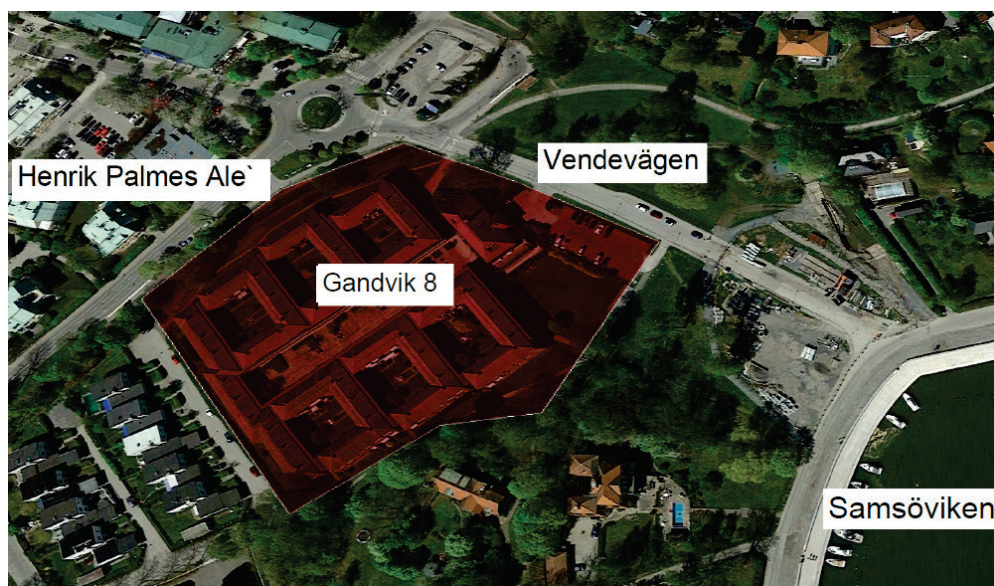


Uppdrag	Lokal omhändertagning av dagvatten inom kvartersmark Gandvik 8 samt omhändertagande av översvämningsrisk
Datum	2020-10-26
Beställare	BRF Gandvik
Kontaktperson	Johan Von Garrelts
Konsult	Feron Consulting AB
Upprättad av	Fakhri Ghalandar
Kvalitetsgranskare	Ronja Nozhatzadeh
Status	Slutrapport 2021-09-23



Flygfoto 1 Brf, Gandvik 8 läge

## Innehållsförteckning

---

Bakgrund och syfte.....	3
Befintliga förhållanden.....	4
Mark- och avrinningsförhållande.....	4
Grundvatten.....	4
Kommunalt VA.....	4
Befintliga konstruktioner.....	4
Riktlinjer för dagvattenhantering.....	5
Förutsättningar och riktlinjer.....	5
Styrande dokument.....	5
Underlag.....	5
Dagvatten policyns principer.....	5
Klimatförändringar.....	5
Översvämningsrisk.....	5
Dimensionerande flöden.....	6
Hantering av dagvatten lokalt.....	8
Planerade dagvattenhanteringslösningar.....	8
Alternativa dagvattenhanteringslösningar.....	8
Hantering av extrema flöden/skyfall.....	10
Hantering av översvämning till följd av stigande havsnivå.....	10
Sannolikheten för översvämning.....	10
Kartläggning av riskzoner och konsekvenser vid händelse av översvämning.....	11
Åtgärder för att förhindra skador till följd av översvämning.....	11
Åtgärder för att reducera skadornas utbredning.....	12
Föroreningar.....	13
Påverkan på recipienten.....	13
Grundvatten.....	13
Kommunalt VA.....	13
Eventuella tillstånd/anmälan.....	13
Sammanfattning.....	14

## Bakgrund och syfte

Ett planavtal har ingåtts mellan Danderyds kommun och BRF Gandvik. Just nu pågår arbetet med en ny detaljplan för fastigheten Gandvik 8 med syfte att bygga till fler lägenheter genom att bygga om vårdshuset. Fastigheten Gandvik 8 består av totalt 8 byggnader. Planet syftar inte till att ändra markförhållanden och höjdsättningen. Fastigheten ligger vid Djursholms torg ca 200 meter från Samsöviken med utsikt över viken och Värtan - utefter vattnet går trevliga promenadvägar.

Danderyds Kommun byggde om Strandvägen och byggde promenadstråk längs med stranden och har på det viset skapat mer värde för området.

Feron Consulting AB har fått uppdraget att utreda konsekvenserna av ändrade markanvändning på dagvattenflöden samt åtgärder mot översvänningsrisk. I denna utredning har förutsättningar för lokal omhändertagande av dagvatten (LOD) genom framför allt fördröjning granskats.

Utredningen är utförd som en tidig projekteringshandling inför en planerad ändring av pågående detaljplan. Den tar fram förslag på dagvattenhantering.



Figur 1 Detaljplanen ingår i SMHI huvudavrinningsområden (2016): Mellan Åkerström och Norrström & SMHI delavrinningsområden (2016) & Rinner mot Stora Värtan

## Befintliga förhållanden

---

Fastighetens är totalt 15 761 m<sup>2</sup>, varav 6 085 m<sup>2</sup> utgörs av takytor, markbeläggning är till stor del gräsmatta och grus. I norr avgränsas fastigheten av Henrik Palmes Ale, i söder av Eiravägen och i öster Vendevägen.

### Mark- och avrinningsförhållande

Marken består av lera/jord och lutar från Henrik Palmes Ale mot sydöstra delen till Samsöviken. Ytskiktet består av gräs, gårdsgrus och vegetation som är typiskt för småhusbebyggelse.

### Grundvatten

Grundvattennivå är uppmätt till 0,7 m under markytan, men varierar under året.

### Kommunalt VA

Fastigheten är ansluten till Kommunalt VA.

### Befintliga konstruktioner

Detaljplanområdet utgörs av sju tvåvåningshus med loftgångar och källarvåning samt Vårdshuset, som nu skall byggas om till bostäder/lägenheter är grupperade runt sex mindre gårdar och en central gård. Planets syfte är ombyggnation av Vårdshuset. Befintliga tak avvattnas via stuprör och dagvattenbrunnar. Innergårdarna är på bjälklag och avvattnas via dagvattenledningar som är anslutna till kommunala ledningsnätet.



Foto 1 Befintlig innegårdsmiljö

## Riktlinjer för dagvattenhantering

---

Dagvatten är regn- och smältvatten som rinner på marken och varierar beroende på vilken typ av yta regnet rinner på. Regnvatten rinner trögare på gröna ytor och hinner absorberas och infiltreras. Det finns inga planer på markarbeten.

En ändrad detaljplan innebär att Vårdshuset inom Gandvik 8 bebyggs med ytterligare ett våningsplan. Exploateringen innebär inte tillkommande hårdgjorda ytor, vilket innebär oförändrad mängd dagvatten som rinner av.

Målsättningen är att utforma dagvattenhanteringssystemet så att dagvatten betraktas som resurs och inte belastning. Systemet ska förbättra:

- Vattenbalansen (minskad kvantitet)
- Grundvattenkvalitén
- Reningsgraden av dagvatten som släpps ut

### Förutsättningar och riktlinjer

Minimikravet på återkomsttider för regn enligt Svenskt Vattens publikation tabell 2.1 är 5 år för tät bostadsbebyggelse. Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader är 100 års regn.

### Styrande dokument

- Svenskt vattens publikation VAV P110, VAV P104, VAV P105
- Danderyds kommuns dagvattenstrategi antaget av kommunfullmäktige 2012-06-11
- AMA Anläggning 17

### Underlag

- Danderyds kommuns riktlinjer för dagvattenhantering och dagvattenpolicy
- "Infiltration i grönyta" Stockholm vatten och avfall (webb) 2019
- PM Reglervolymer för planerad damm i Samsö park

### Dagvatten policyns principer

- Undvik ämnen som bidrar till att förorena dagvattnet
- Infiltrera nära källan
- Fördröj nära källan
- Rena nära källan
- Öppen avrinning

### Klimatförändringar

Enligt rekommendationer från SMHI ska en klimatfaktor på 25% läggas på för dimensionering av dagvattensystemet.

### Översvämningsrisk

Den globala uppvärmningen och den smältande glaciären i kombination med klimatförändringar och därmed den termiska expansionen dvs stigande havsvattentemperaturerna ökar risken för stigande havsnivån. Havsnivåer befaras stiga en meter fram till 2100 enligt miljöförvaltningen i Stockholmsstad. Länsstyrelsen har tagit fram en rapport där nya bebyggelser längs kusten rekommenderas anläggas lägst på +2,70 meter, räknat i höjdsystem RH2000.

Medelvattenståndet i Stora Värtan var strax under 0,1 m enligt SMHI:s observationer för 2020.



## Dimensionerande flöden

I tabellen nedan redovisas markanvändningen inom fastigheten vilka är tak, asfalt, gräs och grusade ytan och bygger på befintlig situation. Vårdshusets tak area och dagvattenflödet redovisas på egen rad.

Markanvändning är oförändrad före och efter ombyggnation då tillbyggnaden utgörs av fler våningsplan på en av byggnaderna					
Markanvändning	Yta [m2]	Avrinningskoefficient $\varphi$	Reducerad area [m2]	Flöde 5 årsregn [l/s] Inkl. 25% klimatpåslag	Flöde 100 årsregn [l/s] Inkl. 25% klimatpåslag
Tak	4 261,00	0,90	3 834,90	69,53	187,45
Tak vårdshuset	360,00	0,90	324,00	5,87	15,84
Betong, asfaltyta	1 234,30	0,80	987,44	17,90	48,27
Garageinfart (Asfalt)	220,00	0,80	176,00	3,19	8,60
Grusplan och grusad gång, obebyggd kvartersmark	122,80	0,20	24,56	0,45	1,20
Parkering (grusad)	620,00	0,20	124,00	2,25	6,06
Odlad mark, gräsyta, ängsmark m.m. 0-0,1	8 929,65	0,10	892,97	16,19	43,65
<b>Tot</b>	<b>15 747,75</b>		<b>6 363,87</b>	<b>115,38</b>	<b>311,07</b>

Tabell 1 Ytor och avrinningskoefficienter för olika markanvändningar enligt P110. Avrinningskoefficienten beskriver andelen nederbörd som förväntas avrinna på ytan. Reducerad area är yta gånger avrinningskoefficienten. Rödmarkerad avser ytor som berörs av detta PM.

Regnintensiteten beräknas enligt Dahlströms (2010) formel.

$$q_{dim} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot kf$$

$q_{dim}$  = dimensionerande flöde [l/s]

$A$  = avrinningsområdets area [ha]

$\varphi$  = avrinningskoefficient [-]

$i(t_r)$  = dimensionerande nederbördsintensitet [l/s ha], beror på regnets återkomsttid

$kf$  = klimatfaktor [-]

5 års regnåterkomsttid och 10 minuters regnvaraktighet innebär en intensitet på 181,30 l / (s\* ha) vilket motsvarar en nederbörd på totalt 10,80 mm regn. Motsvarande regnintensitet för ett 100 års regn är 488,8 l / (s\*ha) vilket motsvarar en nederbörd på 32,50 mm regn.

LOD inom kvartersmark Gandvik 8 & omhändertagande av  
översvämningsrisk

Regn vid olika återkomsttid	Dagvattenvolym genererad av 10 min regn [m <sup>3</sup> ]
Dagvatten från Vårdshusets takyta, 5 års regn	$5,22 \cdot 600 / 1000 = 3,13$
Dagvatten från Vårdshusets takyta, 100 års regn	$14,08 \cdot 600 / 1000 = 8,45$
Dagvatten från parkeringen, 5 års regn	$2,25 \cdot 600 / 1000 = 1,35$
Dagvatten från parkeringen, 100 års regn	$6,06 \cdot 600 / 1000 = 3,64$
Dagvatten från garageinfart, 5 års regn	$3,19 \cdot 600 / 1000 = 1,91$
Dagvatten från garageinfart, 100 års regn	$8,60 \cdot 600 / 1000 = 5,15$

Tabell 2 Total volymdagvatten som regenereras av den dimensionerande regnet inklusive klimatfaktor (Qdim)

Ett 5 årsregn motsvarar totalt 3,1 m<sup>3</sup> och ett 100 årsregn motsvarar totalt 8,5 m<sup>3</sup>.  
Denna regnvolym genereras efter 10 min intensivt regn på takytan.

## Hantering av dagvatten lokalt

---

Planarbetet innebär inte ändringar i markanvändningen men vid ombyggnation av Vårdshuset är det lämpligt att hantera takdagvattnet lokalt.

De geologiska förutsättningarna och infiltrationskapaciteten i jorden är inte utredda. Marken består av lera och har låg infiltrationskapacitet enligt Sweco:s *PM, Reglervolymer för planerad damm i Samsö park daterad 2018-01-10*.

Dagvattenhanteringssystemet kommer därför byggas framför allt på magasinering, fördröjning och avledning.

Inom det aktuella utredningsområdet föreslås följande tekniska lösningar för lokal omhändertagning av dagvatten:

### Planerade dagvattenhanteringslösningar:

- Välj miljövänliga beläggingsmaterial för tak och fasad för att minska föroreningar i dagvattnet.
- Dagvattnet från den norra delen av taket kan ledas norrut och från den södra delen söderut. Se bild 1
- Fördröjning på växtbädd på nordvästra sidan, norr om garageinfarten.
- Avleda dagvatten från vårdshusets tak till växtbädd.
- Anlägga ett lager av pimpsten som har goda fördröjande och renande egenskaper även i de mindre växtbäddarna. Ett dräneringsrör under växtbädden leder renat vatten vidare till dagvattensystemet.

### Alternativa dagvattenhanteringslösningar:

- Anlägga en perkolationsbrunn omsluten i ett makadamlager, dagvatten infiltreras då ner till marken. Höga nivåer i brunnen kan bräddas ut till dagvattensystemet.
- Anlägga ett fördröjningsmagasin i form av dagvattenkassetter omsluten i makadamlager. Systemet har en hålrumsvolym på över 90% vilket innebär god magasineringsförmåga. Även detta system kan bräddas ut till dagvattensystemet.
- Bygga en svackdike längs med parkeringen i befintlig gräsyta. Hit kan dagvatten från parkeringsytan vid extrema regn samlas samt dagvatten från asfalterad garageinfarten ledas. Svackdike med total längd på 40 m har magasineringsskapacitet mellan 5 - 9 m<sup>3</sup>. Se bild 3 och 5.



LOD inom kvartersmark Gandvik 8 & omhändertagande av  
översvämningsrisk

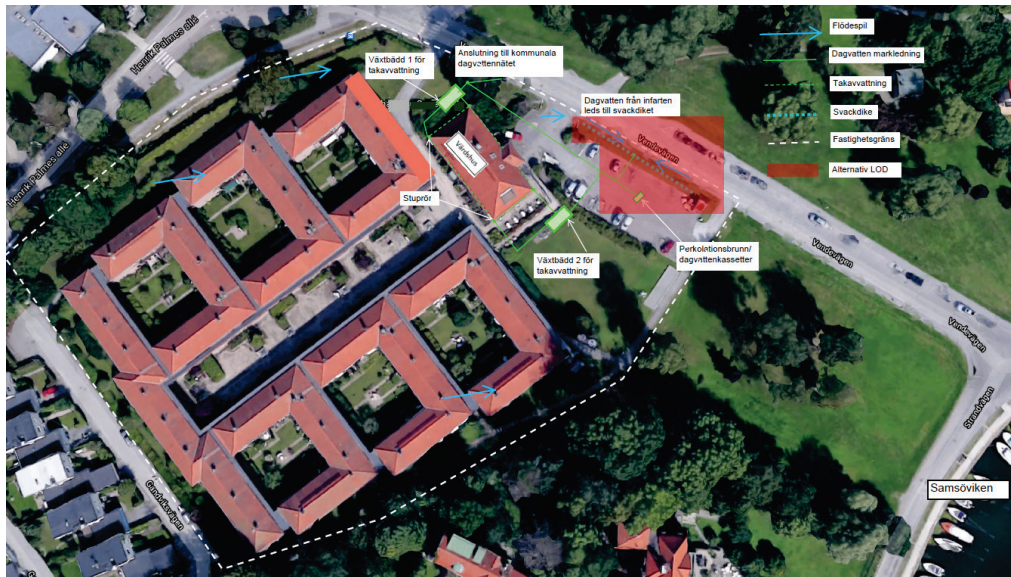


Bild 1 Föreslagen takavvattningsplan

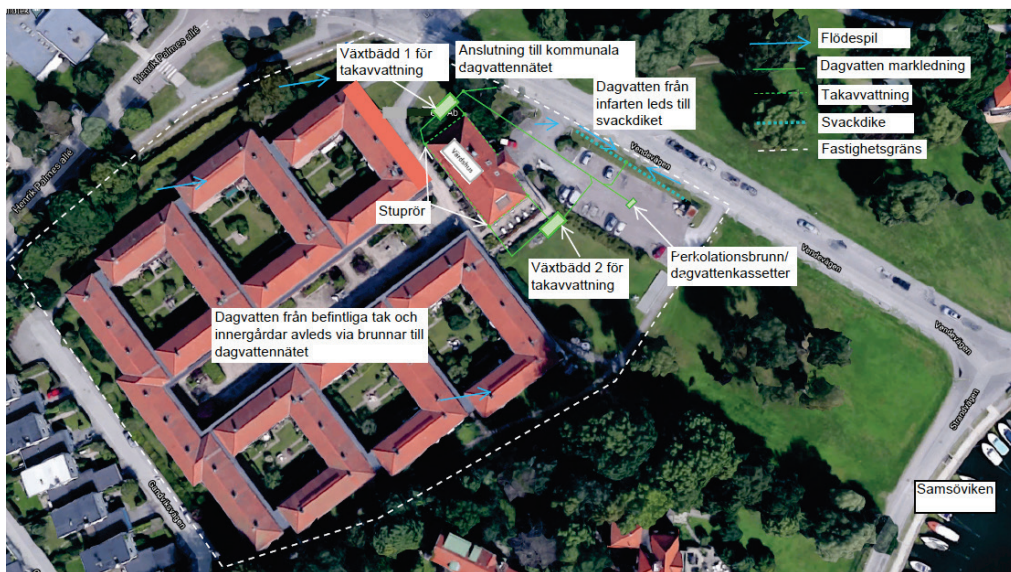


Bild 2 Föreslagen dagvattenplan



Bild 3 Svackdike längs befintlig parkering

## Hantering av extrema flöden/skyfall

Med extrema skyfall menas ett 100 års regn dvs 1 mm/min. Efter 10 minuters intensiv regn genereras 8,45 m<sup>3</sup> dagvatten, se tabell 2. Det hanteras lokalt i de planerade växtbäddar för att byggnaderna inte ska skadas. Ett vattendjup på 0,1 m kräver 84,5 m<sup>2</sup> yta där vattnet fördröjs och ges tillfälle att infiltreras.

Sannolikheten att det inträffar översvämning på planområdet till följd av ett sådant skyfall är inte stort då flödet hanteras i de föreslagna växtbäddarna.

Dagvatten kan tillfälligt stå och tränga sig sakta ner i marken. Utredningsområdet är avsedd för bostadsbebyggelse, därför kan dagvatten ansamlas som ytvatten under korta tider på exempelvis den grusbelagda parkeringsytan. Det finns dock risk för stående vatten i befintlig parkering, vilken utgör ett lokalt instängt område. Här föreslås en perkolationsbrunn/dagvattenmagasin eller dagvattenbrunn anläggas och utloppet ansluts till kommunal VA.

## Hantering av översvämning till följd av stigande havsnivå

En grundläggande utgångspunkt är att inte anlägga byggnader i områden med risk för översvämning. Sannolikheten för stigande havsnivåer bedöms vara relativt stort därav rekommendationen från länsstyrelsen. Byggnadens färdiga golvnivå ligger redan lägre än de rekommenderade vilket medför ökad risk för skador vid översvämning. Dock kan skadorna minimeras med rätt handlingsplan.

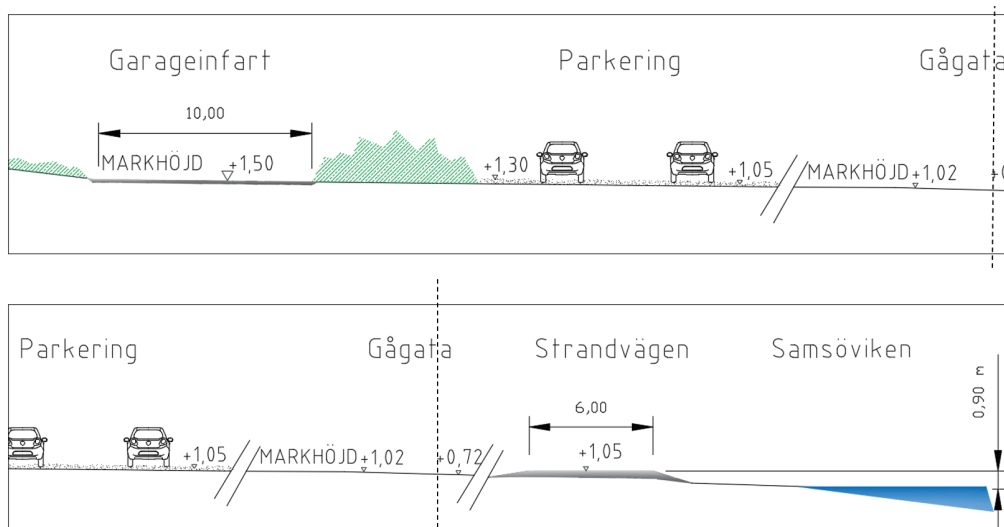
Handlingsplanen bör innehålla följande information:

- Sannolikheten för översvämning
- Kartläggning av riskzoner och konsekvenser vid händelse av översvämning
- Åtgärder för att förhindra skador till följd av översvämning
- Åtgärder för att reducera skadornas utbredning
- Evaluera konsekvenserna

## Sannolikheten för översvämning

Strandvägen riskeras översvämmas om havsnivån stiger 0,9 meter. Vägöverytan ligger på +1,05 m, överkant asfalt i garageinfarten är + 1,50 m och marknivån på parkeringen ligger på +1,05 m. Höjdskillnaden mellan vägöverytan och garageinfarten är 0,45 meter.

## LOD inom kvartersmark Gandvik 8 & omhändertagande av översvämningsrisk



Figur 2 Nivåskillnad från garageinfart 1,5 till havsytan 0,17 är 1,33 m

### Kartläggning av riskzoner och konsekvenser vid händelse av översvämning

Garaget under vårdshuset och parkeringsytan riskerar att bli översvämmad. Vårdshuset används som bostadshus och anses inte vara en samhällsviktig bebyggelse och inte heller känsligt för långa avbrottsstider. Konsekvenserna av en eventuell översvämning är att garaget och parkeringsytan fylls med vatten. Det medför försvårade transporter men inga livshotande eller miljöförstörande risker.

### Åtgärder för att förhindra skador till följd av översvämning

För att förhindra vatten att tränga sig in till planområdet föreslås följande:

- Danderyd kommun har tidigare byggt en mur som utgör en barriär längs med strandvägen. Muren är totalt 1,20 m men i ingångarna är det bara en meter högt. Ingångshålen kan täppas via sandsäckar till ca 1,40 m. Se bild 4
- Tillfälliga barriärer som kan rullas längs med strandvägen typ flex wall



Bild 4 Mur kring strandvägen



## Åtgärder för att reducera skadornas utbredning

Skadorna kan begränsas via åtgärdsförslagen nedan:

- Installera skyddsanordning som hindrar vatten att tränga in genom fastighetens avloppssystem, exempelvis backventil
- Byta golvbrunnar i garaget till manuellt/automatiskt avstängningsbara brunnar alternativ förbered för brunstätande föremål för att inte belasta kommunens ledningar
- Bryt all elektrisk ström i garaget. Elen kan innebära direkt livsfara.
- Kontrollera dag och dräneringsbrunnarna regelbundet.
- Förvara inga varor som är värdefulla och fukt känsliga i garaget
- Använda elprodukter för våtrum med rätt IP klass (International Protection)
- Byta garageporten till en vattentät port som stängs automatiskt.
- Anlägga en länsgröp utrustad med nivåvippa som skickar signal till den vattentäta garageporten, eventuellt inträngt vatten kan läns pumpas.
- Ha en handlingsplan redo med bland annat information om hur tekniska försörjningen kan skyddas från längre avbrott, hur transportvägar kan skyddas, vilka rörelsehindre boenden är för eventuella evakueringar etc.

Öster om fastigheten vid korsningen Vendevägen och strandvägen finns lågpunkter som riskerar att översvämmas vid ett 100-årsregn och i samband med extremt högvatten i Värtan. Sweco har i sin utredning föreslagit en dagvattendamm.



*Foto 2 Befintlig situation vid extrema regn i kombination med extremt högvatten i Värtan Se februari 2020*

## Föroreningar

Fastigheten består främst av tak och gräsytor vilket har förhållandevis låga halter av föroreningar. Dagvattnet från infarten till garaget och parkeringen har däremot högre halter av föroreningar och behöver renas före utsläpp. Det kan ske genom fördröjning på gräsytan eller föreslagen svackdike på långsidan av parkeringen. Dagvattnet från parkeringen rinner över på bredfront till svackdiket som är totalt 40 m lång och utformad enligt bild 5.

Vattendjupet i den gräsådda svackan får vara 0,2 m vilket ger en hydraulisk radie R på 0,13 m<sup>2</sup>. Dräneringen ansluts till brunnen på parkeringen för avledning till det kommunala dagvattennätet.

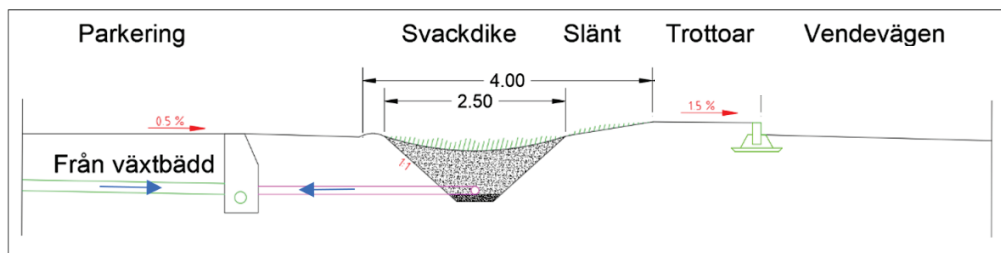


Bild 5 Svackdike längst parkeringen

Det föreslagna diket ger en magasineringsmöjlighet på 9,48 m<sup>3</sup> och täcker därmed behovet av ett 100-årsregn för både parkering och garageinfart (3,64+5,15=8,79), se tabell 5.

Mannings formel:  $q_{\text{svackdike}} = (A \cdot R^{2/3} \cdot S_o^{1/2}) / n$  där

$q_{\text{svackdike}}$  = flöde i svackdike i m<sup>3</sup>/s

A = tvärsnittsarea i m<sup>2</sup>

R = hydraulisk radie = A/Lc (L = våt perimeter)

So = längslutning, 3 ppm

n = Manningstal, 30 för gräsyta.

Översilning över ca 5200 m<sup>2</sup> gräsbeklädd yta för övrigt, har en reningsgrad på över 70%. Dagvatten kommer därför inte utgöra någon spridningsrisk för föroreningar.

## Påverkan på recipienten

Recipienten är Stora Värtan vilken har måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Ändringen i detaljplanen innebär en viss minskning av föroreningar i och med föreslagna åtgärder och kommer inte att försvåra möjligheten att uppnå god status i recipienten.

## Grundvatten

Åtgärder för hantering av dagvatten lokalt inom fastigheten påverkar inte grundvattenkvaliteten eller kvantiteten negativt.

## Kommunalt VA

Servisanslutningen till Kommunalt VA ändras inte.

## Eventuella tillstånd/anmälan

Föreslagna åtgärd betraktas inte som markavvattning eftersom det inte medför ökad vattenavrinning från planområdet, inte heller påverkar det grundvattennivån.

## Sammanfattning

---

Flödet från ett 5 års regn fördröjs i förslagna lokala svackor och nedsänkningar av marken. De har kapacitet för att även fördröja flödet från ett 100 års regn som rinner på taket. Detta flöde avleds i stuprör och rännदार till de nedsänkta ytorna. På det viset elimineras olägenheter i form av bland annat källaröversvämningar. Det krävs mycket mer än 32,5 mm för att garaget ska översvämmas av skyfall. Det är bara stigande havsytan till över 1,5 m som kan förorsaka vatteninträngning till värdshusets garage.

Föroreningar renas genom översilning på gröna ytor. Leran förhindrar föroreningarna att nå grundvattnet snabbt.

### **BILAGOR**

R00-010-1-0100, Dagvatten plan

Källor

- [En handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden](#)
- [Lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten](#)