




UNITED  
BY OUR  
DIFFERENCE



## Studentbostäder Alphyddan Dagvattenutredning


2014-03-31

Upprättad av: Jonas Wenström

Uppdragsnr: 10194614	Alphyddan	
Daterad: 2014-03-31	PM dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Jonas Wenström	Status: Slutversion	

## Innehåll

1.	Bakgrund	3
2.	Övriga förutsättningar	4
2.1.	Områdesbeskrivning	5
2.2.	Exploateringsplaner	6
2.3.	Mottagande dagvattensystem	7
2.4.	Recipenter	8
2.4.1.	Järlasjön	8
2.4.2.	Svinderviken	9
2.5.	Markförhållanden	9
3.	Beräkningar	10
3.1.	Avrinning	10
3.2.	Föroreningsbelastning	11
4.	Åtgärder	13
4.1.	Leda dagvatten norrut	13
4.2.	Genomsläppliga beläggningar	14
4.3.	Växtbäddar	15
4.4.	Regngårdar	15
4.5.	Skelettjordar	16
4.6.	Stuprörsutkastare och rännordalar	17
4.7.	Gröna tak	18
4.8.	Fördröjningsmagasin	18
4.9.	Övriga åtgärder	19
5.	Konsekvenser av åtgärder	19
	Underlag	20

Uppdragsnr: 10194614	Alphyddan	
Daterad: 2014-03-31	PM dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Jonas Wenström	Status: Slutversion	

## 1. Bakgrund

Inför antagandet av detaljplanen Studentbostäder Alphyddan utfördes denna utredning på uppdrag av Nacka kommun. Detaljplanområdet ligger i området Alphyddan i Nacka vilket visas rödmarkerat i orienteringskartan i figur 1. Där ska ett befintligt naturområde på en bergsknalle omvandlas till kvartersmark för bostadsbebyggelse.




Figur 1. Orienteringsskarta med planområdet markerat i utklipp från [www.hitta.se](http://www.hitta.se)

En tidigare dagvattenutredning (Sweco, 2013) har visat att dagvattensystem nedströms i Planiaområdet, det inmolnade området i figur 1, idag har problem med överbelastade ledningar och översvämningar. Samtidigt är recipienten Kyrkviken/Järlasjön bedömd som känslig för ytterligare föroreningsbelastning.

För att den planerade bebyggelsen inom detaljplaneområdet inte ska innebära ytterligare belastning ställs krav från kommunen att dimensionerande flöde från området (10-årsregn med klimatfaktorn 1,2) inte får öka jämfört med motsvarande flöde före exploatering. Därutöver får inte fosforbelastningen (kg/år) från området öka jämfört med idag. Önskvärt är att fosforbelastningen minskar jämfört med idag. Det kommer även att fordras åtgärder som ger en minskning av miljöbelastningen av andra föroreningar. Då åtgärder för att reducera fosfor föreslås så kommer de även att reducera övriga föroreningar i dagvattnet, men då kravet är ställt på fosfor så kommenteras främst gällande det genom utredningen.

Syftet med denna dagvattenutredning är att skapa ett översiktligt underlag för vidare detaljplanearbete och för kommande projektering. Dagvattenutredningen ska även redovisa vilka eventuella åtgärder som är nödvändiga för att recipienterna Svindersviken och Järlasjön inte ska påverkas negativt av exploateringen samt var och hur lokalt omhändertagande av dagvatten kan tillämpas inom detaljplaneområdet. För sådana åtgärder kan exempelvis u-områden behöva anges i detaljplanen. I enlighet med Nacka kommuns dagvattenstrategi så ska dagvattnet så långt som möjligt ska infiltreras på kvartersmark inom planområdet.

Uppdragsnr: 10194614	Alphyddan	
Daterad: 2014-03-31	PM dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Jonas Wenström	Status: Slutversion	

Utredningen är utförd av Jonas Wenström med Thomas Fahlman som uppdragsledare, WSP Stockholm.

## 2. Övriga förutsättningar

### Nacka kommuns dagvattenstrategi

Det styrande dokumentet för både dagvattenpolicyn och anvisningarna för dagvattenhantering är Nacka kommuns dagvattenstrategi. I dagvattenstrategin anges de direktiv, lagar och förordningar som påverkas av dagvatten och utifrån det anges vilka krav som kommunen ställer på dagvattenhanteringen gällande rening och flöden.

### Nacka kommuns dagvattenpolicy

För dagvattenhanteringen i Nacka kommun gäller bland annat nedanstående riktlinjer tagna ur Nackas dagvattenpolicyn som grundas på kommunens dagvattenstrategi från 2008:


Dagvatten ska avledas på ett säkert, miljöanpassat och kostnadseffektivt sätt.

- Dagvatten bör så tidigt som möjligt återföras till det naturliga kretsloppet och i första hand omhändertas lokalt inom fastigheten.
- För att minska dagvattnets miljöbelastning ska byggnadsmaterial väljas som medför minsta möjliga miljöbelastning. Om föroreningar ändå uppstår ska dessa omhändertas vid källan.
- Behovet av dagvattenrening skall avgöras utifrån föroreningarnas mängd och karaktär, förutsättningarna i varje område och utifrån recipientens känslighet.
- Verksamhetsområde för dagvatten ska prövas i samband med detaljplaneläggning.
- Nya byggnader och anläggningar ska utföras och placeras så att de inte medför olägenheter för den egna fastigheten eller omgivningen.
- Nackas sjöar, som påverkar eller påverkas av bebyggelse eller andra anläggningar, ska ha fastlagda regleringsnivåer.
- All fysisk planering som kan påverka dagvatten ska ske långsiktigt och beakta förväntade klimatförändringar.
- Nacka kommun ska ständigt öka sin kunskap avseende dagvattenföroreningar, dagvattenhantering och recipienter.

### Anvisningar för dagvattenhantering

Nacka kommuns anvisningar för dagvattenhantering från 2011 anger som generella anvisningar att:

- Dagvatten bör så tidigt som möjligt återföras till sitt naturliga kretslopp. Huvudprincipen är att flödena från området inte ska öka efter en exploatering, jämfört med situationen innan.
- Reningskraven för dagvattnet ska utgå från recipientens känslighet.
- I samband med exploatering av nya områden samt förnyelse och/eller förtätning av befintliga bebyggelseområden skall en dagvattenutredning göras. Utredningen

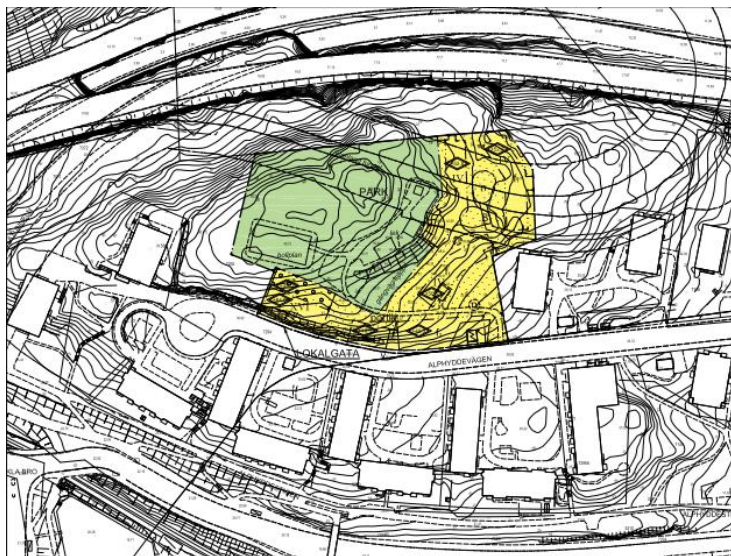
Uppdragsnr: 10194614	Alphyddan	
Daterad: 2014-03-31	PM dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Jonas Wenström	Status: Slutversion	

skall bland annat beskriva områdets förutsättningar (hydrogeologi), hur avrinningen skall säkras och vilka lösningar som kan vara lämpliga.

- Föroreningar skall så långt som möjligt begränsas vid källan, t.ex. genom att byggnadsmaterial som kan förorena dagvattnet inte används.
- Parkeringsplatser för mer än 20 bilar ska anslutas till slam- och oljeavskiljare som uppfyller krav från SS-EN 858-2. Garage som är lika med eller större än 50 m<sup>2</sup> skall alltid ha oljeavskiljare.
- Dagvattenledningar skall anordnas och skötas så att de mest utsatta fastigheter statistiskt sett inte löper risk att drabbas av översvämning via avloppsservis med kortare återkomsttid än 10 år.


## 2.1. Områdesbeskrivning

Planområdet är ett trädbeklätt berg norr om Alphyddevägen. Söder, öster och väster om området står befintlig flerbostadsbebyggelse och i norr om området går Värmdöleden och anslutning mot Södra Länken. Området lutar med ca 20 % mot Alphyddevägen och i norr lutar det brant åt Värmdöleden. På kartan så utbreder sig detaljplaneområdet över ca 1,3 ha. Se plankarta i figur 2.



Figur 2. Plankarta för planområdet studentbostäder på Alphyddan.

Området är kuperat och har en del berg i dagen, dels utmed Alphyddevägen (i figur 3 t v) och dels på de övre liggande delarna ovan lekplatsen (i figur 3 t h). Befintlig lekplats och bollplan ligger inom del av detaljplaneområdet som är avsett för parkmark.

Uppdragsnr: 10194614	Alphyddan	
Daterad: 2014-03-31	PM dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Jonas Wenström	Status: Slutversion	



Figur 3. Planområdet från Alphyddevägen t.v. och taget över lekplatsen från de högre liggande delarna av planområdet t.h.

Planområdet består även av en del glest trädklädda gräsmarker med blandade träd samt kuperad skogig bergsmark, vilket ses i figur 4. I terrängen finns skarpa branter tillsammans med flackare delar.



Figur 4. Bild tagen mot lekplatsen nedanifrån t.v. och mot östra delen av planområdet t.h.


Området avdelas av en öst-västligt gående bergskam som fungerar som en vattendelare. Vattendelaren låter merparten av avrinningen ske åt söder mot Alphyddevägen och en del åt norr ned mot diken utmed Värmdöleden.

## 2.2. Exploateringsplaner

Den tillkommande bebyggelsen kommer att innebära att det blir fler hårdgjorda ytor jämfört mot det befintliga. Det kommer att öka den ytliga avrinningen, speciellt då området är kuperat. Området ingår i verksamhetsområde för dagvatten.

Den nordvästra delen av planområdet kommer att förbli ett parkområde med lekplatser och bollplan. I områdets södra del kommer berget att sprängas ur för att ge plats för två flerbostadshus i suterräng utmed Alphyddevägen. Vid det höga punkthuset anläggs en parkering med 11 P-platser. I garage för punkthuset inryms 7 p-platser och i lamellhuset kommer garage med plats för 10-12 p-platser.

I områdets nordvästra del skapas en innergård mellan fyra lägre flerbostadshus. På innergården sparas några befintliga träd som anses särskilt skyddsvärda. Upp till innergården anläggs en lokalgata med fyra p-platser och under den södra delen av hus 1 anordnas garage med 6 p-platser. Och till lekplatsområdet kommer en ny gångväg att anläggas. Detta ses även i figur 5 nedan.

Uppdragsnr: 10194614	Alphyddan	
Daterad: 2014-03-31	PM dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Jonas Wenström	Status: Slutversion	

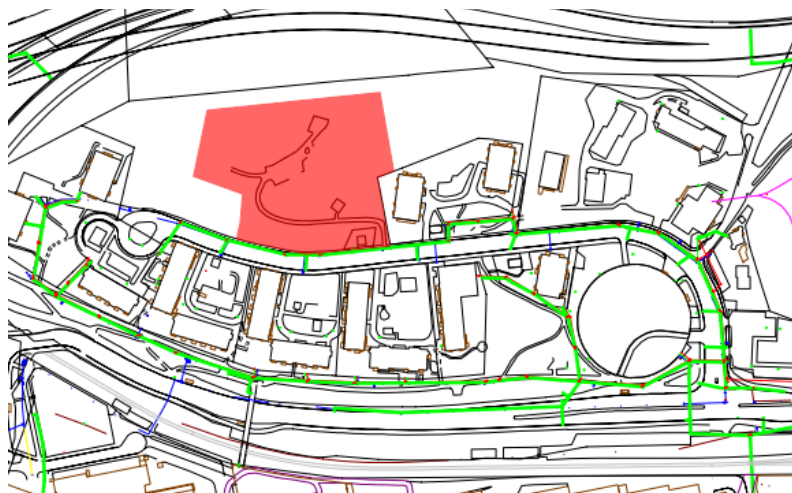


Figur 5. Illustration för utbyggnadsplaner på ortofoto över planområdet.


### 2.3. Mottagande dagvattensystem

Enligt dagvattenutredning rubricerad ”Dagvattenutredning för planprogram Sicklaön” daterad 2013-06-05 rev. 2013-10-09 samt ”Hydraulisk utredning” daterad 2013-10-02 utförda av Sweco så visar de att området nedströms aktuellt detaljplanelområde har mycket stora problem med överbelastade dagvattenledningar och översvämningar i fastigheter utmed Planiavägen och Järlaleden.

Kommunens mål är att dagvattennätet ska klara av att avleda ett dimensionerande 10-årsregn med klimatfaktor. För att möjliggöra det föreslås en kombination av lösningar som både fördröjer dagvattnet och minskar avrinningen tillsammans med åtgärder som avskiljer föroreningar. Fyra utjämningsmagasin föreslås enligt utredningen i ledningssystemet nerströms mot Kyrkviken. En del av mottagande ledningssystemet visas i figur 6.



Figur 6. Mottagande ledningssystem i Alphyddan som leder mot utlopp i Kyrkviken.

Uppdragsnr: 10194614	Alphyddan	
Daterad: 2014-03-31	PM dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Jonas Wenström	Status: Slutversion	

För att den rådande situationen inte ska försämrats av tillkommande bebyggelse så bör därför lokala åtgärder utföras för att dagvattnet ska fördröjas samt att avrinningen minskar.

## 2.4. Recipienter

Genom planområdet går en vattendelare som delar avrinningen åt söder och norr. Det dagvatten som avrinner åt söder leds via ledningssystem ut till Kyrkviken i Järslasjön. Och det dagvatten som avrinner åt norr hamnar i diket utmed Värmdöleden som leder det vidare till Svindersviken.

Svenskt Vatten har angett riktvärden (årsmedelvärden) för att bedöma reningsbehovet för olika dagvatten och recipienter (se Tabell 1 nedan). Dessa riktvärden utgår ifrån känsligheten hos recipient och dagvattnets härkomst. Dessa riktvärden delas in i fem kategorier: 1M, 2M, 1S, 2S och 3VU.

**Tabell 1. Utklipp från SVU-rapport 2010-06. Föreslagna riktvärden (årsmedeltal och totalhalt) för dagvattenutsläpp (Svenskt Vatten, 2010)**

	Enhet	1M	2M	1S	2S	3VU
<b>P (Fosfor)</b>	µg/l	160	175	200	250	250
<b>N (Kväve)</b>	mg/l	2	2,5	2,5	3	3,5
<b>Pb (Bly)</b>	µg/l	8	10	10	15	15
<b>Cu (Koppar)</b>	µg/l	18	30	30	40	40
<b>Zn (Zink)</b>	µg/l	75	90	90	125	150
<b>Cd (Kadmium)</b>	µg/l	0,4	0,5	0,45	0,5	0,5
<b>Cr (Krom)</b>	µg/l	10	15	15	25	25
<b>Ni (Nickel)</b>	µg/l	15	30	20	30	30
<b>SS (Suspenderad substans)</b>	mg/l	40	60	50	75	100
<b>Olja</b>	mg/l	0,4	0,7	0,5	0,7	1

Förklaring: M- Mindre recipient, S-större recipient, VU-verksamhetsutövare. 1- Direktutsläpp till recipient, 2-Ej direktutsläpp, 3-VU utan direktutsläpp.


Bedömningen är att både Järslasjön och Svindersviken tillhör kategorin 1M.

### 2.4.1. Järslasjön

Järslasjön är enligt Nacka kommuns dagvattenstrategi klassad som en recipient känslig för mänsklig påverkan. Då sjön är övergödd och har syrefattiga förhållanden så är den bedömd vara mycket känslig för påverkan av närsalter. Sjön bedöms även vara känslig för organiska föroreningar, tungmetaller och för förändring av vattenomsättningen. På grund av detta ska tillrinnande dagvatten som har måttliga till höga föroreningshalter renas, t.ex. dagvatten från flerbostadsområden, centrumområden, industriområden och trafikleder med över 15 000 fordon/dygn.

I nedanstående tabell sammanställs reningskraven från Nacka kommuns dagvattenstrategi. Då Järslasjön klassas som en känslig sjö och de tillkommande studentbostäderna (flerbostadsområde) i Alphyddan kan väntas bidra med måttliga föroreningshalter, så krävs rening eller att dagvattnet leds mot en annan recipient.



Uppdragsnr: 10194614	Alphyddan	
Daterad: 2014-03-31	PM dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Jonas Wenström	Status: Slutversion	

**Tabell 2. Sammanställning i Nacka kommuns dagvattenstrategi för reningskrav beroende av recipient och förväntade föroreningshalter av en exploatering.**

Recipient	Markinfiltration möjlig		Sjöar och vattendrag		
	Mindre känslig	Mycket känslig	Mindre känslig	Känslig	Mycket känslig
Låga	Infiltration och fördröjning utan rening	Ej tillåten. Förs till dagvattenledning	Ej rening	Ej rening	Rening eller till annan recipient
Måttliga	Infiltration och fördröjning (ev. rening)	Ej tillåten. Förs till dagvattenledning	Ej rening	Rening eller till annan recipient	Rening eller till annan recipient
Höga	Rening före Infiltration	Ej tillåten. Förs till dagvattenledning	Rening	Rening	Rening

Enligt dagvattenutredningen för mottagande systemet (Sweco, 2013) så rekommenderas en kombination av lokala dagvattenlösningar och en integrerad sedimentation-anläggning under en planerad strandpromenad i Kyrkviken.


Järlasjön är idag inte klassad som en vattenförekomst men enligt uppgifter från kommunen har Länsstyrelsen satt upp en målhalt till 24 µg fosfor/l vatten (Sweco, 2013). Sjön är dock föreslagen av Länsstyrelsen att bli en vattenförekomst.

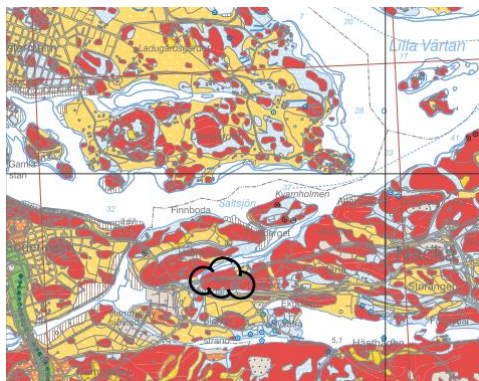
#### 2.4.2. Svindersviken

Det dagvatten som avrinner norrut hamnar slutligen i Svindersviken. Svindersviken är en långsmal vik som ansluter till Saltsjön-Höggarnsfjärden. Viken är enligt Nacka kommuns dagvattenstrategi klassad som en mindre känslig recipient. Att den är mindre känslig bedöms gälla för organiska föreningar, tungmetaller, närsalter och förändringar i vattenomsättningen. Svindersviken anges även som recipient och brädd för avloppsrening.

### 2.5. Markförhållanden

Planområdet har en del berg i dagen och enligt SGU's jordartkarta i figur 7 ses att det är berggrund i eller nära markytan som sticker upp i planområdet. En del av planområdet överlagras av ett jordlager som troligen har ringa mäktighet. Infiltrationsförmågan hos marken i planområdet bedöms därmed vara måttlig. Ingen kunskap finns om förorenad mark i området, men då det ej har varit bebott tidigare är detta inte heller troligt.

Uppdragsnr: 10194614	Alphyddan	
Daterad: 2014-03-31	PM dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Jonas Wenström	Status: Slutversion	

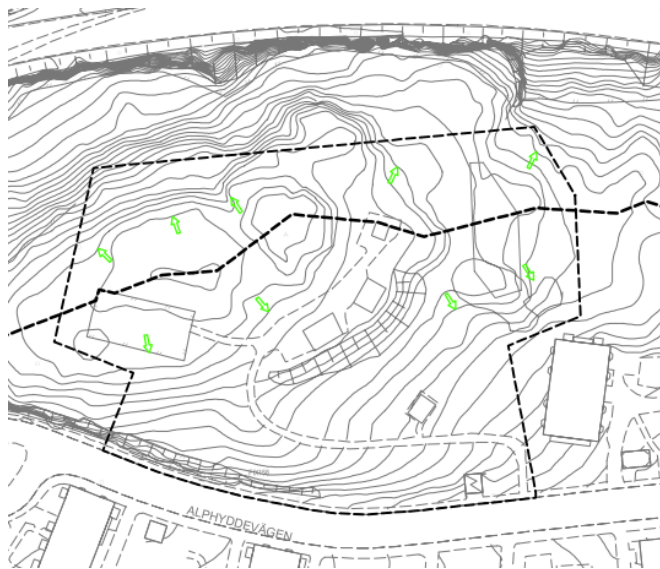


Figur 7. SGU's jordartskarta med Alphyddan markerat. Rött markerar att berggrund är i eller nära markytan.

### 3. Beräkningar


#### 3.1. Avrinning

För att beräkna vilken avrinning som sker till de två recipienterna gjordes en uppskattning för hur höjdryggen avdelar flöden ut från planområdet enligt figur 8. Det södra delområdets avrinning sker via ledningssystem mot Järlasjön och det norra delområdets avrinning sker via dike längs Värmdöleden mot Svindersviken. Denna uppdelning görs även i följande beräkningar.



Figur 8. Detaljplanområdet med dess ungefärliga vattendelare inritad.

I tabell 3 visas delavrinningsområdenas areor och avrinningskoefficienter samt de beräknade flödena. Tillsammans ger de delavrinningsområdenas reducerade area vilket beskriver den del av områdena som bidrar till avrinningen, de är beräknade enligt Tid-Area-metoden med hjälp av Svenskt vatten P90 där bland annat före-

Uppdragsnr: 10194614	Alphyddan	
Daterad: 2014-03-31	PM dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Jonas Wenström	Status: Slutversion	

slagna värden finns för avrinningskoefficienter. För planområdet har föreslagna avrinningskoefficienter för att ligga i den övre skala på grund av att området är kuperat och att jordlagren kan antas vara tunna.

Som dimensionerande flöde används ett 10-årsregn med olika varaktighet beroende av rinntiden med Dahlströms (2010) tabellerade värden tillsammans med en klimatkoefficient på 1,2 för att kompensera för framtida klimatförändringar. Varaktigheten för de dimensionerande regnen motsvarar rinntiden som dagvattnet kan förväntas ta från den mest avlägsna punkten i delavrinningsområdena till att det belastar det mottagande systemet. Rinntiden för hela området bedöms vara 10 minuter.


**Tabell 3. Beräknad avrinning från avrinningsområdet före och efter exploatering uppdelat i norra och södra avrinningsområdet.**

Avrinningsområde	Områdestyp	Avrinningskoeff.	Yta (ha)		Dimensionerande avrinning (l/s)	
			Befintl.	Planerat	Befintl.	Planerat
Södra	Flerbostadsområde	0,6	0,00	0,52	0	85
	Naturmark	0,3	0,90	0,38	73	31
	Trottoar	0,8	0,02	0,02	4	4
Norra	Flerbostadsområde	0,6	0,00	0,09	0	15
	Naturmark	0,3	0,37	0,28	30	23
<b>Hela</b>			<b>1,28</b>	<b>1,28</b>	<b>108</b>	<b>158</b>

Enligt beräkningarna så kan avrinningen ut från hela planområdet väntas öka med omkring 50 l/s av ett dimensionerande 10-årsregn. För att flödet för ett dimensionerande regn inte ska öka ut från planområdet krävs en fördröjningsvolym på 10 m<sup>3</sup> för hela området sammantaget. Dock är det troligen bara det södra avrinningsområdets mottagande system som har problem med för hög belastning, det flöde som behöver fördröjas därifrån är de ytterligare 43 l/s som avrinner åt söder.

### 3.2. Föroreningsbelastning

I tabell 4 presenteras beräknade medelhalter för ett antal prioriterade ämnen i dagvattnen för befintliga förhållanden och med planerad bebyggelse tillsammans med Svenskt vattens riktvärden för en mindre recipient (Svenskt Vatten, 2010). Rödmarkerade siffror anger de värden som överstiger riktvärdena. Det som kan utläsas är att halterna kommer att öka betydligt med utbyggnaden och att åtminstone 7 av de 13 undersökta ämnena beräknas överstiga riktvärdena.

Uppdragsnr: 10194614	Alphyddan	
Daterad: 2014-03-31	PM dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Jonas Wenström	Status: Slutversion	


**Tabell 4. Beräknade medelhalter för befintliga området samt för den planerade utbyggnaden tillsammans med Svenskt Vattens riktvärden.**

	Befintligt Medelhalt (mg/l)	Planerat Medelhalt (mg/l)	Svenskt Vattens riktvärden (mg/l)
Fosfor	0,12	0,23	0,16
Kväve	0,9	1,5	2,0
Bly	0,004	0,012	0,008
Koppar	0,011	0,025	0,018
Zink	0,018	0,073	0,075
Kadmium	0,0002	0,0006	0,0004
Krom	0,002	0,009	0,01
Nickel	0,001	0,006	0,015
Kvicksilver	0,00002	0,00002	0,00003
Suspenderade ämnen	34	63	40
Olja	0,2	0,5	0,4
Polyaromatiska kolväten	0,0000	0,0004	värde saknas
Bensapyrener	0,000000	0,000032	0,00003

Kopplar man samman medelhalterna med de beräknade dagvattenflödena så kan de föroreningar som transporteras med dagvattnet beräknas nära tredubblas för fosforbelastningen. För so mliga av de prioriterade ämnena kan belastningen väntas öka ytterligare om planerad exploatering sker, se tabell 5 där den förväntade föroreningsbelastningen för hela planområdet presenteras. Det förorenade dagvattnet måste därför renas innan det släpps vidare mot recipienten. För att fosforbelastningen ut från planområdet inte ska öka krävs att ca 65 % av all fosfor i dagvattnet renas efter utbyggnad.

**Tabell 5. Beräknad föroreningsbelastning för befintliga området samt för den planerade utbyggnaden tillsammans med den procentuella förändringen som kan förväntas av exploateringen.**

	Befintlig årsbelastning (kg)	Planerad årsbelastning (kg)	Ändrad belastning
Fosfor	0,3	0,8	183%
Kväve	3,0	5,1	74%
Bly	0,01	0,04	187%
Koppar	0,04	0,09	135%
Zink	0,06	0,25	313%
Kadmium	0,001	0,002	169%
Krom	0,01	0,03	304%
Nickel	0,005	0,022	351%
Kvicksilver	0,0001	0,0001	61%
Suspenderade ämnen	118	217	84%
Olja	0,5	1,8	247%
Polyaromatiska kolväten	0,00002	0,00133	8321%
Bensapyrener	0,000001	0,000110	10086%

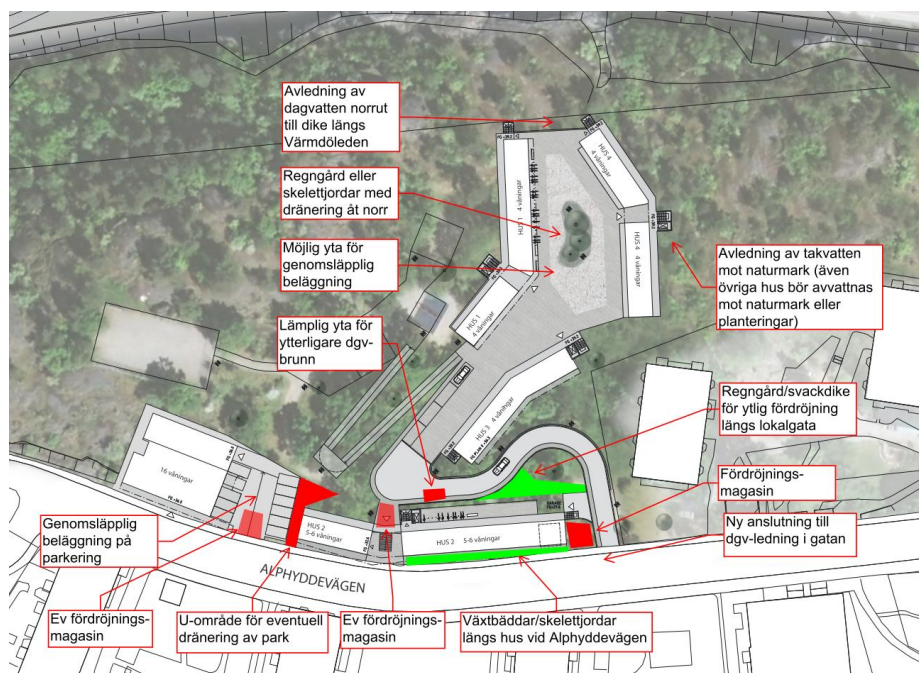
Uppdragsnr: 10194614	Alphyddan	
Daterad: 2014-03-31	PM dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Jonas Wenström	Status: Slutversion	

## 4. Åtgärder

Enligt tidigare presenterade beräkningar krävs att flödet ut från planområdet ska fördröjas så att det minskar från 158 l/s till 108 l/s för att exploateringen inte ska innebära en ökad belastning på systemet nedströms. Den föreslagna totala fördröjningsvolym på 10 m<sup>3</sup> är beräknad för att flödet ut från hela området inte ska öka. Volymen kan delas upp på flera åtgärder men bör då ökas till ca 15 m<sup>3</sup> då det är svårare att beräkna hur olika fördröjningsvolymmer samverkar.

För att inte ytterligare belasta recipienterna med fosfor och övriga prioriterade ämnen så krävs långtgående rening av dagvattnet innan det tillåts avrinna vidare mot recipienten, främst gäller det dagvattnet som avrinner mot Järslasjön.


För att detta ska vara möjligt att åtgärda så krävs troligen att i princip samtliga planerade hårdgjorda ytors dagvatten fördröjs och genomgår någon rening innan dagvattnet släpps vidare mot recipienten. I figur 9 redovisas föreslagna åtgärder för att aktuella krav ska uppfyllas. För en större version se bilaga 1.



Figur 9. Föreslagna åtgärder för hantering av dagvatten inom planområdet.

### 4.1. Leda dagvatten norrut

Enligt Nacka kommuns dagvattenstrategi ska måttligt förorenat dagvatten renas eller ledas undan från känsliga recipienter såsom Järslasjön. Ett möjligt alternativ är därför att utnyttja diket längs Värmdöleden och leda så mycket vatten som möjligt norrut. Det dagvatten som är möjligt att leda norrut är det som avrinner på och omkring innergården som är markerad i figur 10. Det markerade området bidrar med omkring 30 l/s för ett dimensionerande flöde, istället för att belasta ledningssystemet kan det eventuellt avledas mot diket. Nivåsättningen av innergården bör därför göras så att så stor yta som möjligt kan avvattnas norrut. För att genomföra en sådan åtgär

Uppdragsnr: 10194614	Alphyddan	
Daterad: 2014-03-31	PM dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Jonas Wenström	Status: Slutversion	

gård krävs att en överenskommelse med Trafikverket sluts då de är ansvariga för diket.



Figur 10. Markerat område föreslås avvattnas norrut.


## 4.2. Genomsläppliga beläggningar

Istället för att anlägga hårda ytor som vattnet avrinner på så finns alternativa genomsläppliga beläggningar som minskar avrinningen. Sådana kan exempelvis vara lämpliga att anlägga på parkeringsplatser. Om de underliggande jordlagren inte medger att vattnet infiltrerar för att det är tätt eller om marken är förorenad så krävs dränering som ansluts till dagvattennätet. Då planområdet har ett tunt jordlager kommer dränering att krävas.

Genomsläpplig beläggning bör inte anläggas i branta partier, då de sandas mer och snabbare kan sättas igen. Istället kan lämpliga flacka områden som innergården och den nedre parkeringen vara möjliga ytor för genomsläppliga beläggningar. Exempel på beläggningar är rastersten (figur 11), pelleplattor (figur 12), permeabel asfalt och grusade ytor. Beläggningarna kommer att kräva underhåll för att deras genomsläppliga förmåga ska uppehållas.



Figur 11. Rastersten med genomsläppliga hålrum.

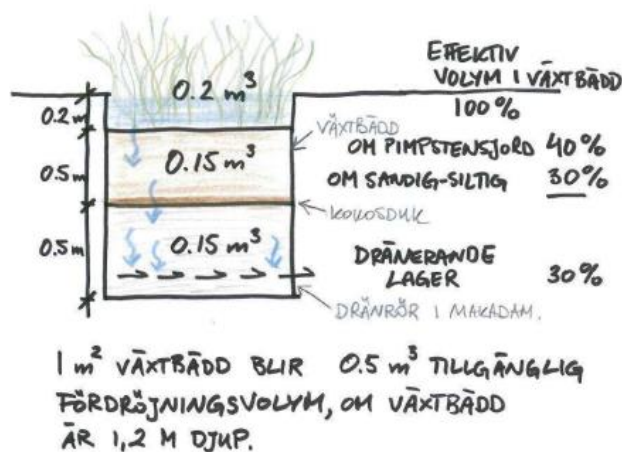
Uppdragsnr: 10194614	Alphyddan	
Daterad: 2014-03-31	PM dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Jonas Wenström	Status: Slutversion	



Figur 12. Pelleplattor, en plastmatta med genomsläppliga hålrum.

### 4.3. Växtbäddar

Dagvatten från tak och innergårdar kan avledas till växtbäddar eller regngårdar. Växtbäddar kan utformas så att dagvatten kan ledas in och ytligt fördröjas för att sedan infiltreras och slutligen ledas vidare via dräneringsledningar. Enligt exempel som visas i figur 13 kan 1 m<sup>2</sup> växtbädd med djupet 1,2 m innebära en fördröjningsvolym på 0,5 m<sup>3</sup> (Sweco, 2013). Växtbäddar kan placeras i anslutning till hus eller fristående på tomtmark.




Figur 13. Utformning av växtbädd föreslagen Swecos "Dagvattenutredning för planprogram Sicklaön 2013-06-05"

Utöver fördröjning sker även viss rening av dagvattnet genom fastläggning och nedbrytning av bland annat partiklar, kväveföreningar och olja. För de planteringar som tar emot dagvatten kan jorden kalkberikas för att mer fosfor ska bindas upp då vattnet infiltreras.

### 4.4. Regngårdar

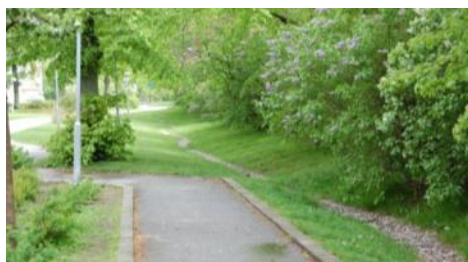
Regngårdar fungerar på ett liknande sätt som växtbäddar fast i en större skala. Dit kan en större mängd vatten ledas för att där infiltreras. Inom bostadsområden utformas jordsammansättningen så att dränering sker under maximalt 48 h, detta för att

Uppdragsnr: 10194614	Alphyddan	
Daterad: 2014-03-31	PM dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Jonas Wenström	Status: Slutversion	

marken inte ska vara vattenmättad under en längre tid så att växter kan ta skada. För att vattnet ska kunna bräddas kan exempelvis en kupolsil anläggas så att den sticker upp från marken, då skapas även en volym för ytlig fördröjning. Som en rekommendation från Boverket anges att bräddmöjlighet bör anordnas så att vatten aldrig blir högre stående än 0,2 m.

På innergården för de högre liggande husen finns möjlighet att skapa en fördröjning runt de träd som behålls. Det är viktigt att vatten inte blir stående precis intill träden så att de riskerar att bli vattensjuka. Dräneringen för regngården bör sedan ske norr-rut.

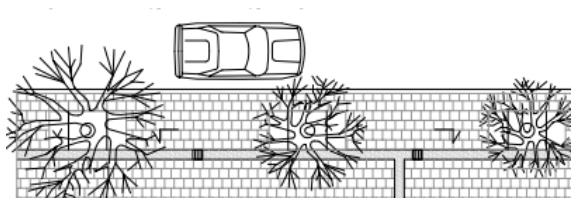
Vid grönytan längs lokalgatan kan en ytlig fördröjning av vägdagvatten ske. Exempelvis så kan en regngård i form av ett svackdike. I figur 14 visas ett exempel på ett svackdike med en dränerande botten. Då grönytan lutar en del så kan svackdiket istället anläggas i terrasser för att flödet ska fördröjas. Även vid denna grönyta kommer ett befintligt träd att sparas vilket bör skyddas från att vatten blir stående.



Figur 14. Mittan av innergården är en lämplig yta för anläggning av en regngård.


#### 4.5. Skelettjordar

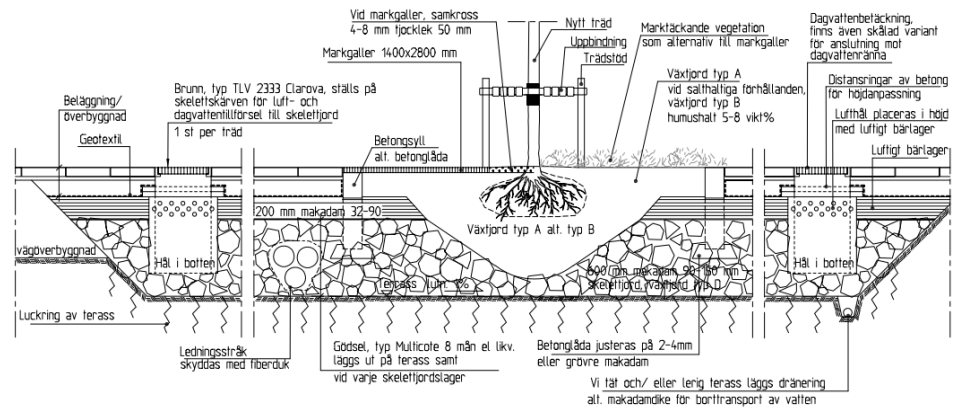
Skelettjordar är i huvudsak ämnade för att förbättra trädens livsbetingelser för rötterna. Genom att rötterna får tillgång till syre i ett makadamfyllt lager så minskar risken för rotinträngning i omkringliggande ledningar. Men volymen som skapas mellan makadamfyllningen kan även nyttjas som fördröjning av dagvatten. Dagvattnet uppehålls då i skelettjorden innan den dräneras vidare till dagvattenledningarna. I figur 15 och 16 nedan föreslås utformningar av skelettjordar i plan och profil.



Figur 15. Skelettjordar i plan med rännor för dagvatten, luft och dagvattenbrunnar. Bild tagen från *Handbok – Växtbäddar för stadsträd i Stockholm* (Stockholm stad, 2006).



Uppdragsnr: 10194614	Alphyddan	
Daterad: 2014-03-31	PM dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Jonas Wenström	Status: Slutversion	



Figur 16. Skelettjordar i profil. Bild tagen från *Handbok – Växtbäddar för stadsträd i Stockholm* (Stockholm stad, 2006).

Skelettjordar kan vara lämpliga att anlägga längs Alphydevägen där takdagvatten kan fördröjas från de närliggande husen.

Om det inte lämpar sig med ytlig fördröjning på innergården för de högre liggande husen så är ett alternativ att skelettjordar anläggs omkring de befintliga träden.


#### 4.6. Stuprörsutkastare och rännordalar

Vatten från hustak kan avledas med stuprörsutkastare och rännordalar som i exemplet i figur 17. Rännordalarna kan då leda vattnet till en plantering eller grönyta så att vattnet kan komma växterna till godo och reduktion av föroreningar kan ske när vattnet infiltreras.



Figur 17. Exempel på hur stuprörsutkastare och markrännor kan leda takvatten ut mot gräsyta.

Åtgärden kan vara lämplig på den västliga baksidan av husen vid innergården eller annan plats där vattnet kan ledas mot plantering.

Uppdragsnr: 10194614	Alphyddan	
Daterad: 2014-03-31	PM dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Jonas Wenström	Status: Slutversion	

#### 4.7. Gröna tak

Växtbäcklädda tak kallas vanligen gröna tak, vanligen används sedum då det har en hög vattenhållande förmåga. För att anlägga ett grönt tak brukar en maximal lutning omkring 20-25 % anges. Om det inte är möjligt att anlägga gröna tak på husen så kan det möjligen anläggas på någon annan komplementbyggnad.

Gröna tak ger möjligheten att bromsa upp stora delar av avrinningen från en byggnad. Sett över en längre period förmår gröna ta upp ungefär hälften av nederbördsvattnet. För de små regnen tar gröna tak i princip upp allt vatten, medan de för de stora regnen har en mer försumbar effekt eftersom vegetationstäcket då blir vattenmättat. Därför minskar gröna tak inte toppflöden särskilt mycket. Avrinningen påverkas dock av vilken tjocklek substratet har. Även mängden föroreningar i vatten från gröna tak är något lägre än från konventionella taktytor. Andra fördelar med gröna tak är att de isolerar mot värme respektive kyla, kan dämpa buller och ökar den biologiska mångfalden. Gröna tak kan även ge andra pluseffekter som ökad biologiska mångfald, vara lugnande och vackra för betraktare. Se figur 18 för ett exempel från Schweiz.




Figur 18. Exempel på grönt tak på flerbostadshus i Schweiz.

#### 4.8. Fördröjningsmagasin

Utöver anläggande av olika föreslagna infiltrationsanläggningar är bedömning att fördröjningsmagasin kan behöva anläggas inom detaljplaneområdet för att minska den momentana belastningen på det mottagande dagvattennätet. Flödet kan då begränsas till en nivå som gör att ingen ökad belastning sker vid ett 10-årsregn på grund av exploateringen.

En lämplig plats att placera ett fördröjningsmagasin inom planområdet är i grönytan vid infarten till garaget nära Alphyddevägen, innan dagvattenledning från lokalgatan på kvartersmark kopplas in på det kommunala dagvattennätet. Som ett komplement till den ytan kan även ytan i den övre platån av trappan upp mot innergården nyttjas, ifall ytterligare utrymme för fördröjning krävs. Även i parkeringen vid Alphyddevägen kan ett magasin anläggas för att fördröja flödet från området omkring punkthuset. Se bilaga 1 för föreslagna ytor.

Uppdragsnr: 10194614	Alphyddan	
Daterad: 2014-03-31	PM dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Jonas Wenström	Status: Slutversion	

För magasinens utformning, driftfrågor, placering etc, rekommenderas att kommunen upprättar ett avtal med exploitören.

#### 4.9. Övriga åtgärder

I lokalgatan bör dagvattenledning anläggas för att samla upp vägdagvattnet. I den befintliga illustrationsplanen anges att en dagvattenbrunn ska samla upp vägdagvattnet i innerkurvan på lokalgatan. Då dagvattnet avrinner med hög fart ner för backen så kan det hända att brunnen passeras och rinner vidare mot den södra kanten av vägen. En brunn bör därför anläggas någonstans längs den södra kanten på lokalgatan, vilket markerats i bilaga 1.

I bilaga 1 är även ett område mellan planerad parkering och hus 2 föreslaget som U-område för eventuell dränering av området i detaljplanen angiven som park.

De brunnar som anläggs i garagen bör ej kopplas till dagvattennätet utan bör istället kopplas till spillvattennätet. Detta för att undvika att föroreningar når recipienten utan rening.


### 5. Konsekvenser av åtgärder

De åtgärder med olika infiltrationsanläggningar och fördröjningsåtgärder som anläggs ska tillsammans minska flödena vid ett 10-årsregn med klimatkoefficient för det exploaterade området så att det inte öka jämfört med den nuvarande situationen. För att uppnå erforderad fördröjning bör de olika föreslagna infiltrationsåtgärderna kompletteras med ett fördröjningsmagasin.

Kravet att fosforbelastningen inte ska öka kan däremot vara svårare att uppnå då det kräver att ca 65 % av fosfor renas innan dagvattnet leds vidare mot recipienten. Fosfor är ett grundämne som främst förekommer som partikulärt bundet eller i löst (fosfat) form. Kunskapen om källor till fosfor i dagvatten är begränsad. Källor av betydelse kan vara erosion av jord innehållande partikelbunden fosfor, atmosfäriskt nedfall, djurspillning, trafik och gödningsmedel (Naturvårdsverket, 2003). Halterna av fosfor i dagvatten varierar kraftigt från ett område till ett annat beroende på bl.a. markanvändning och jordmån.

Vid en jämförelse med de referensvärden som presenteras i Stormtac (version 201309) så är det främst infiltrationslösningar som permeabel asfalt och infiltrationsmagasin samt avsättningsmagasin som erbjuder rening upp till den nivån. Det bör därför göras möjligt för det mesta av dagvattnet från de hårdgjorda ytorna ska kunna infiltreras i någon genomsläpplig beläggning, växtbädd, regngård eller skeltjord innan det via dränering når dagvattennätet. Vägdagvattnet från lokalgatan kan vara svårt att leda undan på något annat sätt än via ledningar till befintliga dagvattenledningar i Alphyddevägen. För det vattnet krävs någon annan reningsåtgärd än den infiltration som föreslås för övriga ytor. En viss rening kommer dock att uppnås i fördröjningsmagasin innan dagvattnet släpps vidare till dagvattennätet. Även övriga föroreningar kommer att minskas om föreslagna åtgärder genomförs.

Om dagvatten från ett större område än idag kan avledas åt norr så minskar belastningen på dagvattennätet söder om planområdet, samtidigt minskas fosforbelastningen på Järlasjön något. Det dagvatten som leds norrut genomgår dessutom en ytterligare rening i diket utmed Värmdöleden innan det når Svindersviken. De krav

Uppdragsnr: 10194614	Alphyddan	
Daterad: 2014-03-31	PM dagvattenutredning	
Reviderad:		
Handläggare: Jonas Wenström	Status: Slutversion	

som ställts gällande fördröjning av flöden samt föroreningsbelastning bör heller ej vara tvingande för det dagvatten som leds norrut. Hänsyn bör istället tas till om trafikverket anser att någon flödesbegränsning behöver ske och för Svindersviken finns idag inget krav på rening enligt Nacka kommuns dagvattenstrategi.

Bedömningen är att om åtgärder görs för att infiltrera och fördröja flödet inom planområdet enligt vad som föreslagits så ska exploateringen av planområdet ej utgöra något problem för mottande ledningssystem och recipient.

## Underlag

Naturvårdsverket, 2003. Åtgärds- och konsekvensanalys för införandet av miljökvalitetsnormer för fosfor i sjöar - NV rapport 5288

Stormtac, 2013. Version 2013.09 av Stormtac

Sweco, 2013. Dagvattenutredning för planprogram Sicklaön 2013-06-05 och rev. 2013-10-09

Svenskt Vatten, 2008. P90

Svenskt Vatten, 2011. P104

Svenskt Vatten, 2010. Rapport 2010-06 "Förekomst och rening av prioriterade ämnen, metaller samt vissa övriga ämnen i dagvatten"

