

# Skyfallsutredning för detaljplanen Horred 9:7 m.fl. i Marks kommun



Tillhör nämndsbeslut 2023-05-16 BMN S67 PLAN 2017.807

Ankom: 2023-02-24. Ärendes: PLAN 2017.807. Handling: 2017864

# Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av
1	2023-02-23	Preliminärhandling	2023-02-23	Marie Larsson

Tillhör nämndsbeslut 2023-05-16 BMN §67 PLAN 2017.807

Ankom: 2023-02-24 Ärende: PLAN 2017.807 Handling: 2017864

**Sweco Sverige AB**  
**Uppdrag**  
**Uppdragsnummer**  
**Kund**  
**Upprättad av**  
**Datum**  
**Dokumentreferens**

556767-9849  
 Skyfallsutredning Horred  
 30053798  
 Marks kommun  
 Lovisa Boström  
 2023-02-24  
 skyfallsutredning för detaljplanen horred 9

# Innehållsförteckning

1	Bakgrund .....	4
1.1	Skyfall.....	4
1.2	Skyfall i fysisk planering .....	4
2	Analys.....	6
2.1	Bedömning befintlig skyfallssituation .....	6
2.2	Skyfallssituation enligt planförslag .....	7
2.2.1	Risker i planförslag .....	7
2.2.2	Övriga synpunkter.....	11
2.3	Förslag till skyfallshantering .....	11
2.4	Förslag planbestämmelser .....	13
	Bilaga 1 .....	16
	Bilaga 2 .....	18
	Referenser .....	20



# 1 Bakgrund

Sweco har tagit fram en skyfallsutredning för detaljplan Horred 9:7 m fl. på uppdrag av Marks kommun. Utredningen syftar att säkerställa att skyfallshanteringen inom planområdet uppnår krav om hantering av risker för människors hälsa och säkerhet. Vid bebyggelse ska markens lämplighet säkerställas enligt:

Plan- och bygglag (2010:900) 2 kap. 5 § punkt 5:

Vid planläggning och i ärenden om bygglov eller förhandsbesked enligt denna lag ska bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till risken för olyckor, översvämning och erosion.

## 1.1 Skyfall

Kraftiga regntillfällen som genererar höga vattenflöden kallas för skyfall. Definitionen av ett skyfall varierar, men SMHI:s definition är minst 50 mm nederbörd på en timme eller minst 1 mm på en minut.

Dagvattensystem kan inte anpassas för att hantera de extremflöden som uppkommer vid skyfall. Vid skyfall avrinner vattnet i stället ytledes utifrån markens höjdsättning. Vattnet rinner i lågstråk och ansamlas i lågpunkter, så kallade instängda områden. Ett framtida klimat förväntas ge förändringar i nederbördsmonstren med fler extrema regn och därmed fler skyfall

För att säkra framkomlighet och motverka kostsamma översvämningar med skador på byggnader och andra samhällsviktiga funktioner måste hänsyn till dessa extremflöden tas i planprocessen, bygglovshanteringen och genom åtgärder i befintlig bebyggelse.

## 1.2 Skyfall i fysisk planering

I fysisk planering ska markens lämplighet beaktas med avseende på översvämningrisker (Plan- och bygglag (2010:900) 2 kap. 5 § punkt 5). Med hänsyn till detta har Länsstyrelsen i Västra Götaland tagit fram rekommendationer för hantering av översvämningrisk till följd av skyfall. Rekommendationerna utgör det lägsta krav som Länsstyrelsen anser ska uppfyllas med hänsyn till risken för översvämning enligt PBL:

Länsstyrelsen rekommenderar att:

- Ny bebyggelse planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn.
- Risken för översvämning från ett 100-års-regn bedöms i detaljplan och eventuella skyddsåtgärder säkerställs.

- Samhällsviktig verksamhet ges en högre säkerhetsnivå och planeras så att funktionen kan upprätthållas vid en översvämning.
- Framkomligheten till och från planområdet bedöms och ska vid behov säkerställas.

Länsstyrelsen understryker att en klimatkfaktor ska inkluderas för att bedöma översvåmningsrisken i ett förändrat klimat. Lämplig klimatkfaktor för ett regn med 100-års återkomsttid är utifrån dagens kunskapsläge 1,2–1,4, vilket innebär att regnvolymer väntas öka med 20–40 % fram till år 2100. Vilken siffra som ska användas kan variera regionalt (Länsstyrelserna i Stockholms och Västra Götalands län, 2018).

## 2 Analys

### 2.1 Bedömning befintlig skyfallssituation

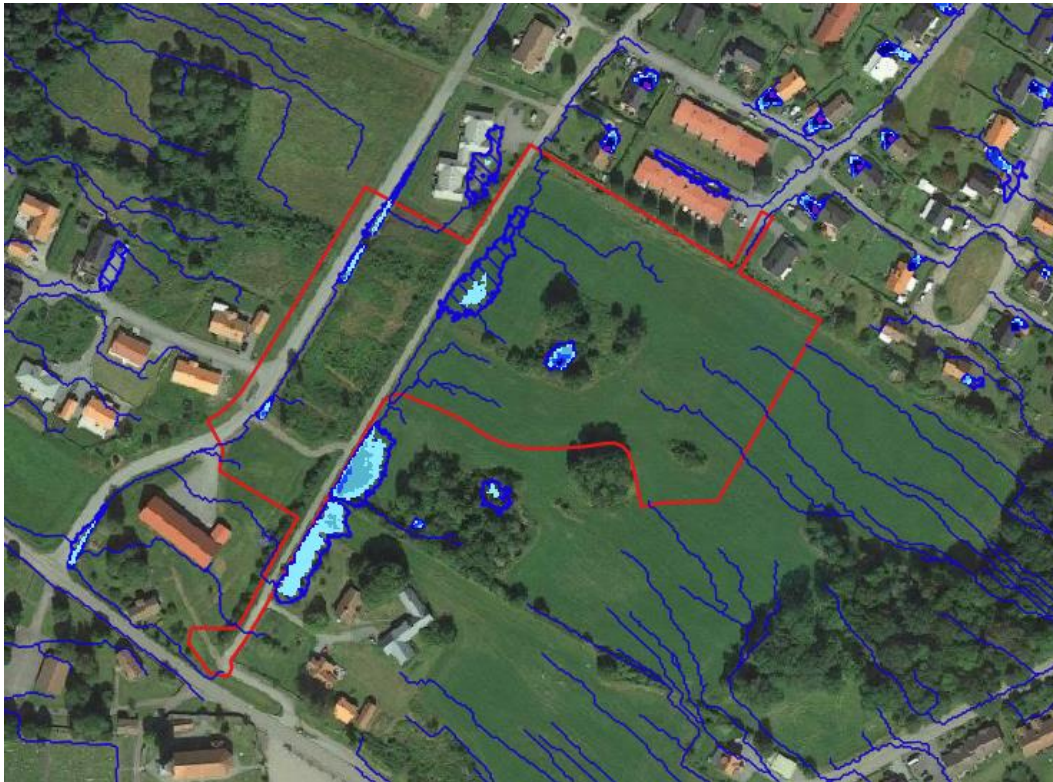
Verktöget Scalgo Live har använts för att utföra en översiktlig analys av befintlig skyfallssituation. Naturliga avrinningsområden, lågpunkter, instängda områden och ytliga skyfallsvägar har analyserats för att kunna göra en bedömning av befintlig skyfallssituation.

Nästan hela planområdet ligger högre än omkringliggande marknivå vilket innebär att det bara finns ett mindre område uppströms som tillrinner till planområdet. Storlek på uppströms tillrinnande area uppgår till cirka 0,9 hektar och avrinner i nordvästlig riktning. Planområdet kan delas in i tre naturliga avrinningsområden, ett som avrinner i nordvästlig riktning (1), ett i sydostlig riktning (2) och ett i sydvästlig riktning (3).



Figur 1. Avrinningsområden inom planområdet. Planområdesgränsen är markerad i rött.

Inom planområdet har en större lågpunkt och några mindre lågpunkter identifierats. Naturlig fördröjningsvolym inom lågpunkterna uppgår i dagsläget till 80 m<sup>3</sup> inom planområdet. Vid händelse av ett kraftigt regn verkar dessa lågpunkter som instängda områden där vatten kan bli stående. Lågpunkternas djup inom planområdet varierar mellan 10–50 cm. Ett antal ytliga avrinningsvägar har även identifierats där vatten inom planområdet främst rinner längs befintliga vägar.



Figur 2. Rinnvägar, lågpunkter och instängda områden inom planområdet.

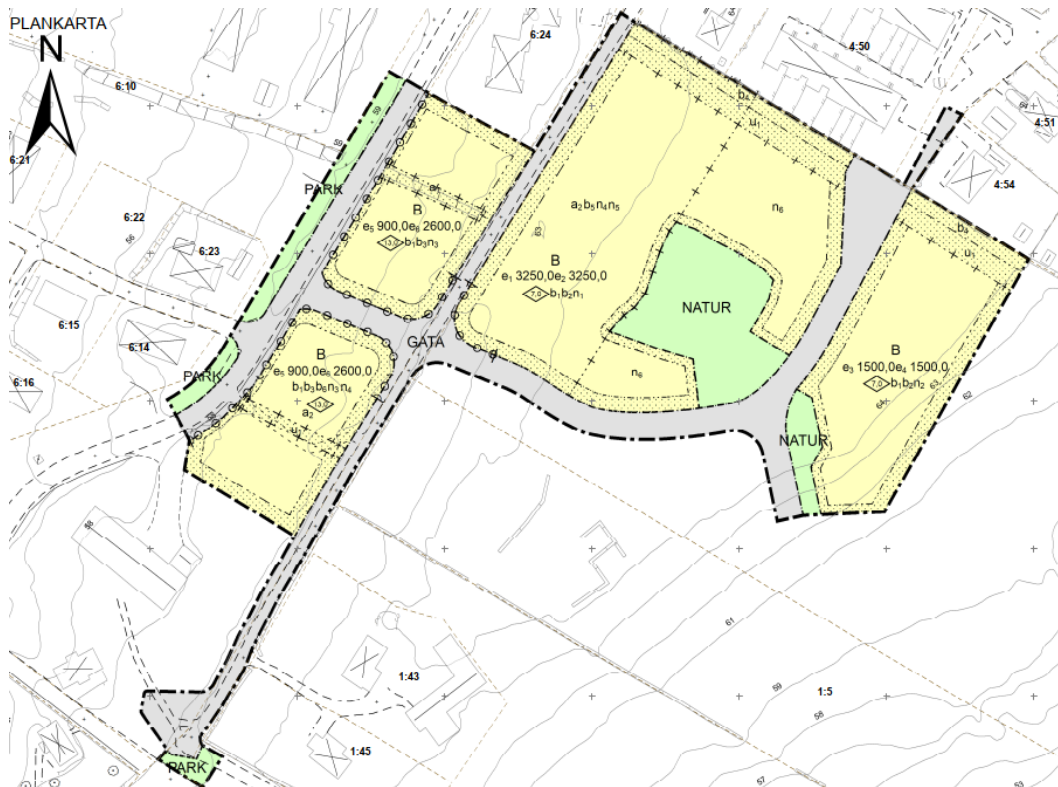
I dagsläget finns det ingen bebyggelse inom planområdet och med hänsyn till detta så finns det inga direkta risker kopplat till att vatten blir stående i instängda områden vid extrem nederbörd. Förutom de vägar som sträcker sig genom planområdet består området i dagsläget av betesmark/gräsytor. Planområdet består alltså mestadels av genomsläppliga ytor och det finns även naturliga lågpunkter där vatten kan fördröjas. Med detta som bakgrund kan det antas att området i dagsläget har en skyddande effekt för nedströms bebyggelse vid extrem nederbörd. Att vatten naturligt kan fördröjas inom planområdet minskar de flöden som planområdet i dagsläget bidrar med till nedströms bebyggelse vid skyfall.

## 2.2 Skyfallssituation enligt planförslag

### 2.2.1 Risker i planförslag

Risker i planförslaget kopplat till översvämning vid skyfall har utvärderats utifrån tilldelad plankarta, se Figur 3, och idéskiss för radhus, se Figur 4. **Fel! Hittar inte referenskälla.**





Figur 3. Plankarta för detaljplan Horred 9:7 med flera upprättade 2018-10-05 (Framtagen av Marks kommun)

Tillhör nämndsbeslut 2023-05-16 BMN §67 PLAN 2017.807

Ankom: 2023-02-24 Ärende: PLAN.2017.807 Handling: 2017864



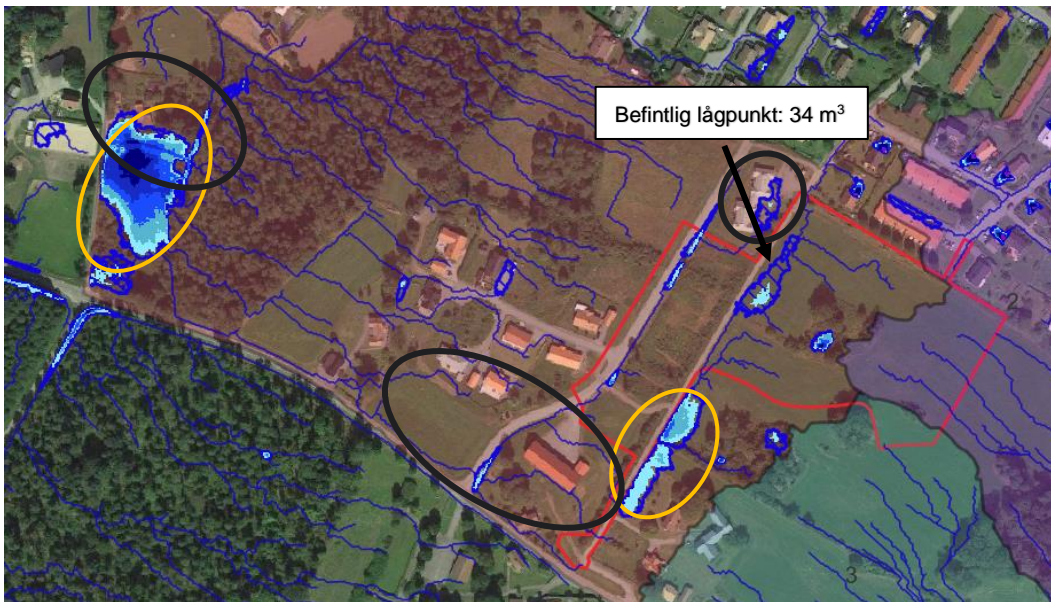


Figur 4. Idéskiss nybyggnad radhus Horred 9:7 m fl., (framtagen av Projektengagemang, 2021-05-04)

Följande risker har identifierats i planförslaget.

**Befintlig lågpunkt bebyggs:**

Utifrån plankarta och idéskiss framgår det att den större befintliga lågpunkten på 34 m<sup>3</sup>, se Figur 5, byggs bort för att bebygga platsen med radhus. När den naturliga fördröjningsvolymen byggs bort kommer avrinningen från planområdet att öka. Detta påverkar nedströms liggande områden genom att mer vatten transporteras på markytan och blir ståendes i terrängen. Nedströms bebyggelse, som riskeras påverkas av högre avrinning från planområdet vid skyfall är markerade i svart i Figur 5.



Figur 5. Befintlig lågpunkt som föreslås byggas bort i planförslaget, nedströms instängda områden (gulmarkerade) och nedströms bebyggelse (svartmarkerade).

**Ytliga avrinningsvägar korsar planerade bostäder och vägar:**

Naturlig ytavrinning inom planområdet korsar planerad bebyggelse och gator inom området, se Figur 6. Att skyfallsflöden kan avledas inom planområdet så att vatten inte riskerar bli ståendes mot byggnader eller dämma vid vägen bör säkerställas för att minska risk för översvämning.





Figur 6. Naturlig ytavrinning inom planområdet jämfört med idéskiss för radhusområde

**Förändrad markanvändning:**

I dagsläget består planområdet till största del av åkermark/gräsyta. Större delen av planområdet är således genomsläppligt och har en låg avrinningskoefficient. Efter exploatering kommer andelen hårdgjorda ytor inom planområdet öka vilket innebär större avrinning från planområdet. Det innebär högre flöden vid skyfall.

**2.2.2 Övriga synpunkter**

Ingen samhällsviktig verksamhet planeras inom planområdet och behöver således inte planeras för ur en skyfallssynpunkt. Inga risker för begränsad framkomlighet till planområdet vid skyfall har identifierats.

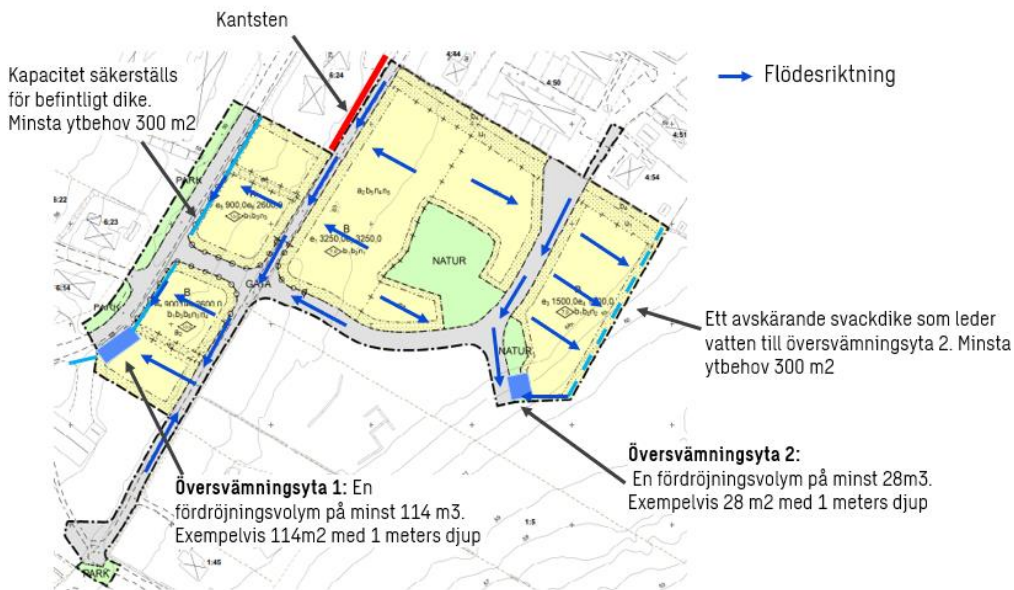
**2.3 Förslag till skyfallshantering**

Det finns behov av åtgärder för att kompensera för högre flöden vid skyfall som planförslaget förväntas ge upphov till. För att inte riskera att försämrade nedströms bebyggelse rekommenderas att två översvämningssytor anläggs för att kompensera för borttagna lågpunkter och ett ökat flöde till följd av högre hårdgörningsgrad. En översvämningssyta kan utformas på olika sätt beroende på platsens förutsättningar. Det kan till exempel vara hårdgjorda tillfälliga översvämningssytor som en lekplats eller parkering. Det kan även utformas som infiltrerbara ytor i form av parkområde eller en damm.

Volymbehovet för översvämningsytorna har beräknats utifrån att flödet från planområdet inte ska öka vid ett 100-årsregn jämför med dagens markanvändning, samt att den naturliga fördröjningsvolym som försvinner i och med byggnation adderats till en av översvämningsytorna. En klimatfaktor på 1,3 har valts för beräkning av ett 100-årsregn baserat på SMHIs (2015) analys av framtidens klimat i Västra Götaland (SMHI, 2015). Se Bilaga 1 för beräkning av flöden och volymer för översvämningsytor.

För att kunna samla upp allt flöde inom planområdet bör översvämningsytorna placeras längst ned inom avrinningsområdena inom planområdet. Detta medför två översvämningsytor. En översvämningsyta som samlar upp flödet från det nordvästliga avrinningsområdet och en översvämningsyta som samlar upp flödet från de sydvästliga och sydostliga avrinningsområdena. Skyfallsflödet leds till översvämningsytorna via gator och diken inom planområdet. För att avleda skyfallsflödet till översvämningsytorna behöver gatorna höjdsättas på ett sätt som styr skyfallsflödet till översvämningsytorna. Kantsten bör placeras längs en del av Kantorns väg för att skydda nedströms bebyggelse på fastighet 6:24. Det rekommenderas att detta beskrivs i planbeskrivningen för att tillse att åtgärden på allmän plats beaktas. **Se Fel! Hittar inte referenskälla.** för skiss över föreslagen skyfallshantering.

## Förslag på skyfallshantering



Figur 7. Skiss på föreslagen skyfallshantering inom planområde

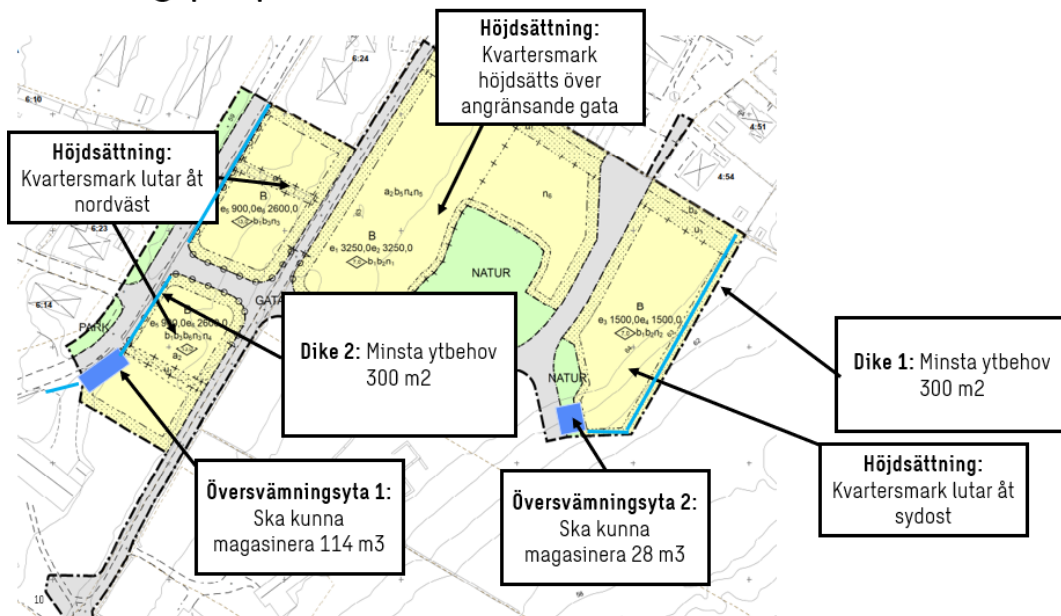
Illustration av flödesriktningen i planområdet i **Fel! Hittar inte referenskälla.** följer angiven höjdsättning för kvartersmark inom området enligt plankartan. Till översvämningsyta 1 leds vatten via gator och ett befintligt dike. Det befintliga dikets kapacitet bör säkerställas för att klara av dimensionerande 100-årsflöde samt ha en högsta släntlutning på 1:5. Det ger en erforderlig bredd om 2,5 m



och ett minsta ytbehov på 300 m<sup>2</sup> för diket, se Bilaga 2 för kapacitetsberäkningar. Efter att vattnet har fördröjts i översvämningssyta 1 leds det vidare nedströms via befintliga diken. Till översvämningssyta 2 leds vatten via gator inom planområdet samt via ett avskärande svackdike som samlar upp vatten från den sydostliga delen av planområdet. Det avskärande svackdiket har en minsta bredd om 2,5 m och minsta ytbehov på 300 m<sup>2</sup>, se Bilaga 2. Tömning av översvämningssyta 2 föreslås anslutas till det framtida dagvattennätet för vidare avledning nedströms.

## 2.4 Förslag planbestämmelser

### Förslag på planbestämmelser



Figur 8. Förslag på planbestämmelser

För att säkerställa att föreslagna skyfallsåtgärder genomförs ges här förslag på planbestämmelser.

#### Översvämningssytor:

I befintlig plankarta skiljer sig markanvändningen för föreslagen placering av de två översvämningssytorna. Befintlig markanvändning för översvämningssyta 1 är kvartermark medan översvämningssyta 2 är placerad på allmän platsmark naturområde. Det behöver fastställas vem som ska ansvara för översvämningssytan, både i bygg och drift. Detta har betydelse för val av planbestämmelser. Att översvämningssytorna tilldelas samma typ av markanvändning kan rekommenderas för att säkerställa ytans funktion och reglering. Placering av skyddsåtgärder på kommunal mark rekommenderas.

Förslag på planbestämmelser nedan utgår från befintlig markanvändning. Om markanvändningen ändras påverkar det utformningen av planbestämmelser.

#### Översvämningssyta 1 (kvartersmark):

Översvämningssyta för skyfall om minst 114 m<sup>3</sup> ska anordnas, PBL 4 kap 12 § punkt 1. För att säkerställa att ytan kommer till stånd rekommenderas att ett ytterligare villkor för startbesked ställs i plankartan enligt: Startbesked får inte ges för nybyggnad förrän översvämningssytan har kommit till stånd på kvartersmark enligt PBL 4 kap 14 § punkt 4.

Det är viktigt att notera att föreslagen översvämningssyta är placerad på kvartersmark. Förslagsvis kan ett servitut inrättas för fastigheten för att ge kommunen rådighet över översvämningssytan.

#### Översvämningssyta 2 (allmän platsmark natur):

Översvämningssyta för skyfall om minst 28 m<sup>3</sup> ska anordnas, PBL 4 kap 12 § punkt 1.

Det är viktigt att notera att föreslagen översvämningssyta är placerad på allmän platsmark natur vilket är ett friväxande grönområde som inte sköts mer än enligt skötselplan eller genom visst begränsat underhåll. Det rekommenderas att se över markanvändning så att skötsel av ytan kan säkerställas. Att till exempel ändra markanvändningen till park är ett alternativ. Park används för alla typer av grönområden som kräver skötsel och som helt eller till viss del är anlagda.

#### **Höjdsättning:**

Höjdsättning enl. nuvarande planbestämmelser, PBL 4 kap 10 §

#### **Dike 1:**

Dagvattenanläggning om minst 300 m<sup>2</sup> PBL 4 kap 16 § punkt 1. För att säkerställa att diket kommer till stånd rekommenderas att villkor för startbesked ställs enligt: Startbesked får inte ges för nybyggnad förrän dagvattenanläggningen har kommit till stånd på kvartersmark enligt PBL 4 kap 14 § punkt 1.

Det föreslås att ytan där diket föreslås regleras i plankartan enligt: Ett markreservat för gemensamhetsanläggning rekommenderas med fritextbestämmelse om dike i kombination med att marken inte får hårdgöras, PBL 4 kap. 16 § 1 st 1 p.

#### **Dike 2:**

Dagvattenanläggning om minst 300 m<sup>2</sup> med minsta anläggningsdjup 0,5 meter, PBL 4 kap 16 § punkt 1. För att säkerställa att diket kommer till stånd rekommenderas att villkor för startbesked ställs enligt: Startbesked får inte ges för nybyggnad förrän dagvattenanläggningen har kommit till stånd på kvartersmark enligt PBL 4 kap 14 § punkt 1.

Det föreslås att ytan där diket föreslås regleras i plankartan enligt: Ett markreservat för gemensamhetsanläggning rekommenderas med

fritextbestämmelse om dike i kombination med att marken inte får hårdgöras,  
PBL 4 kap. 16 § 1 st 1 p.

# Bilaga 1

Markanvändning innan exploatering har bedömts utifrån lantmäteriets ortofoto. Markanvändning efter exploatering utgår ifrån beskrivning av mark i plankartan. Ett konservativt antagande om att kvartersmark exploateras med högsta tillåtna hårdgörningsgrad enligt planbestämmelse har gjorts.

För flödesberäkningar används följande avrinningskoefficienter:

- Bostäder 0,4
- Asfalt 0,85
- Grönyta 0,2

Avrinningskoefficienten för grönyta/naturmark brukar vanligtvis kunna sättas till ett lägre värde vid beräkning av dagvattenflöden. Vid långa eller mycket häftiga regn med stor volym kommer även de mer genomsläppliga ytorna bidra med mer avrinning efter att marken har vattenmättats och ytvattenmagasin fyllts upp (Svenskt Vatten, 2016). Med hänsyn till att det är mer extrema flöden som beräknas vid skyfall har koefficienten för grönytor höjts något för visa på att en mindre del vatten kommer hinna infiltrera.

## Översvämningssyta 1 (samlar upp vatten från nordvästligt avrinningsområde):

Innan exploatering				Efter exploatering			
Markanvändning	Yta [ha]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [ha]	Markanvändning	Yta [ha]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [ha]
Bostäder		0,4	0,0	Bostäder	1,1	0,4	0,4
Asfalt	0,37	0,85	0,3	Asfalt	0,6	0,85	0,5
Grönyta	1,87	0,2	0,4	Grönyta	0,6	0,2	0,1
<b>Totalt</b>	<b>2,23</b>		<b>0,7</b>				<b>1,0</b>

Beräkningsförutsättningar innan och efter exploatering för nordvästligt avrinningsområde	
Längsta rinnsträcka:	<b>330 m</b>
Rinnhastighet på mark:	0,165 m/s
Rinntid:	33 minuter
Klimatfaktor:	1,3 (SMHI, 2015)
Regnintensitet inklusive klimatfaktor (enligt Dahlström 2010):	301 (l/s,ha)

Dimensionerande flöde vid ett 100-års regn har beräknats enligt ekvation nedan:

$$Q_{dim} \left[ \frac{l}{s} \right] = \text{regnintensitet} \left[ \frac{l}{s \cdot ha} \right] \cdot \text{reducerad area [ha]} \cdot \text{klimatfaktor}$$

$$Q_{dim, \text{före exploatering}} = 204 \text{ l/s}$$

$$Q_{dim, \text{efter exploatering}} = 315 \text{ l/s}$$



För att inte förvärta nedströms anses maximalt tillåtet utflöde från planområdet vid ett 100års-regn få uppgå till nuvarande 100-årsflöde 204 l/s.

Erforderlig beräkningsvolym har beräknats enligt Svenskt Vatten P110 kapitel 10,6 (Svenskt Vatten, 2016).

Erforderlig magasinvolym: 80 m<sup>3</sup>

Total volym översvämningsyta 1: erforderlig magasinvolym+ kompensation borttagen lågpunkt: 80+34= 114 m<sup>3</sup>

### Översvämningsyta 2 (samlar upp vatten från sydvästligt och sydostligt avrinningsområde):

Innan exploatering				Efter exploatering			
Markanvändning	Yta [ha]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [ha]	Markanvändning	Yta [ha]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [ha]
Bostäder				Bostäder	0,3	0,4	0,1
Asfalt				Asfalt	0,1	0,85	0,1
Grönyta	0,71	0,2	0,1	Grönyta	0,3	0,2	0,1
<b>Totalt</b>			<b>0,1</b>	<b>Totalt</b>			<b>0,3</b>

Beräkningsförutsättningar innan och efter exploatering för sydvästligt och sydostligt avrinningsområde	
Längsta rinnsträcka:	<b>86 m</b>
Rinnhastighet på mark:	0,165 m/s
Rinntid:	10 minuter
Klimatfaktor:	1,3 (SMHI, 2015)
Regnintensitet inklusive klimatfaktor (enligt Dahlström 2010):	635 (l/s,ha)

Dimensionerande flöde vid ett 100-års regn har beräknats enligt ekvation nedan:

$$Q_{dim} \left[ \frac{l}{s} \right] = \text{regnintensitet} \left[ \frac{l}{s \cdot ha} \right] \cdot \text{reducerad area [ha]} \cdot \text{klimatfaktor}$$

$$Q_{dim, \text{före exploatering}} = 91 \text{ l/s}$$

$$Q_{dim, \text{efter exploatering}} = 184 \text{ l/s}$$

För att inte förvärta nedströms anses maximalt tillåtet utflöde från planområdet vid ett 100års-regn få uppgå till nuvarande 100-årsflöde 91 l/s.

Erforderlig beräkningsvolym har beräknats enligt Svenskt Vatten P110 kapitel 10,6 (Svenskt Vatten, 2016).

Erforderlig magasinvolym: 28 m<sup>3</sup>

Total volym översvämningsyta 2: 28 m<sup>3</sup>

# Bilaga 2

## Dimensionering av diken

Det rekommenderas att diken inom planområdet utformas som svackdiken. Svackdiken karaktäriseras av svaga släntlutningar som underlättar för drift- och underhåll och bidrar till ett långsammare avrinningsförlopp, men tar större yta i anspråk jämfört med diken med brantare släntlutning. I Göteborgs stad rekommenderas att svackdiken projekteras med en släntlutning ej högre än 1:5.

Dimensionering av diken har skett med Mannings formel:

$$q = A * R^{\frac{2}{3}} * M * \sqrt{S_0}$$

$q$ =flöde [ $m^3/s$ ]

$A$ =våt tvärsnittsarea [ $m^2$ ]

$R$ = hydraulisk radie = $A/P$  [m]

$P$ =våt perimetern [m]

$S_0$ =bottenlutning [m/m]

$M$ = Mannings tal ( $m^{1/3}/s$ )

Mannings tal är en sammanvägning av råhet som kan tänkas påverka flödet i diket. För svackdikena som förväntas ha viss vegetation har Mannings tal uppskattats till  $30 m^{1/3}/s$ .

Det nordvästra diket rekommenderas gå längs Loftgårdsvägen fram till översvämningsyta 1. Det är en sträcka på ca 120 meter med en uppskattad längslutning om 0,8 %. Med ett dimensionerande flöde om ca 184 l/s (se Bilaga 1) och släntlutning 1:5 blir erforderlig dikesbredd ca 2,5 m. Det motsvarar ett ytanspråk om ca 300  $m^2$  för diket.

Det sydöstra svackdiket rekommenderas gå längs hela den sydöstra gränsen av planområdet fram till översvämningsyta 2. Det är en sträcka på ca 120 meter med en uppskattad längslutning om 2,8%. Med ett dimensionerande flöde om ca 315 l/s (se Bilaga 1) och släntlutning 1:5 blir erforderlig dikesbredd ca 2,5 m.

Det motsvarar ett ytanspråk om ca 300 m<sup>2</sup> för diket. Se **Fel! Hittar inte referens** för illustration av det sydöstra diket.



Figur 9. Illustration svackdiken

## Referenser

- Göteborgs Stad. (2022). *12EA3.3 Svackdike*. Hämtat från Teknisk handbok: <https://tekniskhandbok.goteborg.se/12-projektering/12e-dagvatten-skyfall-och-hogvatten/12ea-dagvatten/12ea3-fordrojnings-och-reningsanlaggningar/12ea3-3-svackdike/>
- Länsstyrelserna i Stockholms och Västra Götalands län. (2018). *Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall - stöd i fysisk planering. Faktablad 2018:5*. Hämtat från [https://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/klimat/skyfall/L%C3%A4nsstyrelsen-rekommendationer-%C3%B6versv%C3%A4mning-fr%C3%A5n-skyfall\\_2018.pdf](https://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/klimat/skyfall/L%C3%A4nsstyrelsen-rekommendationer-%C3%B6versv%C3%A4mning-fr%C3%A5n-skyfall_2018.pdf)
- SMHI. (2015). *Framtidsklimat i Västra Götalands län - enligt RCP-scenarier, Klimatologi Nr 24*. <https://www.smhi.se/publikationer/framtidsklimat-i-vastra-gotalands-lan-enligt-rcp-scenarier-1.96123> .
- Svenskt Vatten. (2016). *Publikation P110 - Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem*.
- VA-guiden. (u.d.). *Svackdiken*. Hämtat från <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/svackdike/>



Together with our clients and the collective knowledge of our 18,500 architects, engineers and other specialists, we co-create solutions that address urbanisation, capture the power of digitalisation, and make our societies more sustainable.

Sweco – Transforming society together