

KV. ÄLGEN NYNÄSHAMN

Dagvattenutredning

2017-03-15

KV. ÄLGEN NYNÄSHAMN

Dagvattenutredning

KUND

BTH Bostad

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

121 88 Stockholm-Globen

Besök: Arenavägen 7

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

<http://www.wspgroup.se>

KONTAKTPERSONER

Pia Sjöholm pia.sjoholm@wspgroup.se

Erik Lidén erik.liden@wspgroup.se

PROJEKT

Älgen Nynäshamn

UPPDRAGSNAMN

Höjdgatan/Älgen 9002

UPPDRAGSNUMMER

10244632

FÖRFATTARE

Pia Sjöholm

DATUM

2017-03-15

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV

Erik Lidén

GODKÄND AV

Martin Calmtorp

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	SAMMANFATTNING	5
2	INLEDNING	6
2.1	BAKGRUND OCH SYFTE	6
2.2	UPPDRAGSBESKRIVNING	7
3	FÖRUTSÄTTNINGAR	7
3.1	TIDIGARE UTREDNINGAR	7
3.2	DAGVATTENPOLICY	7
3.3	DIMENSIONERING	7
3.4	KOORDINAT- OCH HÖJDSYSTEM	8
3.5	MILJÖKRAV PÅ RECIPIENTEN FÖR DAGVATTNET	8
3.5.1	Miljö kvalitetsnorm för vatten	8
3.5.2	Nynäshamns kommuns bedömning av recipienten	9
3.5.3	Nynäshamns kommuns krav enligt dagvattenpolicyn	9
4	NULÄGESBESKRIVNING	10
4.1	NATUR OCH KULTURINTRESSEN	11
4.2	JORDARTER, GEOTEKNIK OCH GRUNDVATTEN	12
4.3	AVRINNINGSSOMRÅDET	12
4.4	MARKAVVATTNINGSFÖRETAG	14
4.5	BEFINTLIGA LEDNINGAR	14
5	FRAMTIDA UTFORMNING	15
6	BERÄKNINGAR	16
6.1	MARKANVÄNDNING	16
6.2	FLÖDESBERÄKNINGAR	17
6.3	MAGASINSBERÄKNINGAR	17
6.4	FÖRORENINGSBERÄKNINGAR	17
7	DAGVATTENHANTERING	19
7.1	PRINCIPLÖSNING	19
7.2	VÄXTBÄDDAR OCH REGNTRÄDGÅRD	20
7.3	UNDERJORDISKT MAGASIN	22
7.4	VIKTIGA DRÄNERINGSSTRÅK	22
7.5	HÖJDSÄTTNING	22
7.6	MATERIALVAL	23
7.7	GRÖNA TAK	23
7.8	SVACKDIKEN	23
7.9	DAMMAR	23
8	BEDÖMNING AV DEN FÖRESLAGNA DAGVATTENHANTERINGEN	24
8.1	RENINGSEFFEKT	24

8.2	RENINGSKRAV	25
8.3	RISKER OCH BEGRÄNSNINGAR	25
9	SLUTSATS	25
10	FORTSATT ARBETE/YTTERLIGARE UTREDNINGAR	25
11	REFERENSER	26
11.1	SKRIFTLIGA	26
11.2	INTERNET	26

1 SAMMANFATTNING

Tre punkthus samt en gård ovanpå taket till ett parkeringshus planeras. Den förändrade bebyggelsen innebär ett ökat flöde från planområdet samt en ökad föroreningsbelastning till recipienten Nynäshamn. För att fördröja dagvattenflöden som uppkommer vid ett dimensionerande 20-årsregn, samt för att rena dagvattnet, föreslås att växtbäddar/regnträdgårdar samt eventuellt ett kompletterande magasin under förgårdsmarken anläggs. Med dessa åtgärder innebär den föreslagna bebyggelsen ingen ökad belastning på dagvattenledningsnätet och planen bedöms inte heller påverka möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormerna för recipienten. Inget ökat flöde förväntas mot fastigheten Älgen 14 ifall föreslagna åtgärder genomförs.

Denna dagvattenutredning är baserad på en delvis förifylld mall som erhållits från Nynäshamns kommun. Texter har kompletterats och delvis omarbetats av WSP, men majoriteten av den förifyllda informationen och upplägget har behållits.

2 INLEDNING

2.1 BAKGRUND OCH SYFTE

En dagvattenutredning ska genomföras som en del av arbetet med att ta fram detaljplan.

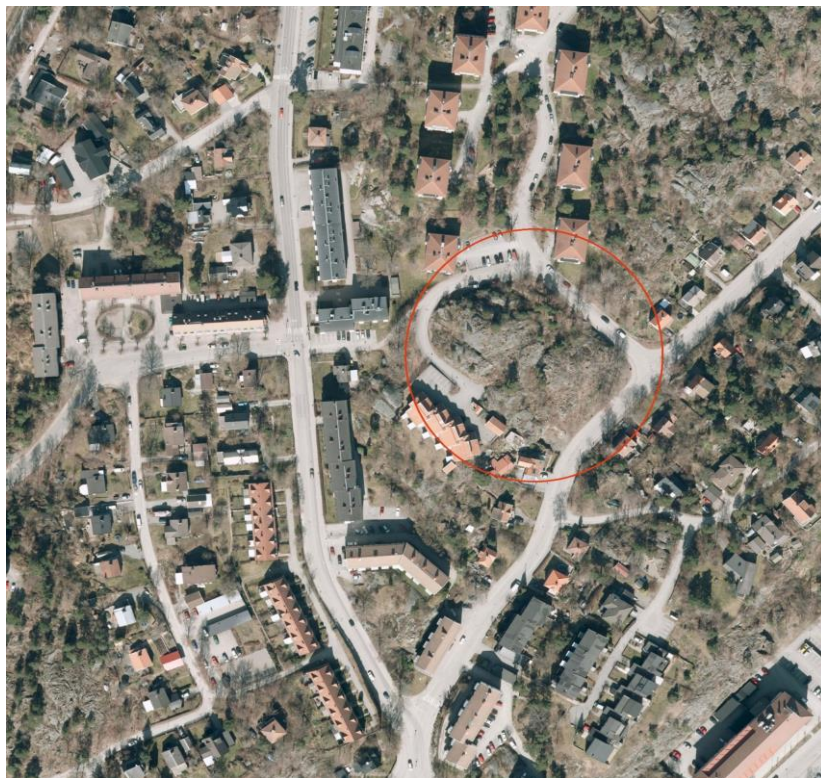
Dagvattenutredningen ska visa hur mycket dagvatten som idag avrinner från området och att det planerade förslaget på bebyggelse kan hantera en ökad mängd avrinnande dagvatten inom fastigheten avseende renings- och fördröjningskrav. Flödet till det kommunala vatten- och avloppssystemet får inte öka som följd av planen.

Mängden dagvatten som avrinner från området före och efter omdaning ska beräknas utan fördröjningsåtgärder, och förslag på fördröjningsåtgärder ska ges. Behovet av fördröjning av dagvatten kommer att styra vidare utformning av bland annat förgårdsmark och innergård. Dagvattenutredningen blir vägledande för landskapsarkitekter och VA-projektörer i deras arbete med gestaltning av grönytor, fördröjningsmagasin och andra lösningar för att ta omhändertaga dagvatten.

Planuppdraget beskriver att planens syfte är att möjliggöra flerbostadshus med tillhörande parkeringsgarage, insprängt i berget, på fastigheterna Älgen 18 och del av Nynäshamn 2:1. Vidare beskrivs att planuppdraget godkänner att pröva möjligheten att dessa flerbostadshus är 6-10 våningar med totalt ca 90 lägenheter.

Området är beläget i centrala Nynäshamn och är cirka 5200 kvm stort (Figur 1). Det karaktäriseras av två bergknallar med gles träd- och buskskikt och är av naturtypen gles hållmarkstallskog (Ekologigruppen, 2016).

Fastigheten Älgen 14 ingår inte i detaljplaneläggningen och av den anledningen får inte dagvatten från detaljplaneområdet ledas hit (Figur 5).



Figur 1 Situationsbild över utredningsområdet markerat med röd ring.

2.2 UPPDRAGSBESKRIVNING

Dagvattenutredningen ska klarlägga höjdsättning och metodval för den avledning, fördröjning och rening som blir en konsekvens av exploateringen i planområdet. Utredningen ska ge underlag för att jämföra och värdera olika handlingsalternativ avseende dagvatten. Dagvattenutredningen ska

- Redovisa vilka ytor som krävs för att hantera dagvatten inom detaljplanen och tillkommande dagvatten från omkringliggande områden.
- Redovisa förslag på lösningar som är möjliga att genomföra i praktiken (gällande exempelvis storleken på dagvattenmagasin, en fungerande höjdsättning och att det är geotekniskt möjligt att anlägga).
- Redovisa vart vattnet tar vägen vid extrema regn (100-årsregn) utan att skada byggnader.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 TIDIGARE UTREDNINGAR

I samband med framtagandet av detaljplan för området har följande utredningar tagits fram; Naturvärdesinventering av Aina Pihlgren (Ekologigruppen, 2016) och geotekniskt utlåtande av Anton Lind (Tyréns, 2016).

Det geotekniska utlåtandet drar slutsatsen att berget håller god kvalitet och att det vid tiden för utlåtandet inte finns något hinder för fortsatt planarbete. Utlåtandet rekommenderar att innan arbete påbörjas så bör bergslänten vid fastigheten Älgen 14 beaktas samt när berget är avtäckt så bör en utredning genomföras om behov av förstärkning i de områden som ska sparas (Tyréns, 2016:4).

3.2 DAGVATTENPOLICY

Dagvattenpolicyn i Nynäshamns kommun är antagen i kommunfullmäktige och gäller från 2010-01-01. Dagvattenpolicyn omfattar riktlinjer och ansvarsområden för dagvattenhantering inom kommunen.

Den grundläggande policyn lyder:

”Dagvattnet ska i första hand hanteras lokalt och helst infiltreras i markan på platsen där nederbörden faller. Om detta inte är möjligt ska vattnet samlas upp så att flödet utjämnas och fördröjs. Förorenat dagvatten från exempelvis större vägar, större bostadsområden, parkeringsplatser och industriområden ska renas innan det rinner vidare till recipient eller infiltreras. Föroreningskällorna ska minimeras.”

Grundläggande riktlinjer är:

- bevara den naturliga vattenbalansen
- avrinningen från området ska inte öka efter exploatering jämfört med befintlig avrinning.
- undvika översvämningar
- förhindra förorening av dagvattnet
- rena förorenat dagvatten

3.3 DIMENSIONERING

Här beskrivs vilka förutsättningar som gäller för dimensioneringen.

Vid varje utredning bör en bedömning göras av vilken typ av regn som ska vara dimensionerande och vilken säkerhetsnivå systemet ska ha.

Principerna för dimensioneringen ska vara följande:

- a) Säkerhetsnivå för skador vid översvämningar uttrycks som återkomsttid för nederbörd eller vattennivå i sjöar och vattendrag.
- b) På grund av klimatförändringar kommer nederbördsintensiteten att öka och därför ska dimensionerande regn ökas med en klimatfaktor. Bedömning av storleken på klimatfaktorn ska göras vid varje tillfälle utifrån det senaste kunskapsläget presenterat av SMHI. Klimatfaktorn i nuläget (kunskapsläge dec 2015) har valts till 1,25 för regn med varaktighet upp till 60 min och till 1,2 för regn med längre varaktighet än 60 min .
- c) Dagvattenledningar dimensioneras för hjässnivå (fullt rör) och trycklinje i marknivå.
- d) Vatten som inte får plats i ledningssystemet ger upphov till marköversvämning och ska kunna hanteras på markytan utan att skador uppkommer på byggnader och anläggningar. Det styr utformning och höjdsättning av mark och byggnader.
- e) Dimensionerande varaktighet för regnet ska beräknas och anges. Minsta dimensionerande varaktighet är 10 min. För mindre områden med kortare rinntider används normalt 10 minuters varaktighet för regnet. Vid större områden med längre rinntider beräknas systemet med olika varaktigheter, för att bestämma dimensionerande regnvaraktighet.
- f) Dimensionering av fördröjning och fördröjningsmagasin.

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

Figur 2 Utdrag från P110 sidan 42, minimikrav vid dimensionering av nya dagvattensystem.

I de flesta fall i Nynäshamns kommun används säkerhetsnivån för Tät bostadsbebyggelse:

5-årsregn för fylld ledning, 20-årsregn för trycklinje i marknivå och >100-årsregn för marköversvämning med skador på byggnader och anläggningar.

3.4 KOORDINAT- OCH HÖJDSYSTEM

I Nynäshamn gäller referenssystem i plan: SWEREF 99 18 00, höjd: RH 2000.

3.5 MILJÖKRAV PÅ RECIPIENTEN FÖR DAGVATTNET

Recipienten för dagvattnet från Älgen 18 är enligt databasen VISS benämnd som Vattenförekomst Nynäshamn och enligt kommunens dagvattenpolicy som Mysingen.

3.5.1 Miljökvalitetsnorm för vatten

Miljökvalitetsnormer, MKN, uttrycker den kvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå normen god status till år 2015, om inte undantag meddelats i form av tidsfrist till 2021 eller mindre stränga krav, och att statusen inte får försämrats. För ytvatten finns miljökvalitetsnormer för kemisk och ekologisk status. 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 status för vattenförekomsten. Information om vattenförekomsternas miljökvalitetsnormer finns i databasen VISS.

Dagvattnet från Älgen 18 ansluts till kommunens dagvattenledningsnät som i detta fall mynnar i saltsjön utanför Nynäshamn. Recipienten kallas "Vattenförekomst Nynäshamn" och

Vattenmyndigheten har förklarat den som "kraftigt modifierad vattenförekomst" på grund av sjöfart och hamnanläggning.

Den ekologiska statusen på vattnet är bedömt och klassat av vattendelegationerna 2009 till "måttlig ekologisk status" på grund av kvalitetsfaktorerna växtplankton, näringsämnen och siktdjup. Kvalitetskravet för Nynäshamn är "måttlig ekologisk status" för 2021. God ekologisk status kan inte uppnås till 2021 på grund av att över 60 procent av den totala tillförseln av näringsämnen kommer från utsjön enligt VISS.

Den kemiska statusen på vattnet är klassat till "god kemisk status" om man undantar bromerad difenyleter och kvicksilver. Kvalitetskravet är också "god kemisk status" med undantag för bromerad difenyleter och kvicksilver enligt den senaste miljökvalitetsnormen beslutad och kungjord 2016-12-21. Versionen anges som arbetsmaterial t.o.m. februari 2017.

3.5.2 Nynäshamns kommuns bedömning av recipienten

Enligt kommunens dagvattenpolicy är recipienten för dagvattnet från Älgen 18 klassad som mindre känslig.

3.5.3 Nynäshamns kommuns krav enligt dagvattenpolicyn

Dagvattnets föroreningshalt i Älgen 18 enligt förslagen markanvändning klassas som låg-måttlig enligt dagvattenpolicyn (bostadsområden i/utanför centrum). För detta krävs enligt dagvattenpolicyn viss rening av dagvattnet när det förs till en recipient som är klassad som mindre känslig. Takdagvatten anses enligt Nynäshamns kommuns dagvattenpolicy inte förorenat. Detta innebär att rening inte är ett krav enligt Nynäshamns dagvattenpolicy. Endast fördröjning är ett krav enligt dagvattenpolicyn.

4 NULÄGESBESKRIVNING

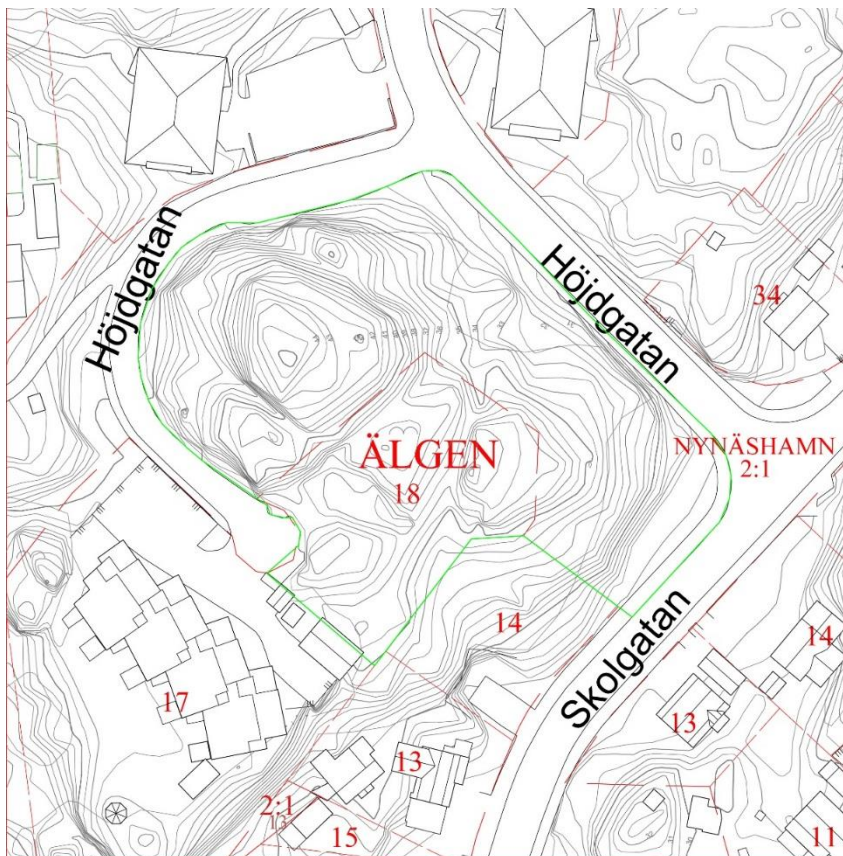
Området består av ca 5200 m² starkt kuperad naturmark med bergknallar och vegetation (Figur 3 Figur 4 Figur 5). Från områdets högsta punkt syns havshorizonten och Nynäshamns tätort. I områdets lägre del finns en gräsyta i nivå med gatan. Området avgränsas huvudsakligen av en trottoar som löper runt naturmarken. Inom området finns ett mindre bergrum som inte längre används. Bergrummet är tillgängligt från gatan. Runt området finns flerbostadshus samt villor.



Figur 3 Utredningsområdet till vänster i bild, vy från Höjdgatan.



Figur 4 Samma byggnad som i figur 3, vy inifrån utredningsområdet.



Figur 5 Karta över utredningsområdet specificerad med grön linje.

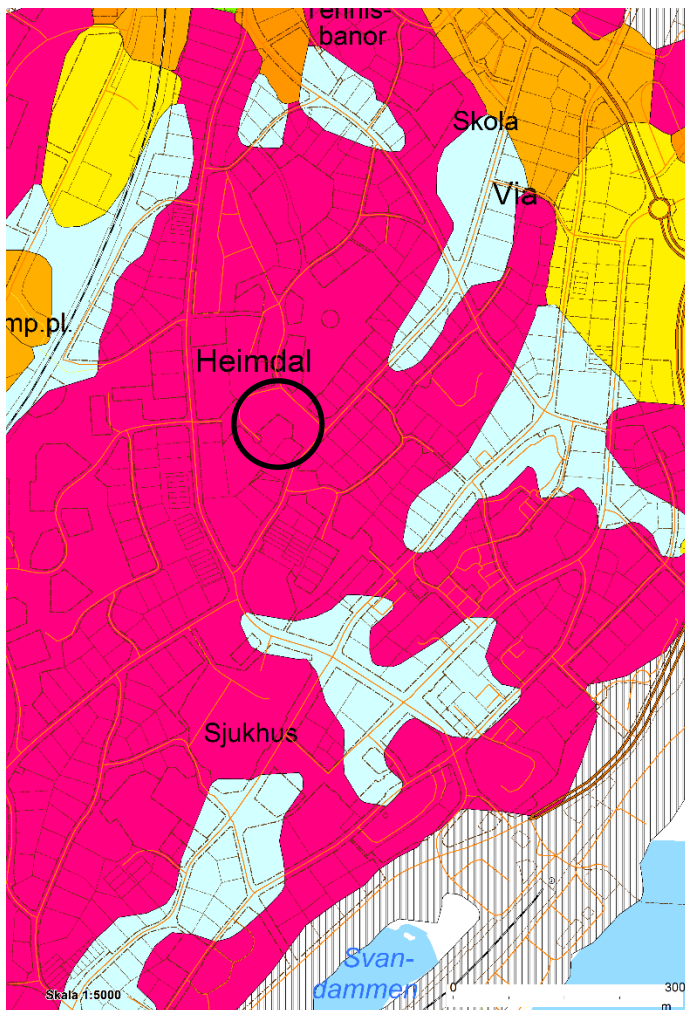
4.1 NATUR OCH KULTURINTRESSEN

Inom området gäller riksintresse för Högexploaterad kust, MB 4 kap 4 § samt riksintresse för rörligt friluftsliv, MB 4 kap 2 § (se Länsstyrelsens WebbGIS:

<http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>)

4.2 JORDARTER, GEOTEKNIK OCH GRUNDEVATTEN

Planområdet består huvudsakligen av berg i dagen och möjligheterna till infiltration av dagvatten är små (Figur 6). Det finns i nuläget ingen information att tillgå om grundvattennivåer inom planområdet.



Figur 6 Jordartskarta över området utmärkt med en svart ring. Rosa – Urberg, Ljusblå – Morän sandig, Gul – Glacial lera ospecificerad, Orange – Svallsediment stenblock. (Karta från SolenX Nynäshamns kommun 14/11 2016)

4.3 AVRINNINGSSOMRÅDET

Planområdet är beläget på en lokal höjdpunkt (Figur 7 Figur 8 Figur 9). Dagvatten från området rinner i dagsläget ner längs Höjdgatan mot Skolgatan och vidare i ledningsnätet mot recipienten "Vattenförekomst Nynäshamn".



Figur 7 Utsikt från planområdet mot fastigheten Älgen 14 och Skolgatan



Figur 8 Det är stora höjdskillnader inom planområdet



Figur 9 Framtida parkområde enligt planförslag

4.4 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Ej aktuellt i detta projekt.

4.5 BEFINTLIGA LEDNINGAR

I dagsläget ligger dagvattenledningar i Höjdgatan som planerad bebyggelse kan ansluta till. Längre nedströms finns en översvämningsproblematik. Se bilaga "VA ledningar Höjdgatan" i .dwg format.

5 FRAMTIDA UTFORMNING

Planområdet ska bebyggas med tre punkthus med ett garage insprängt i berget mellan husen (Figur 10 och Figur 11). Taket på garaget bildar en innergård. Innergården ovanpå bjälklaget kommer att utformas med växtbäddar.



Figur 10 Skiss över föreslagen bebyggelse (Bildkälla: Lindberg Stenberg Arkitekter)



Figur 11 Planförslag sett från Skolgatan (Bildkälla: Lindberg Stenberg Arkitekter)

6 BERÄKNINGAR

6.1 MARKANVÄNDNING

Ytor för respektive markanvändning inom utredningsområdet före exploatering har karterats. Avrinningskoefficienterna sattes till 0,3 för naturmarken i nuläget, 0,1 för gräsytor, 0,3 för delvis underbyggd gårdsyta och 0,9 för tak (Tabell 1). Naturmarken är så pass kuperad och bergig att den inte förväntas fördröja dagvatten i lika hög grad som mer flack naturmark. Däremot är ytan föränderlig och dagvattnet bedöms fördröjas med hjälp av håligheter och rötter.

Den delvis underbyggda gårdsytan är enligt plan belagd med ett antal växtbäddar och har en förmåga att delvis fördröja mindre regn. Vid större regn mätas växtbäddar.

Tabell 1 Tabell med uppskattad markanvändning i nuläget samt för exploaterat område.

Nuläge	Area. ha	ϕ¹	Red yta² ha
Kuperad bergig skogsmark	0,5	0,3	0,15
Gräsyta/park	0,02	0,1	0,002
Summa	0,52	0,29	0,152
Utbyggt			
Kuperad bergig skogsmark	0,273	0,3	0,082
Gräsyta/park	0,02	0,1	0,002
Delvis underbyggd gårdsyta	0,143	0,3	0,043
Tak	0,084	0,9	0,076
Summa	0,52	0,39	0,202

¹ Avrinningskoefficient ² Reducerad area = area x avrinningskoefficient

6.2 FLÖDESBERÄKNINGAR

Flödesberäkningar görs i 3 steg:

- Flöde beräknas för säkerhetsnivå 1 – ledning fylld upp till hjässan (5-årsregn)
- Flöde beräknas för säkerhetsnivå 2 – trycklinje i markyta. (20-årsregn)
- Flöde för säkerhetsnivå 3 – marköversvämning upp till kritisk nivå för byggnad vid 100-årsregn.

Flödesberäkningar görs med rationella metoden för regn med varaktighet 10 minuter. Regnintensiteten beräknas utifrån Dahlström 2010, (Svenskt vatten Publikation P104, 2011). Beräkningar görs med hänsyn till framtida klimatförändringar.

Tabell 2 Resultat av flödesberäkningar i tre steg för säkerhetsnivå 1, 2 och 3

Nuläge	Årsflöde (m ³)	5-årsregn (10 min) (l/s)	20-årsregn (10 min) (l/s)	100-årsregn (10 min) (l/s)
Kuperad bergig skogsmark	954	27,2	43,0	73,3
Gräsyta/park	13	0,36	0,6	1,0
Summa	967	27,6	43,6	74,3

Utbyggt	Årsflöde (m ³)	5-årsregn (10 min) (l/s) Med k.f.	20-årsregn (10 min) (l/s) Med k.f.	100-årsregn (10 min) (l/s) Med k.f.
Tak	480,8	17,1	27,1	44,3
Kuperad bergig skogsmark	520,9	18,6	29,4	48,0
Delvis underbyggd gårdsyta	272,8	9,7	15,4	25,2
Gräsyta/park	12,7	0,5	0,7	1,2
Summa	1287,3	45,9	72,5	118,7

6.3 MAGASINSBERÄKNINGAR

Fördröjningsbehovet har beräknats utgående från Svenskt Vattens beräkningsverktyg P110, och är beräknad med rationella metoden med hänsyn till rinntid och klimatfaktor (Dahlström 2010).

Beräkningar av fördröjningsvolym har utförts med hänsyn till att det inte sker en konstant avtappning. Utflöde har satts till 2/3 av önskat maximalt utflöde (d.v.s. 2/3 av utflödet från området i nuläget vid ett 20-årsregn) enligt P110. Inflödet är dimensionerande flöde i framtiden (20-årsregn) med klimatfaktor.

Erforderlig magasinvolym för att fördröja ett 20-årsregn med klimatfaktor är 25 m³.

6.4 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Mängden föroreningar som utredningsområdet genererar i nuläget och enligt plan har beräknats med verktyget StormTac. Detta verktyg utgår från schabloner för olika marktyper. De schabloner som använts i StormTac är "skogsmark", "gräsyta", "takyta", och "gårdsyta inom kvarter". Syftet med föroreningsberäkningarna är att uppskatta hur förändringen i markanvändning påverkar dagvattnets innehåll av föroreningsmängder och därmed underlätta en bedömning av planens påverkan på recipienten. Beräkningarna visar på att mängden föroreningar som utredningsområdet genererar utan reningsåtgärder kommer att öka (Tabell 3 och Tabell 4).

Tabell 3 Beräknade föroreningsmängder från utredningsområdet i nuläge och enligt plan utan renande åtgärder

	Nuläge totalt (kg/år)	Enligt plan (kg/år)	Förändring
P	0,049	0,091	Ökar
N	1	1,8	Ökar
Pb	0,0061	0,0055	Minskar
Cu	0,0081	0,012	Ökar
Zn	0,019	0,03	Ökar
Cd	0,00021	0,00055	Ökar
Cr	0,00068	0,0032	Ökar
Ni	0,0007	0,0031	Ökar
Hg	6,6E-06	0,000016	Ökar
SS	34	41	Ökar
Oil	0,13	0,15	Ökar
PAH16	0	0,00038	Ökar
BaP	0	0,0000066	Ökar

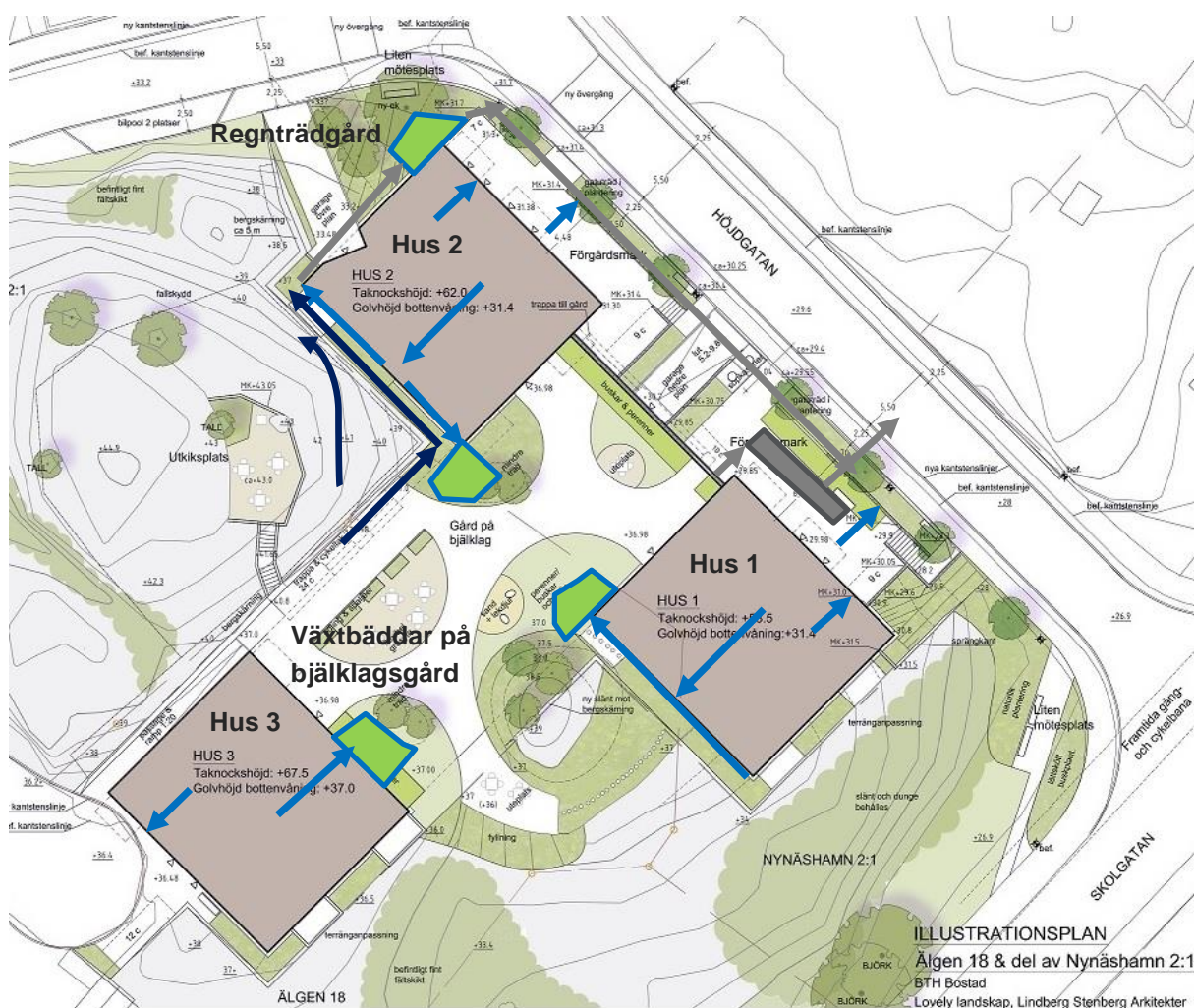
Tabell 4 Beräknade föroreningshalter från utredningsområdet i nuläge och enligt plan

	Nuläge totalt (ug/l)	Enligt plan (ug/l)	Förändring
P	36	62	Ökar
N	740	1300	Ökar
Pb	4,5	3,5	Minskar
Cu	5,9	8	Ökar
Zn	14	20	Ökar
Cd	0,15	0,34	Ökar
Cr	0,5	2	Ökar
Ni	0,51	2	Ökar
Hg	0,0048	0,011	Ökar
SS	25000	26000	Ökar
Oil	92	110	Ökar
PAH16	0	0,23	Ökar
BaP	0	0,004	Ökar

7 DAGVATTENHANTERING

7.1 PRINCIPLÖSNING

Totalt behöver ca 25 m³ dagvatten fördröjas inom planområdet, för att inte planen ska innebära en ökad belastning på det allmänna ledningsnätet. För att inte påverka recipienten negativt är det bra att leda vattnet via någon typ av rening så långt det är möjligt. Principlösningen bygger på att takvatten leds till ytliga magasin i form av växtbäddar ovanpå bjälklaget och till en regnträdgård i nordöstra hörnet, samt vid behov mot ett underjordiskt magasin (Figur 12 Figur 13). Behovet av ett underjordiskt magasin uppstår ifall de föreslagna växtbäddarna inte kan konstrueras på bjälklagsgården, eller som ett komplement för ytterligare fördröjningsförmåga. Förgårdsmarken sluttas mot planteringar i möjligaste mån så att dagvatten från förgårdsmarken avrinner mot planteringarna. Bjälklagsgården inklusive de ytliga magasinerna behöver dräneras via ett lokalt ledningsnät.



Figur 12 Schematisk skiss över förslag för dagvattenhantering med ytlig dagvattenavrinning (blå pilar), ytliga dagvattenmagasin på ca 15 m² vardera (grönt med blå kant), underjordiskt dagvattenmagasin (grått) lokala ledningar (grå pilar) samt extra viktiga dräneringstråk oöver den vanliga husdräneringen (mörkblå pilar) (Bildkälla i grunden: Lovely Landskap 2017-03-10)



Figur 13 Förtydligande av riktning på taklutning (blå pilar) (Bildkälla: Lindberg Stenberg Arkitekter)

7.2 VÄXTBÄDDAR OCH REGNTRÄDGÅRD

Växtbäddar/regnträdgårdar är en lösning för att erhålla både rening och fördröjning genom att vatten filtreras genom ett biofilter. Större växtbäddar brukar kallas för regnträdgårdar. En regnträdgård i det nordöstra hörnet är framför allt ett alternativ ifall hörnet schaktas ur så att en plan yta erhålls (Figur 14 Figur 15). Växtbäddarna ovanpå bjälklaget utförs i samråd med konstruktör för att utreda ifall den ökade tyngden vid fyllda magasin kan innebära en för hög belastning på bjälklaget. Idealt skapas möjlighet att magasinera totalt 25 m³ takvatten i växtbäddar på bjälklaget och i regnträdgården. Ytmässigt handlar det om ca 15 m² växtbädd/regnträdgård per tak.



Figur 14 Det nordöstra hörnet i dagsläget



Figur 15 Det nordöstra hörnet enligt planförslag ifall hörnet schaktas ur (Bildkälla: Lindberg Stenberg Arkitekter)

I Figur 16 visas en principiell uppbyggnad av en upphöjd växtbädd som är kopplad till ett stuprör. Standard för en växtbädd är att anlägga en fördröjningszon ovan planteringsytan, samt en porös växtbädd. När växtbädden blir full bräddas överskottet. Det är viktigt att fördröjningsbehovet får plats (drygt 8 m³ dagvatten per tak) innan växtbädden bräddar. Genom att låta dagvattnet ledas ut över vegetationsklädda ytor som i Figur 16 sker ett växtupptag av framför allt av fosfor och kväve. Det sker även filtrering, ytkemiska processer samt kemiska och mikrobiella omvandlingsprocesser. Figuren visar en lösning där vatten kan fortsätta filtrera ner i underliggande mark, men på gårdar med betongbjälklag blir det aktuellt med ett tätskikt i botten. Bräddande vatten behöver dräneras bort från bjälklaget.

För att reningsfunktionen ska vara god behöver ytan för ett biofilter vara ca 5 % av storleken på den yta som avleder dagvatten till anläggningen. För att hantera takvatten inom planområdet innebär det ca 15 m² per tak (beräkningarna gjorda utifrån att en fördröjningszon på 20 cm kompletteras med en växtbädd på 70 cm ifall denna växtbädd anläggs med ca 50 % porositet, och man räknar med att en växtbädd per tak anläggs). Ifall växtbädden fylls med ett material med en annan porositet, eller ifall andra höjder anläggs, påverkar det ytbehovet.

Reningseffekten av denna lösning kan beräknas med antagandet att grönytorna fungerar som biofilter, och att standardvärden i StormTac är tillämpbara.



Figur 16 Principskiss för biofilter med upphöjd konstruktion. (Bildkälla: Grågröna systemlösningar för hållbara städer, Inventering av dagvattenlösningar för urbana miljöer, Vinnova 2014.)

7.3 UNDERJORDISKT MAGASIN

Om växtbäddar ovanpå bjälklagsgården inte är en möjlighet för att hantera allt takvatten, kan ett underjordiskt magasin anläggas för att hantera takvatten. Volymen som behövs på magasinet är beroende av hur mycket takvatten som kan ledas till växtbäddar/regnträdgårdar för fördröjning. Om den totala magasinvolymen behöver ledas till magasin, dvs om inget takvatten leds via växtbäddar, behöver det underjordiska magasinet rymma 25 m³.

Ett underjordiskt magasin kan anläggas i form av exempelvis kassetmagasin eller underjordiska krossmagasin. Kassetmagasin tar mindre plats, medan makadammagasin kan bidra med viss rening i och med sedimentation. Nackdelar med underjordiska magasin är att de kräver kontinuerligt underhåll och riskerar att sätta igen vid bristande underhåll samt att anläggningskostnaden är högre än för öppna lösningar.

Under projektets gång har frågan kommit upp ifall ett underjordiskt dagvattenmagasin kan anläggas mellan hus 1 och hus 3. Detta rekommenderas inte eftersom extra ledningar i så fall behöver dras från det magasinet till anslutningspunkten i Höjdgatan. Ledningsdragningen blir enklare om takvatten från hus 3 kan ledas tillsammans med dräneringsvatten från bjälklagsgården mot Höjdgatan.

7.4 VIKTIGA DRÄNERINGSSTRÅK

Det finns dräneringsstråk som är extra viktiga utifrån platsens förutsättningar. Eftersom hus 2 och delar av parkeringshuset angränsar mot en höjd är det viktigt att dagvatten från höjden kan ledas bort och inte blir stående mot husväggarna. För att minska flödet mot hus 2 kan ett extra avledande stråk anläggas för att leda bort vatten från höjden, se mörklila pilar i Figur 12.

Normal dränering av hus och dränering av bjälklagsgård redovisas inte här. I projekteringskedet projekteras lokala ledningar för att leda vatten till ett eventuellt magasin och mot anslutningspunkten.

7.5 HÖJDSÄTTNING

Marköversvämning vid säkerhetsnivå 3 (100-årsregn) förväntas inte skada byggnader eller anläggningar enligt planförslag så länge dräneringsstråk längs hus 2 och parkeringshuset är väl

tilltagna. Fastighetsmarken är enligt planförslag höjdsatt så att vatten kan avrinna ytledes från fastigheten till gatan.

Förgårdsmarken höjdsätts med fördel så att dagvatten från förgårdsmarken kan avrinna mot planteringar.

7.6 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, belysningsstolpar och räcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar. Se Nynäshamn kommuns Dagvattenpolicy.

7.7 GRÖNA TAK

Är inte aktuellt i detta projekt.

7.8 SVACKDIKEN

Är inte aktuellt i detta projekt.

7.9 DAMMAR

Är inte aktuellt i detta projekt.

8 BEDÖMNING AV DEN FÖRESLAGNA DAGVATTENHANTERINGEN

8.1 RENINGSEFFEKT

Beräkningar har genomförts utifrån att allt takvatten leds via växtbäddar/regnträdgårdar. Ytliga dagvattenlösningar har generellt en lägre anläggningskostnad och är lättare att underhålla än underjordiska.

Reningseffekten för biofilter samt underjordiskt krossmagasin kan avläsas i Tabell 5. Värdena på reningseffekt baseras på en sammanställning av olika forskningsresultat gjord för verktyget StormTac. Resultaten kan variera kraftigt sinsemellan. Det innebär att värdena på reduktionsgrad inte är exakta men kan användas som en indikation. Reningseffekten påverkas även av hur den aktuella anläggningen underhålls. Beräkningar har inte gjorts för underjordiska krossmagasin dels eftersom det är osäkert hur stor andel vatten som eventuellt skulle ledas till ett underjordiskt magasin, dels på grund av osäkerheter i värdena för underjordiska krossmagasins reningseffekt.

Tabell 5 Reduktionsgrad av olika lösningar (StormTac 2017)

Reduktions- Grad (%)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil
Biofilter (växtbäddar)	65	40	80	65	85	85	25	75	50	80	60
Underjordiskt krossmagasin	35	45	75	70	70	60	70	55	40	80	75

Tabell 6 Beräkningar på utsläpp av föroreningar med föreslagna växtbäddar

	Nuläge totalt (kg/år)	Enligt planförslag (kg/år)	Enligt planförslag med takvatten via växtbäddar (kg/år)
P	0,049	0,091	0,0756
N	1	1,8	1,26
Pb	0,0061	0,0055	0,0052
Cu	0,0081	0,012	0,0107
Zn	0,019	0,03	0,028
Cd	0,00021	0,00055	0,00049
Cr	0,00068	0,0032	0,00178
Ni	0,0007	0,0031	0,0026
Hg	6,6E-06	0,000016	1,48E-05
SS	34	41	39
Oil	0,13	0,15	0,15
PAH16	0	0,00038	0,00035
BaP	0	0,0000066	0,0000058

8.2 RENINGSKRAV

Kravet som sätts på utsläpp kopplat till recipienters status är att ingen enskild kvalitetsparameter får försämrats över en klassgräns. I detta fall innebär det att planförslagets utsläpp av näringsämnen inte får resultera i att vattenförekomsten Nynäshamns kvalitetsfaktorer växtplankton, näringsämnen och siktdjup försämrats. Möjligheten att uppnå kvalitetskravet för vattenförekomstens får inte försämrats.

Kvalitetskravet för vattenförekomsten Nynäshamn är "måttlig ekologisk status" även för 2021. God ekologisk status kan inte uppnås till 2021 på grund av att över 60 procent av den totala tillförseln av näringsämnen kommer från utsjön enligt VISS.

Eftersom naturmark omvandlas till bostäder och ett parkeringshus kommer en viss ökning av föroreningar inklusive näringsämnen att ske till recipienten. Denna ökning bedöms inte vara så stor att kvalitetsfaktorerna växtplankton, näringsämnen eller siktdjup försämrats, eller att möjligheten att uppnå kvalitetskravet försämrats. Däremot finns anledning att rena dagvattnet lokalt innan det släpps vidare till ledningsnätet, för att minimera negativ påverkan på recipienten.

8.3 RISKER OCH BEGRÄNSNINGAR

Den föreslagna dagvattenhanteringen klarar de olika säkerhetsnivåerna väl eftersom planområdet är beläget på en höjd. Vid skyfall kommer vatten att strömma ner längs Höjdgatan mot Skolgatan. Husdräneringen är viktig för att undvika att vatten blir stående, speciellt ovan hus 2 och bjälklagsgården på grund av inflödande vatten från intilliggande höjd.

9 SLUTSATS

Förslag på lokalt omhändertagande av dagvatten i form av växtbäddar/raingardens samt eventuellt ett underjordiskt magasin har presenterats. Det finns goda möjligheter att fördröja dagvatten inom planområdet så att inget ökat flöde sker till det allmänna dagvattenledningsnätet.

En viss ökning av föroreningar inklusive näringsämnen till recipienten kommer att ske som en följd av planförslaget. Denna ökning bedöms inte vara så stor att någon enskild kvalitetsfaktor försämrats, eller att möjligheten att uppnå kvalitetskravet försämrats. Genom att rena dagvattnet inom planområdet innan det leds vidare till det allmänna dagvattenledningsnätet minimeras påverkan på recipienten.

10 FORTSATT ARBETE/YTTERLIGARE UTREDNINGAR

När dagvattenutredningen ska användas som underlag för system- och bygghandling behöver ytterligare beräkningar utföras. En dialog behöver föras med en konstruktör angående tyngden som uppkommer om takvatten magasineras ovanpå bjälklagsgården (upp till 25 ton extra tyngd). En projektör behöver se över dränering av bjälklagsgård och ledningsdragning. Hur stuprör utformas kommer att påverka möjligheterna att leda takvatten till ytliga anläggningar.

11 REFERENSER

Nedan finns bra referenser som kan användas. I utredningen ska endast de referenser som använts finnas med.

11.1 SKRIFTLIGA

Nynäshamns kommun, Dagvattenpolicy Gällande från 2010-01-01
2010-11-15.

Teknisk handbok för Nynäshamns kommun

Svenskt Vatten, Avledning av dag-drän- och spillvatten, Publikation
P110 Mars 2016

Svenskt vatten, Hållbar dag- och dränvattenhantering, Publikation P105, augusti 2011.

Svenskt Vatten, Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem, Publikation P104
augusti 2011

Storm TAC version 2014-XX se information om programmet på www.stormtac.com

Vägverket 2004, Vägdagvatten – Råd och rekommendationer för val av miljöåtgärder. Publikation
2004:195.

Naturvärdesinventering, Ekologigruppen 2016, Aina Pihlgren

Geotekniskt utlåtande, Tyréns 2016, Anton Lind

11.2 INTERNET

Teknisk handbok för Nynäshamns kommun

[Teknisk handbok för Nynäshamns kommun](#)

Olika intressen i form av exempelvis natur- kulturskyddade områden, vattenskyddsområden,
strandskydd och markavvattningsföretag.

<http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>

Storm Tac

<http://www.stormtac.com/>

Viss, Vatteninformationssystem Sverige

<http://www.viss.lansstyrelsen.se/>

Länsstyrelsens WebbGIS:

<http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>

Dagvattenhantering – En exempelsamling, Uppsala Vatten

http://www.uppsalavatten.se/Global/Uppsala_vatten/Dokument/Rapporter%20och%20redovisningar/dagvatten_exempelsamling.pdf