

Det såg bra ut så det gick snabbt. Jag har inga anmärkningar på hanteringen av dagvatten men noterar att en ny förbindelsepunkt i kvartersgräns och en ny allmän ledning fram till bef. ledning för dagvatten behöver upprättas i nordväst.

Räcker det med det som svar?

Allt gott!

/

Eskil Österling, NVOA

Från: Starborg Kerstin <kerstin.starborg@nacka.se>

Skickat: den 12 december 2019 09:30

Till: va-remiss <va-remiss@nvoa.se>; Österling Eskil <eskil.osterling@nvoa.se>

Ämne: VB: Remiss Nybyggnad av Stavsborgsskolan Älta 14:97 B 2019-1261

Hej

Svarsdatum var satt till 10/12 och jag har ännu ej fått svar på denna remiss.

Med vänlig hälsning

Kerstin Starborg

PM Dagvattenutlåtande

Cerdervall Arkitekter AB

Nya Stavsborgsskolan

Göteborg 2019-11-25

Nya Stavsborgsskolan

PM Dagvattenutlåtande

Datum	2019-11-26
Uppdragsnummer	1320043432
Utgåva/Status	Granskad

Andreas Sune Konring
Uppdragsledare

Andreas Sune Konring
Anna Johansson
Handläggare

Håkan Emqvist
Granskare

Ramboll Sweden AB
Box 5343, Vådursgatan 6
402 27 Göteborg

Telefon 010-615 60 00

Unr 1320043432 Organisationsnummer 556133-0506

Innehållsförteckning

1.	Inledning	1
2.	Förutsättningar	1
2.1.1	Riktlinjer dagvattenhantering	1
2.1.2	Befintlig avvattning.....	2
2.1.3	Grundvatten	3
2.1.4	Avrinningsområden.....	3
3.	Erforderlig renings- och fördröjningsvolym	3
4.	Dagvattenhantering på kvartersmark.....	4
4.1	Regnbädd	4
4.2	Trädplantering och skelettjord	5
4.3	ARO 1	6
4.4	ARO 2	7
4.5	ARO 3	7
4.6	Erhållna fördröjningsvolym och ytanspråk.....	7
5.	Skyfallshantering	8
6.	Flödes- och fördröjningsvolymsberäkningar	8
6.1	Ytterligare fördröjning av dagvatten	9

Bilagor

Ritning L-30-1-0000005 – Föreslagen dagvattenhantering

PM Dagvattenutlåtande

1. Inledning

Cedervall Arkitekter AB har gett Ramboll Sverige AB i uppdrag att göra ett utlåtande avseende dagvattenhantering i samband med ansökan om bygglov för Nya Stavsborgsskolan, Nacka kommun. Syftet med utlåtandet är att översiktligt beskriva dagvattenhanteringen på fastigheten och visa att Nacka kommuns anvisningar och principlösningar kan tillgodoses under vidare projektering av området. Aktuellt PM redovisar de förutsättningar, den metod och de beräkningar som ligger till grund för den dagvattenhantering som föreslås.

2. Förutsättningar

2.1.1 Riktlinjer dagvattenhantering

Det övergripande målet med dagvattenhanteringen i området är att utgående flöde till recipienter inte ska öka jämfört med nulägesituationen, Ett mål är också att nyexploateringen av området tillsammans med lämpliga ska leda till att föroreningsbelastningen till recipienterna minskas.

Enligt Nacka kommuns "Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän platsmark" (version 3. 2018-03-22) ska det dagvatten som uppstår på kvartersmark respektive allmän platsmark fördröjas och renas i LOD-lösningar (såsom växtbäddar, regnbäddar/skelettjord eller annan grön lösning) innan anslutning till ledningsnät. Anläggningarna ska dimensioneras för ett regndjup om minst 10 mm och uppehållstiden ska vara mellan 6-10 timmar. En sådan lösning innebär att 75-80 % av årsmedelnederbörden genomgår fördröjning och rening.

Enlig anvisningarna är 30-årsregnet dimensionerande för ledningssystemet i Nacka stads centrala delar och i lokala centrumområden, i övriga Nacka är generellt 20-årsregnet dimensionerande. Området bedöms ligga inom Nacka stads centrala delar och dagvattenflöden beräknas för en dimensionerande regnhändelse med en återkomsttid på 30 år. Enligt Svenskt Vattens publikation; P110 ska hänsyn tas till ökad nederbörd till följd av klimatförändringar. Enligt P110 bör en klimatkfaktor 1,25 därför ansättas vid beräkning av framtida dagvattenflöden, d.v.s. en ökning av regnintensiteten med 25 %.

2.1.2

Befintlig avvattning

Skolan avvattnas i dagsläget till det kommunala dagvattennätet. Det finns en befintlig dagvattenledning belägen väster om området och en ledning söder om området, se Figur 1. På respektive dagvattenledning finns dagvattenserviser som ansluter till området. Dagvattenledningarna leds till en våtmark som i sin tur mynnar i Ältasjön som utgör områdets recipient.



Figur 1: Översikt definierade delavrinningsområden och antagna anslutningspunkter (inringade).

I skrivande stund saknas underlag på dimensioner och vattengångar för befintlig dagvattennät. Enligt input från Nacka kommun råder det ej kapacitetsbrist i befintligt dagvattennät.

2.1.3 Grundvatten
Det är inte känt vilken nivå grundvattenytan ligger på inom området. I senare skeden bör nivån fastställas för att kunna säkerställa föreslagna dagvattenanläggningar funktion.

2.1.4 Avrinningsområden
Tre delavrinningsområden har definierats baserat på marknivåer enligt markplaneringsplanen ritning L30-1-0000001 och befintligt dagvattennät, se tidigare Figur 1. Vid framtagandet av föreslagen dagvattenhantering saknas information om vattengångar på befintliga dagvattenledningar. Antagna anslutningspunkter har därför baserats på att de utgör lågpunkter i terrängen, varvid det inom området är möjligt att få ytliga avrinning till antagen anslutningspunkt. Avrinningsområdena har antagits vara desamma före och efter nyexploatering.

3. Erforderlig renings- och fördröjningsvolym

Tabell 1 redovisar markanvändningen före och efter nyexploatering inom området. Markanvändningen före nyexploatering har identifierats via grundkarta och ortofoto. Markanvändningen efter nyexploatering har definierats baserat på illustrationsplanen. Använda avrinningskoefficienter och reducerad area har baserats på Nacka kommuns riktlinjer och på Svenskt Vattens publikation P110.

Tabell 1: Markanvändning före och efter nyexploatering inom området.

Markanvändning	Avr. koeff.	ARO 1		ARO 2		ARO 2	
		Area (m ²)	Area (m ²)	Area (m ²)	Area (m ²)	Area (m ²)	Area (m ²)
		Före	Efter	Före	Efter	Före	Efter
Gårdsyta	0.8	1685	2515	1180	420	2770	2830
Tak	0.9	2255	1865	1490	1480	1545	2410
Grus	0.5		225		440		350
Grönyta	0.1	2705	1755	2720	2690	1355	80
Sand	0.2		285		360		
Total Area (m ²)		6645		5390		5670	
Total Reducerad area (m ²)		3650	4040	2560	2230	3745	4620

Tabell 2 redovisar markanvändning och beräknad erforderlig volym för rening och fördröjning för att omhänderta ett regndjup på 10 mm.

Tabell 2: Beräknad erforderlig rening och fördröjningsvolym.

	Reducerad area (ha)	Rening och fördröjning (mm)	Volym (m ³)
ARO 1	0,40	10	40
ARO 2	0,22	10	22
ARO 2	0,46	10	46
Total			108

4. Dagvattenhantering på kvartersmark

På ritningen L-30-1-0000005 redovisas möjlig placering samt ytanspråket av dagvattenanläggningar för erforderlig rening- och fördröjningsvolym. Även yttlig avrinning, som utgör skyfallsleder redovisas. Dagvatten föreslås hanteras i exempelvis regnbäddar eller trädplanteringar/rader med skelettjord inom området vars utformning översiktligt beskrivs i följande kapitel.

Erforderligt volymen/ytanspråket har schablonmässigt fördelats i området baserat på hur stor procentuell andel som takytan, gårdsytan utgör av den reducerade arean in om delavrinningsområdet.

Dagvattenanläggningarnas placering möjliggör avledning via självfall till befintligt ledningsnät med antagna anslutningspunkter. LOD-anläggningar inom samma avrinningsområde föreslås seriekopplas för att öka rening och fördröjning. Placeringen kommer behöva ses över i senare skeden där utformning av nytt dagvattensystem och respektive LOD-anläggning detaljprojekteras.

4.1 Regnbädd

Fördröjning av dagvatten kan exempelvis ske i regnbäddar. I regnbäddarna sker fördröjning och rening av dagvattnet genom sedimentering, växtupptag, infiltration och avdunstning. Regnbäddarna kan utformas på många olika sätt, upphöjda eller nedsänkta och varierar i storlek.

Regnbädden kan förses med upphöjda kanter eller placeras lägre än omgivande markytor för att möjliggöra en fördröjningszon (motsvarande 15 cm djup) ovanpå växtbädden där vattnet kan uppehållas och sakta infiltrera.

Ett exempel på utformning av nedsänkt/upphöjd regnbädd visas i Figur 2.



Figur 2: Till höger nedsänkt växtbädd/regnbädd på innergård, Bo01, Malmö. Till vänster upphöjd växtbädd, Hisingen, Göteborg. Foto: Ramboll

Dagvatten kan ledas in på flera olika sätt beroende på förutsättningarna. Från tak kan det lämpa sig att leda ut vattnet via stuprörsutkastare eller liknande, givet att växtbäddarna kan anläggas i närheten av fasaden och att höjdsättning så tillåter. På en parkering kan omgivande ytor lutas mot en nedsänkt växtbädd.

På botten av regnbädden läggs ofta en dränering. Som bräddintag till ledningen skulle dagvattenbrunnar med kupolsil kunna vara anslutna. Dagvatten kan på så sätt ledas ner till dränledningen via kupolbrunnen då det inte hinner tränga ner genom jordlagret tillräckligt snabbt.

4.2 Trädplantering och skelettjord

I hårdgjorda ytor där träd avses planeras kan skelettjordar användas för rening och fördröjning av dagvatten. Skelettjorden utgör i princip en växtbädd för träden, samtidigt som den kan ta emot dagvatten i måttliga mängder. Trädens kronor fångar dessutom upp och avdunstar nederbörd samtidigt som rotsystemen suger vatten ur marken.

Skelettjorden består av en kombination av makadam och fuktighets- och näringshållande jord vilket inte enbart förbättrar dagvattenfördröjningen men även underlättar trädrötternas tillväxt. Dagvatten fördelas ut i skelettjorden leds från markytan via dagvatten- och luftningsbrunnar ner i det luftiga bärlagret och fördelas ut i skelettjorden, samtidigt som det sker ett luftutbyte via luftningsbrunnen vilket förbättrar syrehalten i jorden.

Skelettjorden och växtbädden för träden förses med dränering som kan anslutas till det kommunala dagvattennätet. Trädplanteringen/skelettjorden kan förses med ett genomsläpplig betäckning för att man ska kunna gå-, cykla- eller köra på ytan.

Exempel på trädplantering med skelettjord vid körbana och GC-väg visas i Figur 3.



Figur 3: Trädplantering i gata, Stockholm. Foto: Ramboll.

4.3

ARO 1

Delavrinningsområdet föreslås anslutas till befintlig dagvattenledning belägen väster om området, se ritning L-30-1-0000005. Inom området planeras stora delar av ytan att hårdgöras, med undantag för det sydvästra och nordvästra hörnet där finns större parti med grönyta. Ytor som kan användas för rening och fördröjning utgörs exempelvis av planteringsytor med och utan träd, enligt markplaneringsplanen samt grönytan i det nordvästra hörnet.

Då området är mycket hårdgjort har det visat sig vara svårt att hitta yta för LOD-anläggningar för rening och fördröjning invid källan. Området i mitten av ARO 1 utgör en sådan plats. De trädplanteringar som här föreslås behöver i största möjliga mån kombineras med fördröjning. Planteringsytorna kommer behöva sänkas ner för att möjliggöra fördröjning. Höjdsättningen av ytan i ARO1 blir av stor vikt då denna behöver möjliggöra yttlig avledning, exempelvis via rännalar, till LOD-anläggningar nedströms om fördröjningsvolymen inte till fullo kan tillgodoses på platsen. Den gröna ytan som finns i det sydvästra hörnet ligger uppströms de hårdgjorda ytorna inom delavrinningsområdet vilket gör att denna inte kan användas för fördröjning.

Vidare rekommenderas hårdgörningsgraden hållas nere i största möjlig mån för att på så vis minska den reducerade arean som ligger till grund för erforderlig renings- och fördröjningsvolym.

4.4 ARO 2

Delavrinningsområdet föreslås anslutas till befintlig dagvattenledning belägen väster om området, se ritning L-30-1-0000005. Inom området planeras inte lika stor andel hårdgöras som i ARO 1 och 3 hårdgöras, och det finns ett större parti med grönyta som kan användas för rening och fördröjning och i det nordvästra hörnet av delavrinningsområdet.

4.5 ARO 3

Delavrinningsområdet föreslås anslutas till befintlig dagvattenledning belägen söder om området, se ritning L-30-1-0000005. Inom området planeras större delen av ytan att hårdgöras. Ytor som kan användas för rening och fördröjning utgörs främst planteringsytor enligt markplaneringsplanen. Planteringsytorna utan träd föreslås utgöras av regnbäddar och planteringsytorna med träd av skelettjordar. Planteringsytorna kommer behöva sänkas ner för att möjliggöra fördröjning.

Vidare rekommenderas hårdgörningsgraden hållas nere i största möjlig mån för att på så vis minska den reducerade arean som ligger till grund för erforderlig renings- och fördröjningsvolym.

4.6 Erhållna fördröjningsvolym och ytanspråk

I Tabell 3 redovisas översiktligt beräknade volymer för lokalt omhändertagande av dagvatten.

Tabell 3: Beräknade erhållna volymer för lokalt omhändertagande av dagvatten för föreslagen dagvattenhantering.

	Area anläggning (m ²)	Antaget utjämningsdjup (m)	Volym (m ³)
ARO 1	300	15	45
ARO 2	160	15	24
ARO 2	310	15	47
Total	770		116

5. Skyfallshantering

Vid kraftiga skyfall överskrids ledningssystemets kapacitet och markens infiltrationsförmåga, vilket medför att avrinning sker på markytan. Denna ytavrinning ansamlas i lågpunkter och instängda området, och skapar på så sätt översvämning. Inom området finns det i dagsläget inga instängda områden.

Ny höjdsättning är gjord på så vis att markytan lutar från byggnader till befintliga vägar/gator och andra grönytor som utgör mindre känsliga platser och där nederbörd tillfälligt kan dämna vid skyfall. Strategin för föreslagen skyfallshantering (ritning L-30-1-0000005) följer den nya höjdsättningen och slussar nederbörd vid skyfall mot dessa mindre känsliga platser.

Skyfallshanteringen är redovisad i form av pilar som symboliserar ytliga avrinningsvägar eller skyfallsleder (ritning L-30-1-0000005).

Dagvattenhanteringssystemet är även uppbyggt så att när föreslagna dagvattenåtgärder går fulla bräddas de vidare nedströms via skyfallslederna.

6. Flödes- och fördröjningsvolymsberäkningar

I Tabell 4 redovisas beräknade flöden vid dimensionerade 30-årsregn för respektive avrinningsområde baserat på ovanstående areor och rinntid på 10 min. Flöden efter nyexploatering har beräknats med en klimatfaktor på 1,25.

Tabell 4: Reducerad area, rinntid(dimensionerande varaktighet), motsvarande regnintensitet, och beräknade dimensionerande flöden. Flöden efter nyexploatering har beräknats med klimatfaktor 1,25.

	Reducerad area (ha)	Rinntid (min)	Återkomsttid 30 år	
			Intensitet (l/s, ha)	Flöde (l/s)
Före nyexpl.				
ARO 1	0,36	10	328	120
ARO 2	0,26	10	328	85
ARO 2	0,37	10	328	125
Efter nyexpl.				
ARO 1	0,40	10	410	165
ARO 2	0,22	10	410	90
ARO 2	0,46	10	410	190

6.1 Ytterligare fördröjning av dagvatten

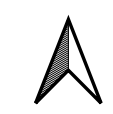
För att möta kraven att belastningen på ledningsnätet och nedströms liggande områden inte får öka till följd av nyexploateringen krävs det att LOD-åtgärderna inom avrinningsområdena även klarar att fördröja skillnaden mellan dimensionerande dagvattenflöde före och efter nyexploatering.

Beräkning av erforderlig fördröjningsvolym har utförts enligt P110 och 'Bilaga 10.6a Magasinsberäkningar'. Volymerna har beräknats utifrån kriteriet att flödet från respektive avrinningsområde inte får öka efter nyexploatering vid ett 30-årsregn med klimatfaktor 1,25. Tillåtet maxutflöde utgörs därmed av dimensionerande flöde före nyexploatering för ett 30-årsregn (Tabell 4). Tabell 5 redovisar beräknat erforderligt fördröjningsbehov.

Tabell 5: Beräknade erforderliga fördröjningsvolymerna med och utan flödesregulator vid utloppet från respektive delavrinningsområde.

	Tillåtet maxutflöde (l/s)	Volym (m ³)
ARO 1		
Med flödesregulator	120	10
Utan flödesregulator	120	25
ARO 2		
Med flödesregulator	85	0
Utan flödesregulator	85	10
ARO 3		
Med flödesregulator	125	15
Utan flödesregulator	125	35
Totalt		
Med flödesregulator		25
Utan flödesregulator		70

Då erforderlig fördröjning ryms inom de erhållna fördröjningsvolymerna inom delavrinningsområdena bedöms belastningen på recipient inte öka till följd av nyexploateringen.



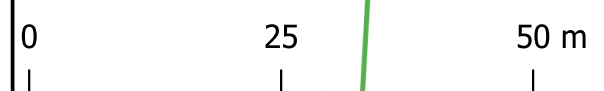
Förklaringar

- Stödmur
 - Bef. dagvattenledning
 - ▲ Anslutningspunkt Bef. dagvattensystem
 - ▨ LOD anläggningar
 - - - - - Dagvattenledning
 - Ytlig avrinning
 - Avrinningsområden
- Markanvändning
- Grus
 - Grönyta
 - Gårdsyta
 - Sand
 - Tak

Aro 1 - Föreslagen LOD
 Fordröjningsvolym: 45 m³
 Ytanspråk (15 cm djup): 300 m²

Aro 2 - Föreslagen LOD
 Fordröjningsvolym: 24 m³
 Ytanspråk (15 cm djup): 160 m²

Aro 3 - Föreslagen LOD
 Fordröjningsvolym: 47 m³
 Ytanspråk (15 cm djup): 310 m²



BYGGLOVSHANDLING HEMSÖ		
Ramboll Sverige AB Vädursgatan 6 Box 5543 40227 Göteborg www.ramboll.se		
UPPDRAG NR 1320044375	RITAD/KONSTR AV	HANDLAGGARE
DATUM 2019-11-25	ANSVARIG ANDREAS SUNE KONRING	
NYA STAVSBORGSSKOLAN FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING		
SKALA 1:750	NUMMER L--30-1-0000005	REV 1