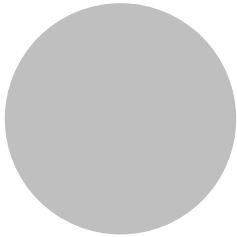


---

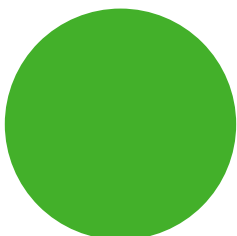
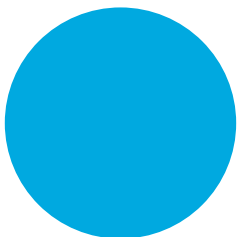
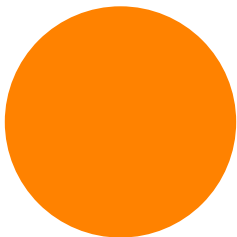
## Dagvattenberäkningar Villa Pauli

---



Djursholm, Danderyds kommun

---



Uppdragsnamn

**Villa Pauli****Danderyds kommun****Danavägen 1**

Uppdragsgivare

**Djursholms Country Club AB****Martin Roos**

Vår handläggare

**Emelie Holm****Eleonore Lövgren**

Datum

**2018-10-15**

Senast rev.datum

-

## INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>Uppdrag och syfte .....</b>	<b>3</b>
	1.1 Bakgrund .....	3
	1.2 Syfte .....	4
<b>2</b>	<b>Underlag .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Riktlinjer för dagvattenhantering .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Områdesbeskrivning .....</b>	<b>5</b>
	4.1 Recipient och statusklassificering .....	5
	4.2 Geologi och hydrogeologi.....	7
	4.3 Föroreningsituation.....	7
	4.4 Befintlig och planerad markanvändning .....	7
<b>5</b>	<b>Avrinning .....</b>	<b>8</b>
	5.1 Avrinningsstråk.....	8
<b>6</b>	<b>Befintlig situation .....</b>	<b>8</b>
	6.1 Flödesberäkningar.....	9
	6.2 Föroreningsberäkningar .....	9
<b>7</b>	<b>Planerad situation.....</b>	<b>9</b>
	7.1 Flödesberäkningar.....	9
	7.2 Föroreningsberäkningar .....	10
	7.3 Fördröjningsbehov.....	10
<b>8</b>	<b>Översvåmningsrisker .....</b>	<b>11</b>
<b>9</b>	<b>Föreslagen dagvattenhantering .....</b>	<b>12</b>



9.1 Materialval .....	12
<b>10 Slutsats och rekommendationer del 1 .....</b>	<b>13</b>
<b>Bilaga 1 - Ytliga avrinningsstråk och rinnpilar</b>	
<b>Bilaga 2 - Föroreningsberäkningar</b>	

# 1 Uppdrag och syfte

## 1.1 Bakgrund

Bjerking AB utför på uppdrag av Djursholms Country Club AB en dagvattenutredning som ska ligga till underlag för planhandling av fastigheterna Breidablik 8 och 9 i Danderyds kommun, se figur 1. Denna rapport är den första delen av utredningen innehållandes flödes- och föroreningsberäkningar samt översvämningsrisk. Utredningen kommer att kompletteras ytterligare med förslag på framtida dagvattenhantering i kapitel 9.



**Figur 1.** Planområdet markerat med röstreckad linje, beläget på Djursholm, Danderyds kommun.

Villa Pauli, beläget på fastigheterna Breidablik 8-9 i Danderyds kommun, bedriver verksamhet med träningsanläggning, hotell, konferens och restaurang. Inom fastigheterna planeras en ny- och tillbyggnation för vilken länsstyrelsen mottagit ett förslag till detaljplan för samråd. Planerad förändring innebär tillbyggnation av köksdel på huvudbyggnaden, nybyggnation av en mindre grindstuga samt höjning och utbyggnation av befintlig tennisbana. Tennisbanan kommer underbyggas med nya omklädningsrum och ombyggnation av gym och spa planeras. Mellan gymlokalen och Sjövillan tillkommer en ny foajé och eventuell kommer befintligt sophus flyttas. Utöver dessa byggnader planeras även en pool intill muren mot Strandvägen, se figur 2.



**Figur 2.** Planerad situationsplan inom Breidablik 8-9.

## 1.2 Syfte

Syftet med dagvattenutredningen är att fungera som komplettering till planhandlingarna med avseende att visa hur ny- och tillbyggnationen kan komma att påverka dagvattenflödet och föroreningsbelastningen från området, eventuella översvämningsrisker samt ge förslag till dagvattenhanteringen inom fastigheten för att inte riskera att försämra recipientens möjlighet att uppnå MKN.

## 2 Underlag

Följande underlag har använts i utredningen:

- Styrdokument dagvatten. Danderyds kommun. Daterat 2012-06-11.
- DWG-filer (laserscannad höjddata, grundkarta) samt PDF-fil (situationsplan) från Glockgruppen Arkitekter AB. 2018-09-26.
- Planbeskrivning Detaljplan för Breidablik 8 och 9 i Djursholm, Danderyds kommun. Samrådshandling. Danderyds kommun. Daterad 2018-04-25.
- Detaljplan för Villa Pauli omfattande fastigheterna Breidablik 8 och 9 i Danderyds kommun. Samrådsyttrande. Länsstyrelsen Stockholm. Daterad 2018-09-12.

- Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i Stockholms län – med hänsyn till risken för översvämning. Faktablad. Länsstyrelsen Stockholm. Daterad 2015-06-26.
- PM Geoteknik, Bjerking AB. Daterad 2018-10-17.

### 3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Enligt överenskommet med Danderyds kommun vid startmöte 2018-09-25 ska dagvattnet omhändertas lokalt (LOD) inom fastigheterna. Kommunen förespråkar gröna lösningar med möjlighet att infiltrera dagvattnet inom fastigheterna vilket sker i dagsläget. Åtgärder inom området ska vara dimensionerade för 20-årsregn.

Framtagandet av dagvattenutredningen grundas på mötet med Danderyds kommun samt det styrdokument för dagvatten som Danderyd kommun upprättat. Målet med dagvattenpolicyn är att ha rent vatten i kommunens recipienter, opåverkad grundvattenbildning, förbättrat mikroklimat, skapa en grönare kommun och bättre förutsättningar för ett rikt djurliv samt att fungera som skydd mot extrema vattenflöden, nederbörd och vattenolycka.

Kommunen arbetar för att sänka nivåerna av metaller och organiska miljögifter i mark och vatten. I de fall det är möjligt ställs krav på lokalt omhändertagande av dagvatten och öppen dagvattenavledning förespråkas där det är lämpligt. Kommunen arbetar för att förbättra vattenkvaliteten på kommunens vattenförekomster.

I dagvattenpolicyn har en prioritetsordning upprättats, enligt denna ska ämnen som bidrar till att förorena dagvatten i första hand undvikas. Dagvatten som uppstår ska om möjligt infiltreras nära källan och annars fördröjas nära källan, renas nära källan eller avledas via öppen avrinning. Som ett sista alternativ kan dagvattnet renas genom sedimentering innan det når recipienten.

### 4 Områdesbeskrivning

Fastigheterna Breidablik 8-9 är belägna i östra Djursholm i Danderyds kommun och omfattar tillsammans cirka 1,1 ha. I dagsläget finns en stor huvudbyggnad, två mindre byggnader, förråd, sophus samt en tennisplan. I övrigt finns en grusad gångväg och mycket träd och grönytor. Marken inom fastigheterna sluttar från cirka +14,4 m över havet i sydostlig riktning ner mot Strandvägen på cirka +1,88 m och Danavägen på cirka +2,05 m över havet. Runt om fastigheterna finns en mur bestående av natursten i botten och en övre del av tegel. Omkringliggande område består av bostäder av blandad typ samt lokalgator.

#### 4.1 Recipient och statusklassificering

Planområdet ligger inom avrinningsområdet för recipienten Stora Värtan, en fjärd i Stockholms inre skärgård, se figur 3. Fastigheterna ligger cirka 15 m från Stora Värtan. Stora Värtan är klassad som vattenförekomst enligt Vatteninformationssystem i Sverige (VISS)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA23043276> 2018-09-26.

#### 4.1.1 Ekologisk status

Stora Värtans vatten är klassificerat till måttlig ekologisk status där kvalitetsfaktorn växtplankton uppvisar god status med undergruppen klorofyll a bedöms som måttlig. För de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna uppnår ljusförhållanden och näringsämnen måttlig ekologisk status. Inga särskilt förorenade ämnen har klassificerats för vattenförekomsten.

God ekologisk status anses inte möjligt att nå till 2021 på grund av tillförsel av näringsämnen från utsjön men åtgärder för vattenförekomsten ska trots det genomföras till 2021 för att god ekologisk status ska vara möjlig att uppnås 2027.

#### 4.1.2 Kemisk ytvattenstatus

Stora Värtan uppnår ej god kemisk status. Ämnen som överstiger gränsvärden är kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE), PFOS, tributyltenn (TBT).

I enlighet med bilaga 6 i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter har ett undantag i form av ett mindre strängt krav med avseende på både PBDE och kvicksilver utfärdats. Skälet till undantaget är att halterna för föroreningarna bedöms överskridas i fisk i samtliga svenska vattenförekomster. Vattenmyndigheten har gjort bedömningen att en sänkning av halterna till godkända nivåer för kemisk ytvattenstatus är tekniskt omöjlig. Den kemiska statusen i Stora Värtan exklusive PBDE och kvicksilver, utan överallt överskridande ämnen, är enligt VISS bedömd till *uppnår ej god kemisk status*, detta då PFOS och tributyltenn överskrider gränsvärdena för god ytvattenstatus.

Kvalitetskrav för Stora Värtan är god kemisk status 2021 med undantag för kvicksilver och kvicksilverföreningar samt Bromerade difenyleter. Vattenförekomsten har även tilldelats en förlängd tidsfrist till 2027 för tributyltenn då påverkningsbilden anses komplex och svåråtgärdad.

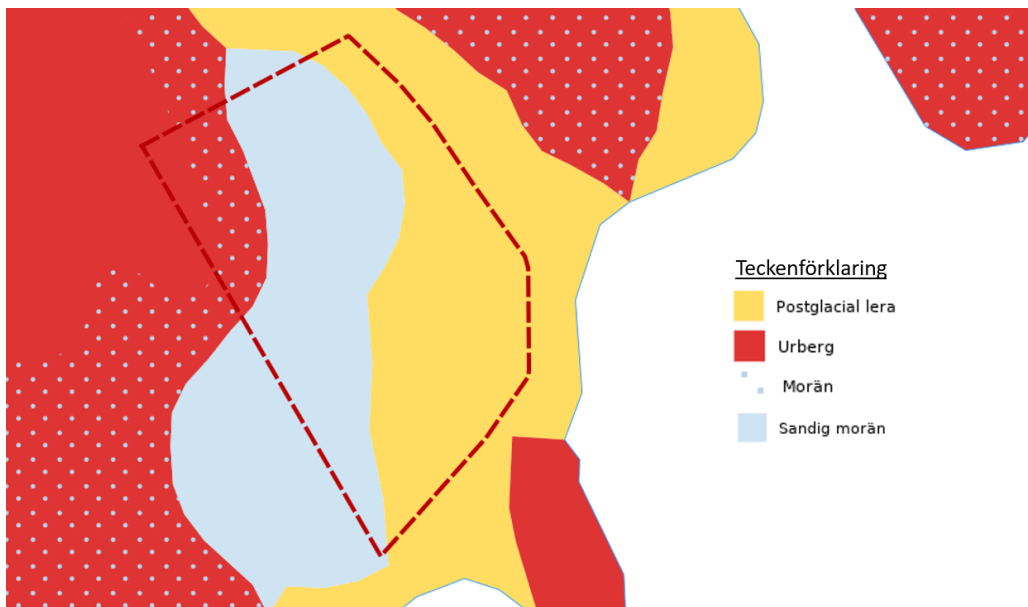


**Figur 3.** Recipienten Stora Värtan, planområdet markerat med röd stjärna (VISS, 2018).

## 4.2 Geologi och hydrogeologi

Figur 4 visar ett utdrag från Sveriges geologiska undersöknings (SGU) jordartskarta (1:25 000 – 1:100 000) över planområdet. Enligt den geotekniska utredningen<sup>2</sup> skiljer sig jordartskartan något från observationer gjorda på plats. Utredningen visar att jorden på fastigheterna i huvudsak utgörs av omväxlande morän med berg i dagen. I den södra och sydöstra delen av fastigheten mot Strandvägen faller berget undan och lösare jord förekommer.

På grund av fastigheternas närhet till Östersjön påverkas grundvattennivåerna av havsnivån. I de delar av fastigheterna som ligger närmast Östersjön kan en grundvattennivå som stämmer överens med rådande havsnivå förväntas<sup>2</sup>.



**Figur 4.** SGU jordartskarta över området (hämtad i QGIS). Fastigheterna Breidablik 8-9 markerat med röd streckad linje.

## 4.3 Föroreningssituation

Historiskt sett har marken, enligt Danderyds kommun<sup>3</sup>, använts för bostadsändamål, därav finns ingen misstanke om särskild verksamhet som kan ha gett upphov till potentiella markföroreningar. Kommunen veterligen har ingen markteknisk miljöundersökning genomförts.

## 4.4 Befintlig och planerad markanvändning

Både befintlig och planerad markanvändning är konferens och service. Gränsen för avrinningsområdet antas vara oförändrad före och efter ny- och tillbyggnationer då omgivande mur behålls men restaureras, se figur 5 och tabell 1. Indelning av markanvändning inom fastigheterna Breidablik 8-9 utgår från erhållet underlag<sup>4</sup> från samt uppgifter från Torbjörn Angelryd<sup>5</sup>.

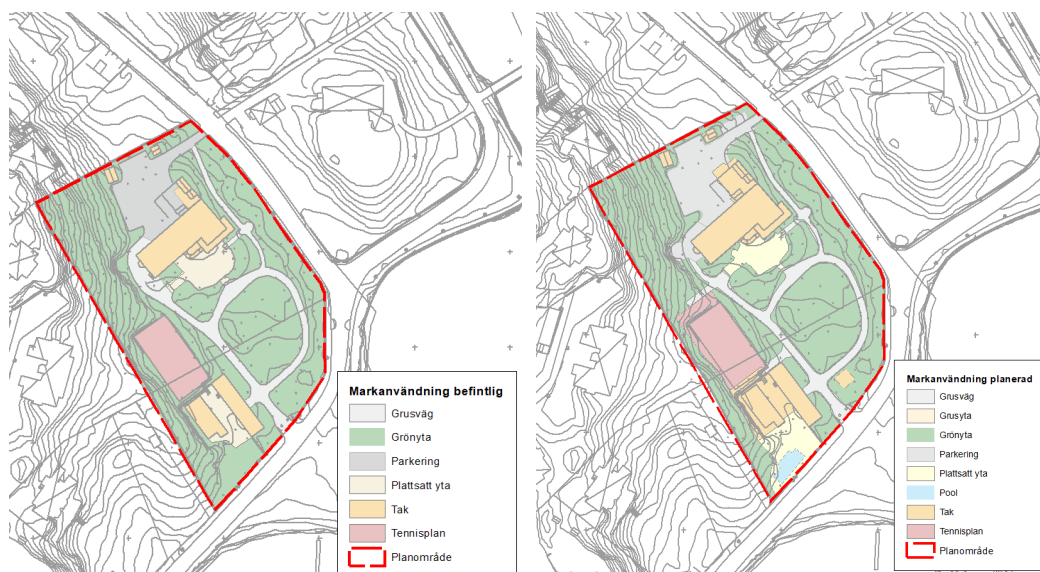
<sup>2</sup> PM Geoteknik, Bjerking AB. Daterad 2018-10-17.

<sup>3</sup> Möte med Danderyds kommun 2018-09-25.

<sup>4</sup> DWG- och PDF-filer, Glockgruppen Arkitekter AB. 2018-09-26.

<sup>5</sup> Torbjörn Angelryd, Angelryd Byggkonsult AB, platsbesök 2018-10-08.





**Figur 5. Befintlig och planerad markanvändning.**

**Tabell 1. Befintlig och planerad markanvändning inom fastigheterna Breidablik 8-9**

Markanvändning	Befintlig [ha]	Planerad [ha]
Grusyta	0,10	0,09
Grönyta	0,68	0,59
Parkering (grusyta)	0,08	0,09
Plattsatt yta	0,06	0,06
Pool	-	0,01
Tak	0,11	0,15
Tennisplan	0,05	0,07
<b>Totalt</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>

## 5 Avrinning

### 5.1 Avrinningsstråk

Naturliga avrinningsstråk och rinnpilar utifrån topografi togs fram med hjälp av GIS från laserscannad höjddata och redovisas i Bilaga 1. De ytliga rinnvägarna är de vägar vattnet bedöms ta vid stora regn då vattnet avrinner ytligt. En tydlig sekundär avrinningsväg finns inom fastigheten och rinner från grönområdet i norra delen av området längs grusvägen söderut mot den planerade grindstugan. Efter platsbesök har vissa revideringar i avrinningsstråken gjorts för att bättre motsvara verkligt situation. Muren som omger fastigheterna anses som relativt tät och därmed hindra ytligt rinnande dagvatten att tillrinna området. Dagvatten som uppstår på fastigheterna infiltreras i dagsläget på befintliga grönytor.

Enligt kommunen<sup>1</sup> finns ingen påkoppling till lokalt dagvattensystem från fastigheterna.

## 6 Befintlig situation

Flöden och föroreningar har beräknats med hjälp av StormTac (v.18.3.2) och avrinningskoefficienterna är valda enligt Svenskt Vattens publikation P110 samt

StormTac. Befintliga markanvändningen är beräknad utifrån tabell 1 och 2. Avrinningsområdet antas vara detsamma som fastighetsgräns då omgivande mur anses vara relativt tät.

## 6.1 Flödesberäkningar

Den sammanvägda avrinningskoefficienten, reducerad area och flöde är beräknat för hela planområdet, se tabell 2. Flöden för dagvattenavrinningen är beräknade för 10-, 20- och 100-årsregn och rinntid på 10 minuter enlighet med rekommendationer från Svenskt Vattens publikation P110.

**Tabell 2.** Befintlig markanvändning och beräknade flöden för befintlig situation inom planområdet

Markanvändning	Befintlig situation [ha]	$\phi$
Grusyta	0,10	0,40
Grönyta	0,68	0,10
Parkering (grusyta)	0,08	0,40
Plattsatt yta	0,06	0,68
Tak	0,11	0,90
Tennisplan	0,05	0,90
<b>Totalt</b>	<b>1,1</b>	<b>-</b>
$\phi_s$	0,35	-
$A_{red}$	0,32	-
<b><math>Q_{dim}</math> vid 10-årsregn StormTac (l/s)</b>	<b>73</b>	<b>-</b>
<b><math>Q_{dim}</math> vid 20-årsregn StormTac (l/s)</b>	<b>92</b>	<b>-</b>
<b><math>Q_{dim}</math> vid 100-årsregn StormTac (l/s)</b>	<b>160</b>	<b>-</b>

## 6.2 Föroreningsberäkningar

Beräkningarna är baserade på schablonhalter för ämnen inom olika typer av markanvändning (StormTac v.18.3.2), se Bilaga 2. Schablonhalterna innehåller stora osäkerheter och bör därför mer ses som en fingervisning än som exakta mängder/halter. Föroreningsberäkningarna har utförts för hela detaljplaneområdet med en nederbörd på 636 mm/år.

För befintlig situation baseras beräkningarna på en markanvändning i StormTac av typen *Parkering, Idrottsplats, Takyta, Grusyta, Marksten med fogar* samt *Blandat grönområde*. Bilaga 2 visar föroreningsbelastningen i form av mängder och halter för befintlig situation.

## 7 Planerad situation

Jämfört med befintlig situation sker de största förändringarna i att andelen takyta ökar medan grönytorna minskar för att anlägga poolområdet samt till följd av utbyggnationen av tennisplanen, se markanvändning i tabell 1 och 3. Flödesberäkningarna är gjorda utifrån antagandet att inget dagvatten tillrinner från angränsande fastigheter.

### 7.1 Flödesberäkningar

Den sammanvägda avrinningskoefficienten, reducerad area och flöde är beräknat för hela planområdet, se tabell 3. Flöden för dagvattenavrinningen är beräknade för 10-, 20- och 100-årsregn, en klimatifaktor på 1,25 och rinntid på 10 minuter i enlighet med rekommendationer från Svenskt Vattens publikation P110. För poolen har

avrinningskoefficient valts till 0 då nederbörden som faller i poolen antas gå till poolsystemet och därmed inte kommer behandlas som dagvatten.

För planerad situation är den sammanvägda avrinningskoefficienten högre än för befintlig situation vilket är relaterat till att de hårdgjorda ytorna ökar. Detta leder även till att dagvattenflödena inom fastigheterna ökar för olika regnscenarion.

**Tabell 3.** Planerad markanvändning och beräknade flöden med klimattfaktor 1,25 för planerad situation inom planområdet

Markanvändning	Planerad situation [ha]	$\phi$
Grusyta	0,09	0,40
Grönyta	0,59	0,10
Parkering	0,09	0,40
Plattsatt yta	0,06	0,68
Pool	0,01	0,0
Tak	0,15	0,90
Tennisplan	0,07	0,90
<b>Totalt</b>	<b>1,1</b>	<b>-</b>
$\phi_s$	0,35	-
$A_{red}$	0,37	-
<b><math>Q_{dim}</math> vid 10-årsregn StormTac (l/s)</b>	<b>110</b>	<b>-</b>
<b><math>Q_{dim}</math> vid 20-årsregn StormTac (l/s)</b>	<b>130</b>	<b>-</b>
<b><math>Q_{dim}</math> vid 100-årsregn StormTac (l/s)</b>	<b>230</b>	<b>-</b>

## 7.2 Föroreningsberäkningar

Beräkningarna är baserade på schablonhalter för ämnen inom olika typer av markanvändning (StormTac v.18.3.2). Föroreningshalterna beräknas kvarstå på samma halt för N, Pb, Cu, Hg, SS, olja samt BaP och öka för resterande ämnen efter planerad utbyggnad. Föroreningsmängden beräknas öka för samtliga ämnen i och med planerad utbyggnad, se Bilaga 2.

## 7.3 Fördröjningsbehov

Enligt beräkningar ökar dimensionerande dagvattenflöde för ett 20-årsregn efter ny- och tillbyggnation med klimattfaktor 1,25 från 92 l/s till 130 l/s. För ett 100-årsregn ökar det flödet från 160 l/s till 230 l/s. Inga kända påkopplingar till det kommunala dagvattennätet finns varför dagvattnet fortsatt önskas fördröjas och renas inom fastigheterna då dagvattenutflödet inte ska öka jämfört med befintlig situation.

För att inte öka flödet ut från fastigheterna jämfört med dagsläget behöver 10 m<sup>3</sup> fördröjas för ett 10-årsregn och för ett 20-årsregn 12 m<sup>3</sup> jämfört med dagsläget. För att möjliggöra detta kommer utredningen kompletteras med förslag på dagvattenlösningar.

## 8 Översvämningsrisker

Enligt Länsstyrelsens WebbGIS<sup>6</sup> ses inga områden inom fastigheten som riskerar att översvämmas vid skyfall. Dock kan en mindre vattenansamling bildas på vägen nära grinden på Strandvägen enligt den översvämningskartering som gjorts för Östersjön.

Den sekundära avrinningsvägen antas inte påverka planerad situation förrän den når den planerade grindstugan i söder då ingen annan ny- och tillbyggnation planeras på befintligt rinnstråk. Grindstugan bör därför planeras och höjdsättas utifrån detta för att minska risken för skador på byggnaden. Alternativt kan ett avskärande dike planeras ovanför byggnaden. En avskärande lösning bör då möjliggöra hanteringen av regn större än det dimensionerande 20-årsregnet.

Rinnpilar i Bilaga 1 tyder på att det skulle kunna ansamlas vatten vid kraftiga regn vid den planerade kökstillbyggnaden varför den och marken bör höjdsättas för att undvika problemet. Vattenmängder komma att samlas längs muren vid Danavägen samt Strandvägen vid kraftiga regn då muren anses relativt tät, där förekommer dock inte risk för skada på byggnader. Om den nya gymdelen byggs tätt intill bergväggen kan tillrinnande dagvatten västerifrån orsaka skador på huset om det inte har tät grundläggning, se figur 6. Vid kraftiga regn kan skador uppstå om de platta taken inte höjdsätts med en lutning för att låta vatten avrinna. Entrén till gym och foajé bör höjdsättas på så vis att vatten leds bort från byggnaden för att minska risken för skador.

Ny- och tillbyggnationer inom området bör höjdsättas så att instängda områden inte bildas och så att ytliga rinnvägar skapas för att undvika skador på byggnader vid extrema regn. Idag finns ett tydligt avrinningsstråk som sträcker sig väster om huvudbyggnaden. För att undvika skador vid kraftiga regn rekommenderas att god dränering alternativt att en tät konstruktion görs längs husgrunden och trappan ner till källaren.

I dagsläget finns inga problem med stående vatten<sup>7</sup> vid nederbörd. Inga instängda områden finns inom fastigheterna utifrån modellering genomförd i GIS. För kraftiga regn kan en översvämningsyta skapas på den stora grönytan norr om den planerade grindstugan dit vatten kan avrinna vid behov.

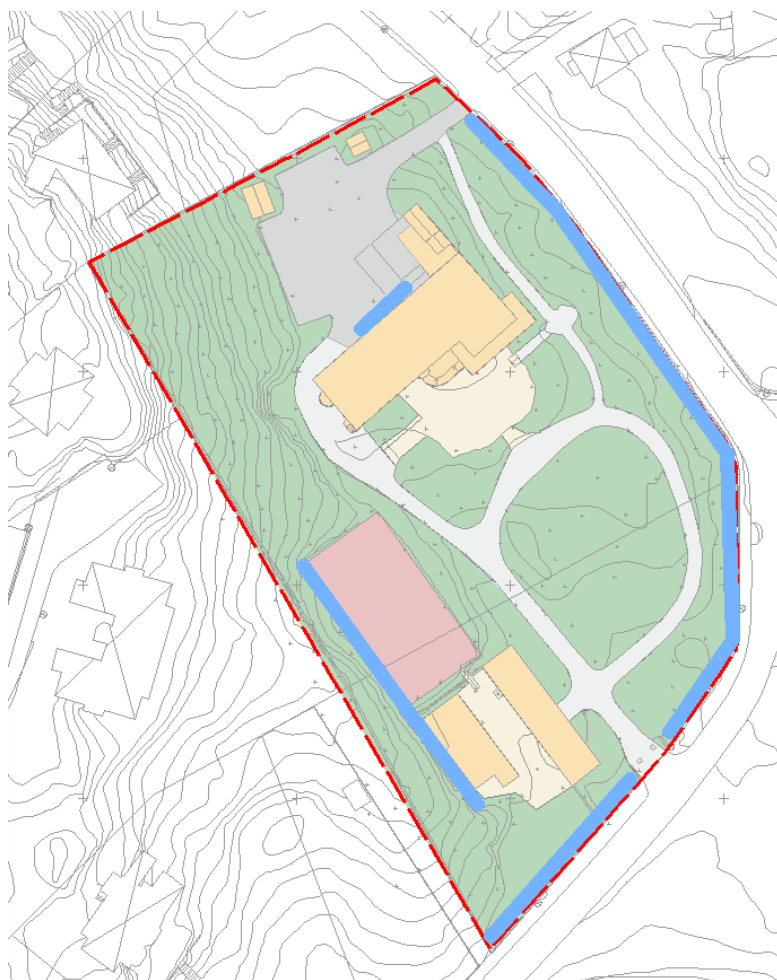
Länsstyrelsen Stockholm<sup>8</sup> förespråkar att ny bebyggelse längs länets Östersjö kust placeras över +2,7 m. Grindstugan, poolområdet samt delar av den nya foajén ligger under lägsta grundläggningsnivå för Östersjön och riskerar därför enligt Länsstyrelsens bedömning att översvämmas vid högt vattenstånd.

---

<sup>6</sup> <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/> 2018-10-11.

<sup>7</sup> Torbjörn Angelryd, Angelryd Byggkonsult AB, platsbesök 2018-10-08.

<sup>8</sup> Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjö kusten i Stockholms län – med hänsyn till risken för översvämnning. Faktablad. Länsstyrelsen Stockholm. Daterad 2015-06-26



**Figur 6.** Befintlig situation för fastigheterna Breidablik 8-9 där blå markeringar visar områden där vatten kan samlas vid kraftiga regn eller skyfall.

## 9 Föreslagen dagvattenhantering

Detta avsnitt är fortfarande under utredning och kommer kompletteras.

### 9.1 Materialval

Val av byggnadsmaterial är en mycket viktig del i att uppnå miljö kvalitetsnormerna och källor till föroreningar i dagvatten kan begränsas genom kloka materialval. Exempelvis bör tak- och fasadmateriäl som koppar, zink och dess legeringar undvikas. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar och gröna tak som behöver gödsling kan leda till ökad tillförsel av näringsämnen till dagvattnet. Planen bör därför inte föreskriva material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen. Byggaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggarubedömningen. För att undvika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de material som ska användas vid byggnation.

## 10 Slutsats och rekommendationer del 1

Den planerade ny- och tillbyggnationen inom Breidablik 8-9 förväntas enligt beräkningarna öka dagvattenflödet samt föroreningsbelastningen. För att inte försämra



möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna bör dagvattenåtgärder anläggas inom fastigheterna. Dagvattenåtgärderna bör även fungera som fördröjningsmagasin för att inte öka flödet ut från fastigheterna jämfört med dagsläget.

Översvämningsrisken ses som liten utifrån länsstyrelsens kartering samt utifrån att inga problem ses i dagsläget eller vid modellering. Dock är det av stor vikt att höjdsätta ny- och tillbyggnationer samt omkringgivande mark för att undvika skador på hus. Grindstugan riskerar att planeras på den sekundära avrinningsvägen varför höjdsättning blir extra viktig för att undvika vatten ansamlingar. Viss risk ses även vid den planerade gymdelen samt foajén där vatten från grönytan väster om byggnaderna kan ansamlas. De takytor som planeras användas för olika ändamål rekommenderas planeras för att undvika stående vatten.

Rekommendationer gällande dagvattenlösningar kompletteras vid färdigställning av utredningen.

## Bjerking AB

**Emelie Holm**

**Eleonore Lövgren**

Telefon 010 – 211 85 70

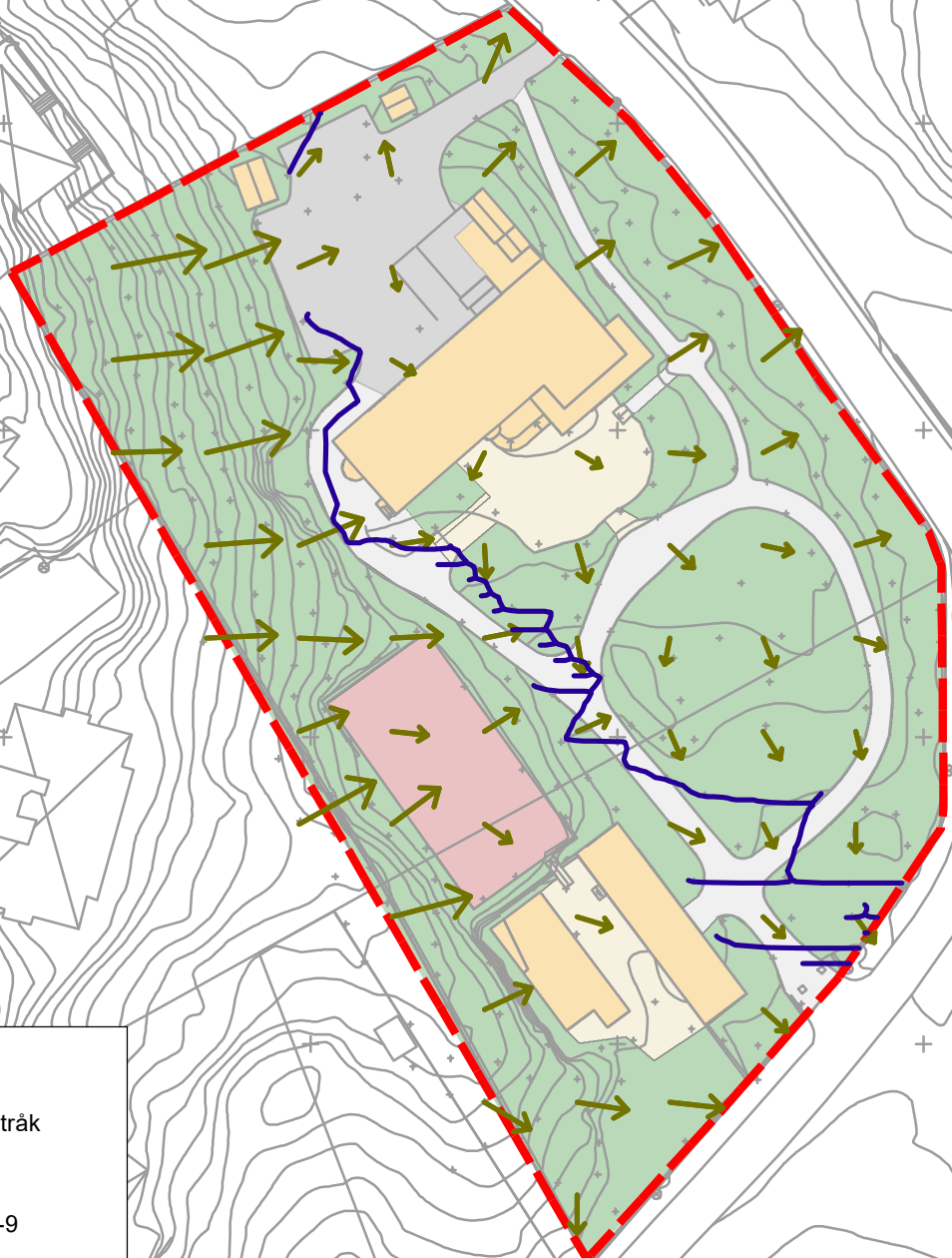
Emelie.holm@bjerking.se

Granskad av

**Gabriella Hjerpe**

# Bilaga 1 - Ytliga avrinningsstråk och rinnpilar

N



## Innehåll

-  Avrinningsstråk
-  Rinnpilar
-  Bredablik 8-9

 Grundkarta

## Markanvändning befintlig

-  Grusväg
-  Grönyta
-  Parkering
-  Plattsatt yta
-  Tak
-  Tennisplan

0 10 20 40 Meters

## Bilaga 2 – Föroreningsberäkningar

**Tabell 1.** Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.18.3.2). Mängder som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,22	<b>0,25</b>
Kväve (N)	kg/år	3,8	<b>4,2</b>
Bly (Pb)	kg/år	0,014	<b>0,016</b>
Koppar (Cu)	kg/år	0,032	<b>0,036</b>
Zink (Zn)	kg/år	0,089	<b>0,1</b>
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00087	<b>0,0011</b>
Krom (Cr)	kg/år	0,0083	<b>0,0099</b>
Nickel (Ni)	kg/år	0,008	<b>0,0097</b>
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000044	<b>0,000049</b>
Suspenderad substans (SS)	kg/år	91	<b>100</b>
Olja	kg/år	0,4	<b>0,44</b>
PAH16	kg/år	0,0018	<b>0,0021</b>
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000029	<b>0,000032</b>

**Tabell 2.** Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.18.3.2) Beräknade halter för befintlig och planerad markanvändning. Halter som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	77	<b>80</b>
Kväve (N)	mg/l	1,3	1,3
Bly (Pb)	µg/l	4,9	4,9
Koppar (Cu)	µg/l	11	11
Zink (Zn)	µg/l	31	<b>32</b>
Kadmium (Cd)	µg/l	0,3	<b>0,35</b>
Krom (Cr)	µg/l	2,9	<b>3,1</b>
Nickel (Ni)	µg/l	2,8	<b>3,1</b>
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,015	0,015
Suspenderad substans (SS)	mg/l	32	32
Olja	mg/l	0,14	0,14
PAH-16	µg/l	0,64	<b>0,65</b>
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,01	0,01