäktig lera så är det osannolikt att det förekommer grundvattenyta vid 0-2,5 m. Därför kan grundvattnets påverkan på byggnader o.s.v. vara obefintligt i det här läget.



FIGUR 5. GRUNDVATTENKARTA FRÅN SGU:S KARTGENERATOR.

4.4 Natur och kulturintressen

I området finns det riksintressen, ett exempel på dessa är de äldre skolbyggnaderna. Byggnaderna ligger inom ett område för riksintresse för kulturmiljövård Riksantikvarieämbetet. Det betyder att det finns ett kulturellt intresse för byggnaderna och att de innehar rivningsförbud.

4.5 Recipient och miljö kvalitetsnormer

Skolområdet ligger inom ett delavrinningsområde som mynnar ut i havet (enligt SMHI:s vattenwebb och "modelldata per område"). Då dagvattnet till största del kommer ledas via dikesystem, kan föroreningshalten i dagvattnet antas vara lägre när det når närmaste recipient.

4.6 Befintlig dagvattenhantering

Dagvatten leds idag till största del bort via öppna system och det finns diken som sträcker sig runt skolområdet. Troligen tar även branddammen emot en viss del av dagvattnet från området, se figur 6. På de asfalterade delarna av skolgården finns även dagvattenbrunnar där dagvatten leds bort via ledning. Intill lekplatsen finns en ränna av kullersten som troligen tar emot dagvatten från intilliggande ytor samt ett dike i väst, se även figuren under 4.8 noteringar från platsbesök.



FIGUR 6. I FIGUREN SYNS MARKERINGAR RUNT DE LEDNINGAR SOM UTMYNNAR I BRANDDAMMEN.

PM

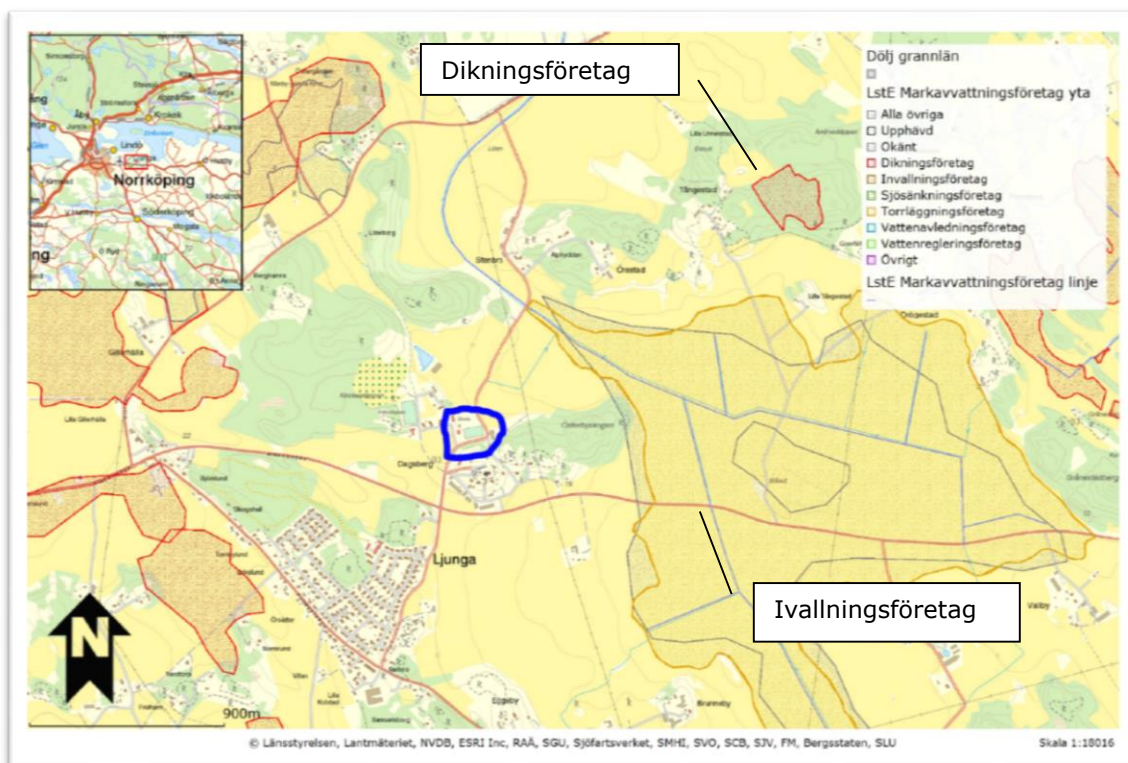
Dikena som tar hand om det mesta av dagvattnet från planområdet sträcker sig runt hela området och leder dagvattnet med den naturliga lutningen mot norr, se figur 7 och 8.



FIGUR 7 OCH 8. DIKEN SOM STRÄCKER SIG LÄNGST PLANOMRÅDETS SÖDRA OCH VÄSTRA SIDA OCH DÄR FLÖDESDIRIKTIONEN ÄR MARKERAD MED PILAR.

4.7 Dikningsföretag

Enligt länsstyrelsens kartarkiv finns det närliggande dikningsföretag, se figur 9. Invallningsföretag ligger enligt figuren i den riktning som vattnet från planområdet troligen flödar mot. Men hur planområdet påverkar dessa bedöms vara mindre betydande.



FIGUR 9. UTDRAG UR LÄNSSTYRELSENS KARTARKIV ÖVER DIKNINGSFÖRETAG. BLÅMARKERADE OMRÅDET ÄR DAGSBERGS SKOLAN.

4.8 Noteringar av platsbesök

Platsbesök genomfördes 2016-08-03 där okulär granskning av området utfördes för att få en översikt av området samt konstatera eventuella problem. Granskningen utfördes också för att se hur dagvatten lämpligast kan tas omhand utifrån naturliga förutsättningar i området.

Under platsbesöket kunde den kraftiga lutningen mot norr tydligt observeras. Därför kan det vara lämpligast att leda dagvattnet mot norr. Längre norrut utanför planområdet finns diken och vattendrag som möjligen kan ta emot flöden från planområdet. Det bör dock utredas vidare.

Det kunde också konstateras att det finns befintlig dagvattenhantering via rännor och diken inom området. I figur 10, kan man se att dagvatten även bildat egna rännor genom erosion i marken, antagligen vid större dagvattenflöden. Om den ska vara kvar bör den förbättras så problemet undviks. Placeringen för rännan är mellan lekplatsen och skolbyggnaden i norr. Det presenteras närmare under kapitel 6 och förslag till utformning.

PM



FIGUR 10. EN RÄNNA SOM GÅR LÅNGS LEKPARKENS SIDA. TILL VÄNSTER OM LEDNINGEN PÅ BILDEN SYNS DEN EROSIONEN SOM BILDATS AV DAGVATTEN.

På skolgården finns även några dagvattenbrunnar. Vid en av skolbyggnaderna finns en nedsänkning i asfalten konstruerat för att dagvatten ska ledas från en utkastare till brunnen, se figur 11. Vart vattnet sedan tar vägen är oklart.

Kapacitet på de brunnar och ledningar som finns på skolgården är också oklara. Det kan finnas ett visst behov av underhåll av brunnarna enligt observation, då de är delvis fyllda med sand, grus och annat material.

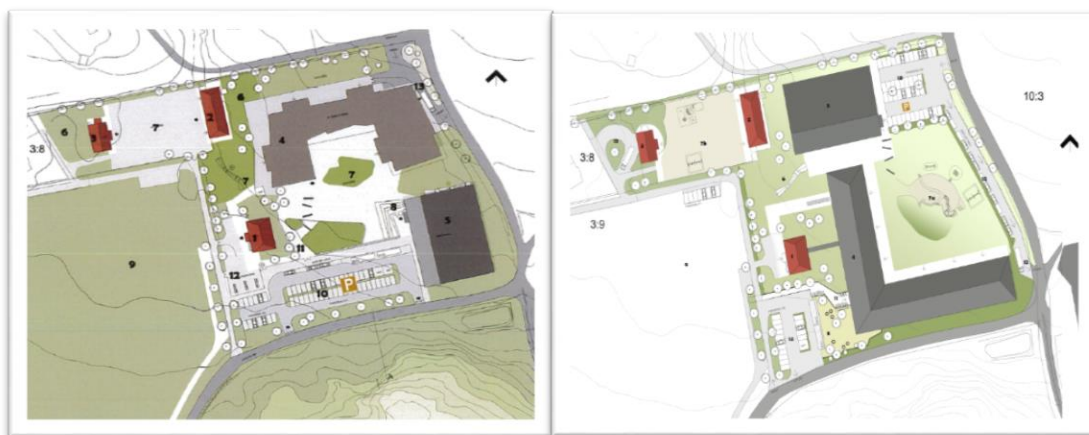


FIGUR 11. EN RÄNNA TILL DAGVATTENBRUNN. PILEN MARKERAR NEDSÄNKNINGEN OCH DESS RIKTNING.

5 Planområdets föreslagna utformning

Två illustrationsritningar finns framtagna med olika förslag på planområdets utformning. Dessa illustrationer har använts som underlag för utredning och framtagandet av dagvattenhanteringen. Illustrationerna presenteras i figur 12 och 13 och nämns i denna rapport som alternativ 1 och 2.

Om många ytor förses med grus och gröna ytor bevaras så gott det går runt skolbyggnaderna. Kan det upprätthålla en trög avledning samt möjliggöra infiltration i mark.



FIGUR 12 OCH 13. ALTERNATIV 1, ALTERNATIV 2. DET UNDERLAG SOM ANVÄNDS VID UTREDNING OCH UTFORMNING.

6 Föreslagen dagvattenhantering

6.1 Underlag för utformning av åtgärder

Beräkning utförs med stöd av avsnitt 3.3 dimensioneringsförutsättningar. Ytorna är beräknade efter illustrationsritningar av båda utformningsalternativen och grundkarta för befintlig utformning. Beräkningen utförs även utifrån observation och undersökningen av området.

6.1.1 Flöden

Tabellerna 2, 3 och 4 redovisar resultatet av avrinning från de ytor som studerats i utredningen. Ytornas storlek och sammansättning dvs. om det är grönytor, asfalt eller grus är beräknade och antagna från tillgängligt underlagsmaterial.

Avrinningsberäkning har sedan utförts för samtliga ytor, befintliga, alternativ 1 och 2. Resultat av avrinningsberäkning för samtliga ytor har därefter jämförts med varandra för att se hur de förändrade förhållandena påverkar avrinningen.

Den totala storleken för befintliga ytor, alternativ 1 och 2 har satts till desamma för alla dvs. 2,4 ha för att få en så jämn beräkning och jämförelse som möjligt.

Avrinningen är baserad på de angivna regnintensiteterna. De multipliceras med den reducerade arean för att ange mängden avrunnet dagvatten i l/s. Regnintensiteten för de nya ytorna dvs alternativ 1 och 2 multipliceras även med klimatfaktorn på 1.25. De

PM

använda regnintensiteterna med och utan klimatfaktor presenteras enligt följande punktlista:

- 5 år och 10 min: **181 l/s, ha.** Med klimatfaktor: **226 l/s, ha.**
- 10 år och 10 min: **228 l/s, ha** Med klimatfaktor: **285 l/s, ha.**
- 20 år och 10 min: **287 l/s, ha** Med klimatfaktor: **359 l/s, ha.**
- 100 år och 10 min: **489 l/s, ha** Med klimatfaktor: **611 l/s, ha.**

Enligt resultaten i tabellerna ökar avrinningen med ungefär dubbelt så mycket i jämförelse med befintligt. I beräkningen för alternativ 2 visar att den utformningen kommer bidra med en större avrinning än alternativ 1. Skillnaden mellan avrinning för alternativen med ett 10 års regn och en varaktighet på 10 min som exempel blir resultatet 414 l/s respektive 428 l/s, se tabell 3 och 4.

TABELL 2. BERÄKNING AVRINNING FRÅN BEFINTLIGT OMRÅDE. *RED.HA: REDUCERAD HEKTAR. *Q (L/S): FLÖDET I LITER PER SEKUND.

BEFINTLIGT						
REGNINTENSITETER			5 år & 10 min	10 år & 10 min	20 år & 10 min	100 år & 10 min
	Koeff. φ	red.ha	Q (l/s)	Q (l/s)	Q (l/s)	Q (l/s)
SKOLOMRÅDE	0.450	0.629	113.83	143.38	180.49	307.52
GRUSYTA	0.300	0.167	30.22	38.07	47.92	81.65
TAKYTA	0.900	0.102	18.42	23.21	29.21	49.78
ASFALT	0.850	0.194	35.19	44.32	55.79	95.06
FOTBOLLSPLAN	0.100	0.015	2.64	3.32	4.18	7.12
TOT:		1.11	200.29	252.30	317.59	541.13

TABELL 3. BERÄKNING AVRINNING FRÅN ALTERNATIV 1. *RED.HA: REDUCERAD HEKTAR. *Q (L/S): FLÖDET I LITER PER SEKUND.

ALT. 1.						
REGNINTENSITETER			5 år & 10 min	10 år & 10 min	20 år & 10 min	100 år & 10 min
	koeff. φ	red.ha	Q (l/s)	Q (l/s)	Q (l/s)	Q (l/s)
SKOLOMRÅDE	0.45	0.585	132.21	166.73	210.02	357.44
GRUSYTA	0.30	0.072	16.37	20.65	26.01	44.27
TAKYTA	0.90	0.454	102.51	129.28	162.84	277.15
ASFALT	0.85	0.340	76.84	96.90	122.06	207.74
TOT:		1.451	327.94	413.55	520.93	886.59

TABELL 4. BERÄKNING AVRINNING FRÅN ALTERNATIV 2. *RED.HA: REDUCERAD HEKTAR. *Q (L/S): FLÖDET I LITER PER SEKUND.

ALT. 2.						
REGNINTENSITETER			5 år & 10 min	10 år & 10 min	20 år & 10 min	100 år & 10 min
	koeff. φ	red.ha	Q (l/s)	Q (l/s)	Q (l/s)	Q (l/s)
SKOLOMRÅDE	0.45	0.481	108.68	137.05	172.63	293.81
GRUSYTA	0.30	0.100	22.63	28.54	35.95	61.19
TAKYTA	0.90	0.721	162.86	205.38	258.71	440.30
ASFALT	0.85	0.200	45.24	57.05	71.86	122.31
TOT:		1.502	339.41	428.02	539.15	917.61

Beräkningstabellerna återfinns även i bilaga 3.

PM

6.1.2 Reningsbehov- skydd av recipient

Reningsbehov av dagvatten bedöms vara obefintligt. Med gröna fördröjningsytor och diken uppnås enligt bedömning tillräcklig rening.

6.2 Utformning av lösningar för omhändertagande av dagvatten

Dagvatten från planområdet kan tas omhand via ett flertal lösningar. Enligt förslag finns önskemål av omhändertagande från parkeringsytorna. Där kan infiltrationsytor utformas för att ta hand om dagvatten.

De befintliga diken runt området föreslås bevaras. Inom skolområdet finns också befintliga system med brunnar och avvattningstråk och dessa om möjligt kan bevaras, men det finns vissa förbättringsbehov.

Det finns dagvattenbrunnar på skolgården och de tar idag hand om dagvatten som rinner av skolgårdens asfalterade ytor. Brunnarna kommer efter nybyggnation troligen att behållas, men det kan dock finnas behov av eventuell utredning kring brunnarnas kapacitet.

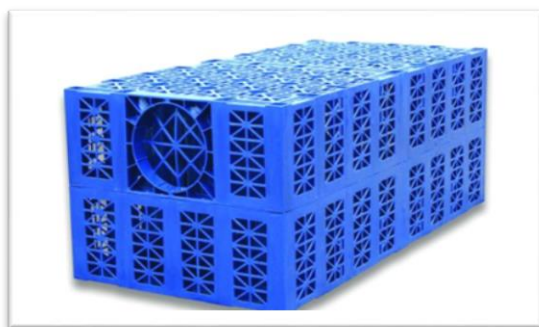
Parkeringsytorna kan utformas på så sätt att dagvatten kan infiltrera genom rasterytor förslagsvis hålsten i betong, pelleplattor eller betongraster i kombination med grusbelagda ytor, se figur 14 och 15 . I Kombinationen med gruset kan också en viss reningseffekt av dagvatten uppnås.



FIGUR 14 OCH 15: GENOMSLÄPPLIGA MATERIAL. PELLEPLATTOR OCH HÅLSTEN I BETONG.

Dagvattenkassetter under parkeringsytorna kan också medföra att dagvatten kan fördröjas ytterligare innan det leds vidare, se figur 16. I alternativ 1 är parkeringens placering längst i söder, se även bilaga 1. Det betyder att vattnet kommer att rinna från parkeringsytan mot norr. Riktningen innebär att dagvatten måste passera planområdet och i båda alternativen upprättas en skolbyggnad längst i norr. Därför kan dagvattenkassetter bidra till att dagvattnet kontrolleras och fördröjs innan det leds vidare mot norr.

PM



FIGUR 16: DAGVATTENKASSETT AV KÖRBART MATERIAL. (EXEMPELBILD FRÅN WAVIN.SE)

För den befintliga skolgården kan vissa åtgärder för att förbättra det befintliga systemet vara nödvändigt. Den ränna/avvattningsstråk som finns i dagsläget bör underhållas och förbättras, då det finns omständigheter som tyder på att denna inte fungerar optimalt. Idag går rännan endast en bit ner på skolgården och dagvatten får sedan rinna över en gräsyta. Då ny skolbyggnad kommer att byggas nedströms kan det finnas behov att ta hand om detta vatten ytterligare, t.ex. genom att fortsätta leda dagvatten i ett avvattningsstråk hela vägen ner till ett dike. Dimensionen för den befintliga ledningen som mynnar ut i rännan idag bör ses över och eventuellt bytas mot en större dimension.

Inom skolområdet kan avvattningsstråk användas för att leda dagvatten från grönyrtorna mot diket i norr. Utformningen av dessa system kan se ut enligt följande figurer, se 17 och 18.



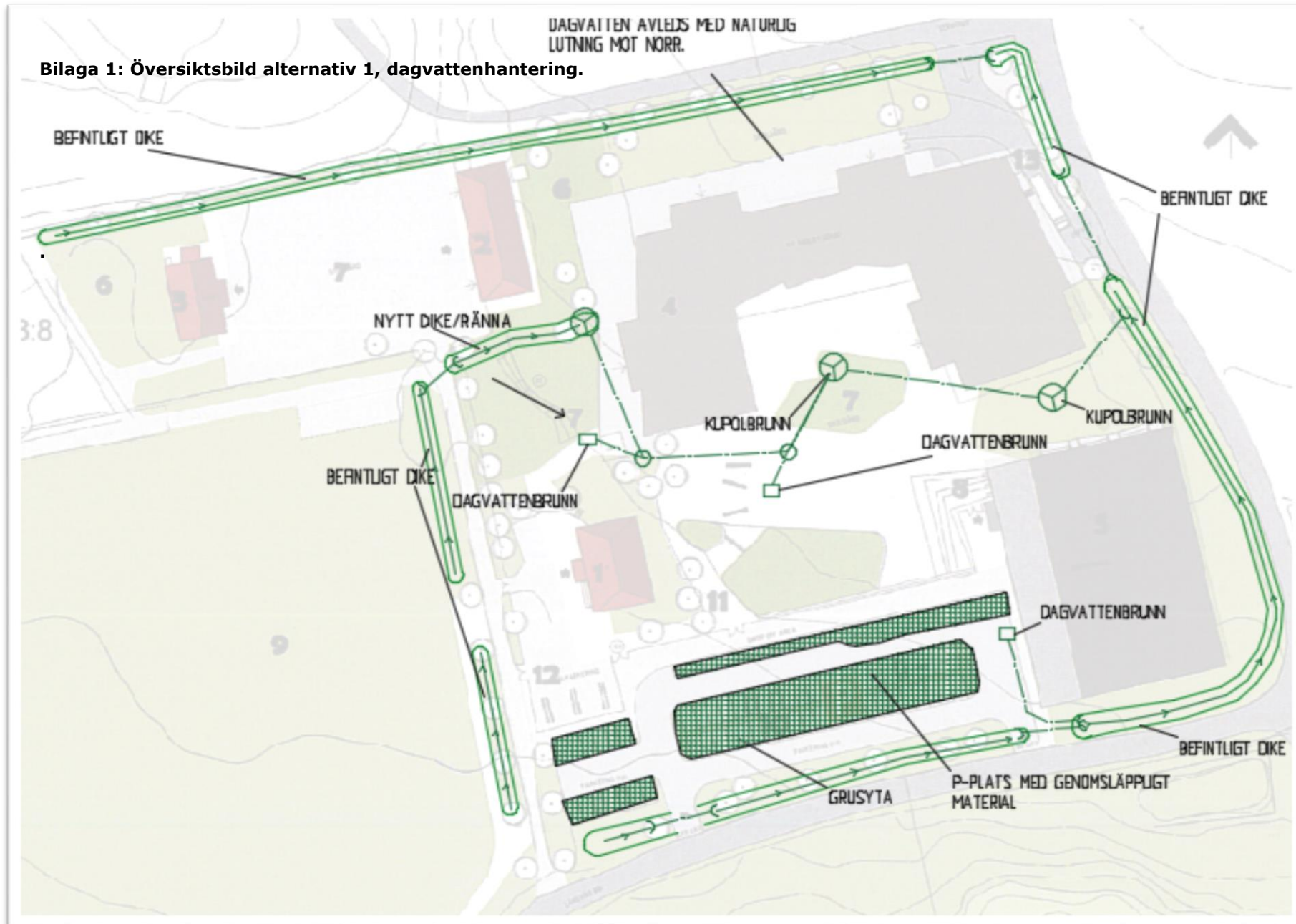
FIGUR 17 OCH 18: AVLEDNINGSTRÅK. TILL VÄNSTER ETT AVLEDNINGSTRÅK MED KULLERSTENAR OCH TILL HÖGER ETT GRÄSBEKLÄTT AVVATTNINGSTRÅK.

De gröna ytorna som finns kan bevaras så gott det går inom det nyexploaterade området för att möjliggöra en så naturlig avrinning som möjligt. Det kommer troligen behöva kompletteras med brunnar vid områdets lägre punkter, specifikt kring de nya skolbyggnaderna.

Illustrationsskisser med föreslag på dagvattenhantering för alternativ 1 och 2 återfinns i bilaga 1 och 2.

7 Drift och underhåll

För att bibehålla god omhändertagande av dagvatten inom planområdet bör de system som valts för området tas omhand så att de inte utgör risker för bl.a. byggnader. Det underhåll som de föreslagna dagvattensystemen kan behöva är exempel att diken och rännor bör rensas från material som annars kan bidra till uppdämning. Gräs och andra växter som växer kring och i diken kan behöva klippas rutinmässigt. Brunnar bör kontrolleras och rensas vid behov, dessa åtgärder kommer bidra till ett långsiktigt hållbart dagvattensystem.





Bilaga 3: Beräkning av flöden

BEFINTLIGT	koeff.φ	ha	red.h a	Intensitet (l/s, ha)	Q (l/s)	Intensitet (l/s, ha)	Q (l/s)	Intensitet (l/s, ha)	Q (l/s)	Intensitet (l/s, ha)	Q (l/s)
SKOLOMRÅDE	0.450	1.398	0.629	181	113.83	228	143.38	287	180.49	489	307.52
GRUSYTA	0.300	0.557	0.167	181	30.22	228	38.07	287	47.92	489	81.65
TAKYTA	0.900	0.113	0.102	181	18.42	228	23.21	287	29.21	489	49.78
ASFALT	0.850	0.229	0.194	181	35.19	228	44.32	287	55.79	489	95.06
FOTBOLLSPLAN	0.100	0.146	0.015	181	2.64	228	3.32	287	4.18	489	7.12
TOT:		2.442	1.107		200		252		317.59		541.13
ALT. 1.	koeff. φ	ha	red.h a	Intensitet (l/s, ha)	Q (l/s)	Intensitet (l/s, ha)	Q (l/s)	Intensitet (l/s, ha)	Q (l/s)	Intensitet (l/s, ha)	Q (l/s)
SKOLOMRÅDE	0.450	1.300	0.585	226	132.21	285	167	359	210.02	611	357.44
GRUSYTA	0.300	0.242	0.072	226	16.37	285	21	359	26.01	611	44.27
TAKYTA	0.900	0.504	0.454	226	102.51	285	129	359	162.84	611	277.15
ASFALT	0.850	0.400	0.340	226	76.84	285	97	359	122.06	611	207.74
TOT:		2.446	1.451		327.94	285	414		520.93		886.59
ALT. 2.	koeff. φ	ha	red.h a	Intensitet (l/s, ha)	Q (l/s)	Intensitet (l/s, ha)	Q (l/s)	Intensitet (l/s, ha)	Q (l/s)	Intensitet (l/s, ha)	Q (l/s)
SKOLOMRÅDE	0.450	1.069	0.481	226	108.68	285	137.05	359	172.63	611	293.81
GRUSYTA	0.300	0.334	0.100	226	22.63	285	28.54	359	35.95	611	61.19
TAKYTA	0.900	0.801	0.721	226	162.86	285	205.38	359	258.71	611	440.30
ASFALT	0.850	0.236	0.200	226	45.24	285	57.05	359	71.86	611	122.31
TOT:		2.439	1.502		339.41		428.02		539.15		917.61