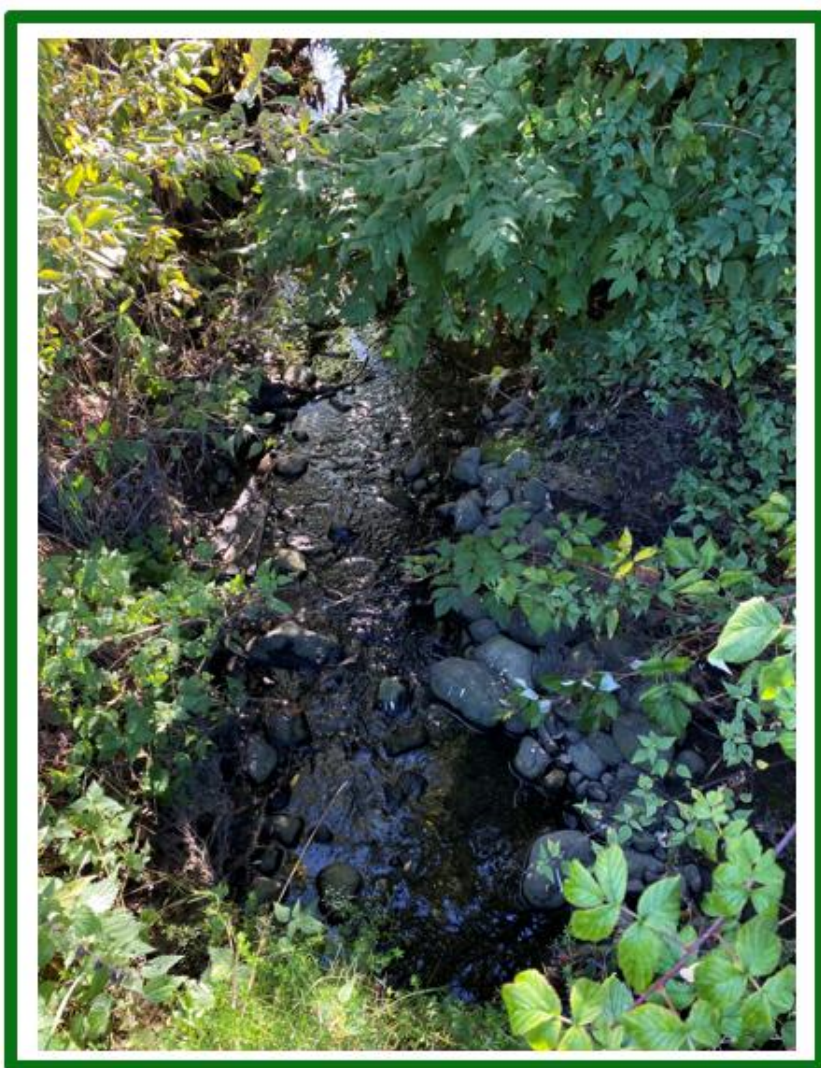


Dagvattenutredning dp 1976 Skädduga 12:1

Skultuna Västerås kommun



Sweco AB

Uppdrag

Uppdragsnummer

Kund

Ver

Datum

Upprättad av

Dokumentreferens

RegNo 556542-9841

Dagvattenutredning dp Skädduga

30047074

Västerås Stad

3

2024-03-26

Alvina Engström

p:\21187\30071040_dagvattenutredning_dp_skädduga\000\10_original\dagvattenutredning skädduga 20240315.docx

Innehållsförteckning

1.	Inledning	4
1.1	Uppdrag och syfte	4
1.2	Organisation	4
1.3	Metod	4
2.	Riktlinjer för planering av dagvatten	4
2.1	Västerås dagvattenpolicy	4
	Riktlinjer	5
	Riktvärden	5
2.2	VA-huvudmannen, Mälarenergi	6
2.3	Svenskt Vattens publikation P110	6
2.4	Miljö kvalitetsnormer	6
3.	Förutsättningar	7
3.1	Områdesbeskrivning och planförslag	7
3.2	Planerad markanvändning	8
3.3	Recipient och MKN	9
	Statusklassificering	10
3.4	Geologi och grundvatten	10
3.5	Dagvattenhantering idag	12
3.6	Övrigt	13
4.	Analyser	15
4.1	Flödesvägar, lågpunkter och avrinningsområden	15
5.	Beräkningar	16
5.1	Indata	16
5.2	Markanvändning	17
5.3	Rinntider	17
6.	Resultat	18
6.1	Flödesberäkningar	18
6.2	Erforderlig fördröjningsvolym	18
6.3	Föroreningsberäkningar	19
7.	Förslag på Systemlösning	20
7.1	Påverkansbedömning på recipient	22
7.2	Grusdike	23
7.3	Torrdamm	24
7.4	Principiell höjdsättning och sekundära avrinningsvägar	25
8.	Diskussion och slutsats	27
9.	Rekommenderat fortsatt arbete	27
10.	Källor	28

1. Inledning

1.1 Uppdrag och syfte

Sweco har av Västerås Stad fått i uppdrag att fortsätta utredningen för omhändertagande av dagvatten inom detaljplan 1976 Skädduga 12:1 i Skultuna.

Utredningen omfattar förutsättningar för omhändertagande av dagvatten utifrån nuvarande situation, recipientfakta och MKN samt flödesberäkningar med tillhörande fördröjningsvolym. I slutet på utredningen redovisas förslag på en systemlösning för att uppnå en hållbar dagvattenhantering utifrån flödes-, och fördröjningsberäkningar.

1.2 Organisation

Beställare	Josefine Åkerblom, Västerås stad
Uppdragsledare	Camilla Hägg Wickman, Sweco Sverige AB
Handläggare	Alvina Engström, Sweco Sverige AB
Intern granskning	Christer Axelsson, Sweco Sverige AB
Extern granskning	Emelie Lundkvist, Mälarenergi AB

1.3 Metod

Utredningen utgår från områdets förutsättningar samt riktlinjer, såsom Svenskt vattens P110, MKN för recipient, Västerås Stads dagvattenpolicy samt VA-huvudmannens efterfrågan på maxutflöde. I analysarbetet ingår identifiering av rinnvägar, avrinningsområden och lågpunkter vilka baseras på digital höjddataanalys via verktyget Scalgo.

2. Riktlinjer för planering av dagvatten

I arbetet med dagvattenutredningen för det aktuella området har ett antal dokument varit styrande vid bedömningar av dagvattensituationen. Dessa presenteras kortfattat nedan.

2.1 Västerås dagvattenpolicy

Västerås stad utvecklade under 2023 en dagvattenpolicy med syftet att ta fram strategier för att kunna hantera dagvatten på ett miljömässigt och kostnadseffektivt sätt. I policyn redovisas riktlinjer och riktvärden för föroreningskoncentrationer i dagvattnet. (Västerås stad, 2023)

Riktlinjer

- Dagvatten ska renas och fördröjas så nära källan som möjligt. I första hand ska tröga system användas.
- Dagvatten ses som en resurs vid utbyggnad av staden. Lösningar som gynnar flera ekosystemtjänster ska prioriteras.
- Dagvatten ska renas från näringsämnen och miljögifter så att miljökvalitetsnormerna för vatten kan uppnås.
- Skador på byggnader och anläggningar orsakade av dagvatten ska förebyggas och minimeras. Hänsyn ska tas till de förväntade klimatförändringarna.
- Framkomlighet för utryckningsfordon vid skyfall ska beaktas vid ny- och ombyggnation.
- Dagvatten ska göras synligt och vara en del av gestaltningen.
- Grundvattenbalansen bibehålls alternativt återskapas.
- Dagvatten ska utredas i alla planer.
- Planlagda områden genererar inte högre dagvattenflöden än motsvarande naturmark.
- Staden ska arbeta för en hållbar dagvattenhantering inom egna verksamheter och agera som god förebild för andra aktörer.
- Allmänhetens kunskap om dagvatten ska öka.

Riktvärden

Dagvattnet ska renas om det bedöms innehålla högre årsmedelhalter av näringsämnen, tungmetaller och olja än riktvärden för dagvattenutsläpp (Västerås stad 2023). För planområdet i denna utredning bedöms riktvärdena för "VA-huvudmans ledning/dike" mest relevant, då planområdet kopplas till VA-huvudmannens ledning (se blå markering i Tabell 1).

Tabell 1. Riktvärden för dagvattenutsläpp, riktvärden avser årsmedelhalter (Västerås stad, 2023).

Ämne	Enhet	Utsläpp direkt till		
		VA-huvudmans ledning/dike	Mälaren/Svartån/Sagån	övriga vattenförekomster*
Fosfor (P)	µg/l	250	200	160
Kväve (N)	mg/l	3,5	2,5	2,0
Bly (PB)	µg/l	15	10	8
Koppar (Cu)	µg/l	40	30	18
Zink (ZN)	µg/l	150	90	75
Kadmium (Cd)	µg/l	0,50	0,45	0,40
Krom (Cr)	µg/l	25	15	10
Nickel (Ni)	µg/l	30	20	15
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,1	0,05	0,03
Suspenderad substans (SS)	mg/l	100	50	40
Oljeindex (Olja)	mg/l	1,00	0,50	0,40
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,1	0,05	0,03

*Alla övriga vattenförekomster inom Västerås kommun.

2.2 VA-huvudmannen, Mälarenergi

Enligt VA-huvudmannen Mälarenergi (2022) ska dagvattenåtgärder inom planområdet sträva efter att uppnå ett utflöde som inte överstiger naturmarksavrinningen 15 l/s, ha vid ett 20-årsregn.

2.3 Svenskt Vattens publikation P110

Svenskt Vattens P110 är en publikation som ger rekommendationer för hur nya exploateringsområden ska uppnå uppsatta funktionskrav för skydd av anläggningar och bebyggelse (Svenskt Vatten, 2016). Publikationen berör även befintliga områden och visar att mycket arbete kommer att krävas för att uppnå en förbättrad säkerhet mot översvämning i befintliga samhällen och reducera utsläppen av dagvattenföroreningar till recipienter.

Svenskt Vattens publikation P110 definierar vilka återkomsttider som ska gälla i olika typer av bebyggelse. Aktuellt område bör dimensioneras för 20 års återkomsttid för trycknivå i markyta och 5 års återkomsttid för fylld ledning. I syfte att ta hänsyn till framtida klimatförändringar föreslår Svenskt Vatten även att nederbördsintensiteten ska ökas med 25 % i beräkningar då utredning av dagvattenfrågan sker. Då nya dagvattensystem ska anläggas är det också en grundläggande fråga att husgrunder och byggnader inte översvämmas då kapaciteten i ledningar och öppna diken överskrids. Därmed är det viktigt att ta hänsyn till hur byggnader ska höjdsättas så att ytligt rinnande dagvatten från kraftiga skyfall kan rinna undan utan att skada bebyggelse.

2.4 Miljö kvalitetsnormer

Miljö kvalitetsnormer används som ett styrinstrument inom förvaltning av vatten. Normerna uttrycker den kvalitet som en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Fastställda MKN finns för alla ytvatten som definierats som vattenförekomster.

Utifrån den så kallade Weserdomen (mål C-461/13) som avkunnades i EU-domstolen under 2015 får inte tillstånd ges till verksamheter om de riskerar att orsaka en försämring av en vattenförekomsts status. Det inkluderar även försämringar av status för enskilda kvalitetsfaktorer (t.ex. näringsämnen).

3. Förutsättningar

I detta avsnitt redovisas befintlig och planerad markanvändning samt förutsättningar för dagvattenhanteringen i området.

3.1 Områdesbeskrivning och planförslag

Aktuellt planområde (se Figur 1) omfattar ca 8,2 hektar och är lokaliserat ca 15 km norr om centrala Västerås (se Figur 2). Planområdet består av åkermark med två åkerholmar, en mindre del grönområde i öst samt befintliga gator (prästgårdsgatan) i väst. Vid västra och norra delen av planområdet, ligger två bostadsområden. Prästgårdsgatan (väster) med ett 70-tal villor och Vallonvägen (norr) med ett 30-tal villor. Södra och östra sidan om planområdet består endast av åkermark.



Figur 1. Planområdet före exploatering Bakgrund: Ortofoto Lantmäteriets visningstjänst.



Figur 2. Planområdets placering (röd nål) i förhållande till centrala Västerås (grön nål) (Länsstyrelsens webbGIS för Västmanland, 2022)

Detaljplanen syftar till att möjliggöra ett bostadsområde. De stora befintliga åkerholmarna sparas för rekreation och lek. (Se Figur 3)

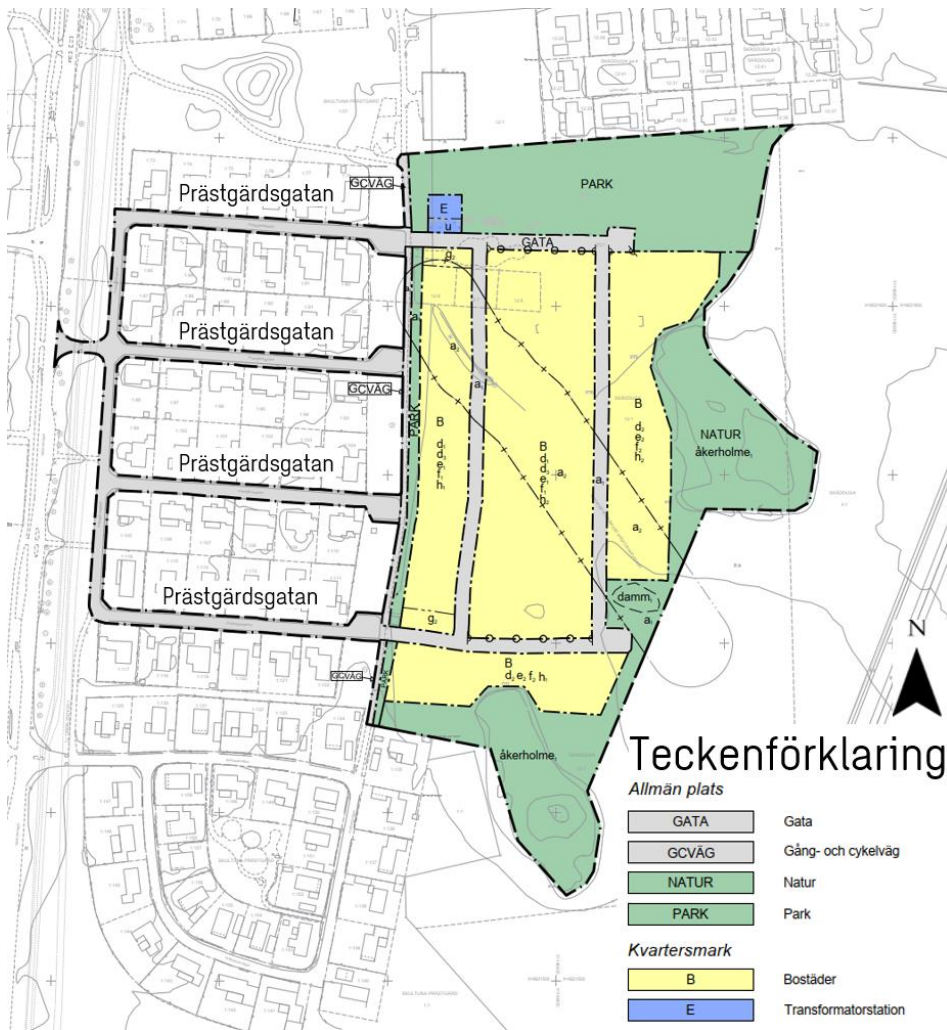


Figur 3. Åkerholmarna i planområdet (Google Earth, 2022)

3.2 Planerad markanvändning

Åkermarken och grönytan inom planområdet planeras att exploateras till ett bostadsområde, med en blandning av par-/radhus och friliggande bostäder. De befintliga åkerholmarna kommer behållas i befintligt skick. Det kommer anläggas vägar runt i området samt minde grönytor, diken och dammar. Gatorna i väst (Prästgårdsgatan) kommer inte ändras och behålls i befintligt skick.

I Figur 4 presenteras planområdet efter exploatering.



Figur 4. Planområdet efter exploatering. Plankarta av området från Västerås Stad.

3.3 Recipient och MKN

Recipient för planområdet är Svartån mellan Västerfjärden/Mälaren som är klassificerad som en vattenförekomst. När ett vatten är klassificerat som en vattenförekomst innebär det att det finns mål för vilken nivå dess miljötillstånd ska ha uppnått vid en viss tidpunkt. Målen kallas för miljö kvalitetsnormer (MKN) och klassningen av dess miljötillstånd kallas för vattenförekomstens status. MKN för vattenförekomster fastställs med stöd av 5 kap. MB, enligt vattenförvaltningsförordningen och Havs- och vatten-myndighetens föreskrift HVMFS 2019:25. MKN för ytvattenförekomster ska fastställas för ekologisk och kemisk status och för grundvattenförekomster för kemisk och kvantitativ status. Statusklassningen är uppbyggd av olika kvalitetsfaktorer och de kan i sin tur bestå av olika parametrar.

Utifrån den så kallade Weserdomen (mål C-461/13) som avkunnades i EU-domstolen 2015 får inte tillstånd ges till verksamheter om de riskerar att orsaka en försämring av en vattenförekomsts status. Det inkluderar även försämringar

av status för enskilda kvalitetsfaktorer (t.ex. näringsämnen, ljusförhållanden, syrgasförhållanden med flera).

I arbetet med dagvattenhanteringen för denna utredning blir därför miljökvalitetsnormerna för recipienten styrande och dagvattenhanteringen måste säkerställa att fastställda normer kan uppnås.

Statusklassificering

Svartån, mellan Västeråsfjärden/Mälaren och "Skultuna"

Svartån, mellan Västeråsfjärden/Mälaren och Skultuna har enligt bedömning 2021 otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Miljökvalitetsnormen är satt till god ekologisk status 2045 och god kemisk ytvattenstatus, med undantag för bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Diffusa källor – Urban markanvändning och Transport och infrastruktur:
Betydande påverkan avseende totalfosfor (t)ot-P.

Vattenförekomsten kan ha en betydande påverkan från dagvatten. Ämnen som ofta förekommer i höga halter i dagvatten och där dagvatten därmed ensamt eller tillsammans med andra källor kan leda till att miljökvalitetsnormerna för vatten inte följs är främst PAH'er och metaller, som koppar, zink, bly och kadmium.



Teckenförklaring

- Planområde
- Avledning från planområdet via ledningsnät
- Bäck utan namn
- Recipienten Svartån

Figur 5. Avledning från planområdet till recipient. Bakgrund topografiska kartan från Lantmäteriets visningstjänst.

3.4 Geologi och grundvatten

Enligt SGUs jordartskarta består marken inom planområdet huvudsakligen av glacial lera. Några mindre delar inom planområdet består av postglacial finlera och blockrik mark i sandig morän. I Figur 6 visas jordarterna inom planområdet.



Figur 6. SGUs jordartskarta, röd markering är planområdet (SGU,2024)

Glacial lera är en jordart som generellt har låg genomsläpplighet, infiltrationen i marken är därför sannolikt låg. Inom områden med sandig morän kan infiltrationsförmågan antas vara medelhög. I Figur 7 visas förväntad genomsläpplighet i marken inom planområdet.



Figur 7. Genomsläpplighet i marken, röd markering är planområdet (SGU, 2024)

Grundvatten

Information om grundvattennivåerna kan ha stor betydelse vid utformning av området, samt vid planering och anläggning av framtida dagvattenanläggningar. Det har inom området inte genomförts några grundvattenmätningar.

3.5 Dagvattenhantering idag

I västra delen av planområdet finns ett dike (se Figur 8) samt ett tidigare dike i sydöstlig riktning, som idag med största sannolikhet är ett täckdike (se Figur 9). Det går en befintlig dagvattenledning som ligger parallellt med täckdiket.



Figur 8. Dike inom planområdets nordvästra del. Bilder: Sweco.

1960 2021



Figur 9. Historiskt ortofoto från 1960 och ortofoto från 2021 (SCALGO, 2022)

Dagvattnet uppskattas avrinna från åkermarken via täckdiket till en anslutande dagvattenbrunn precis innan väg U 671 (se Figur 10). Efter vägen fortsätter ett öppet dike som leder ner till Svartån.



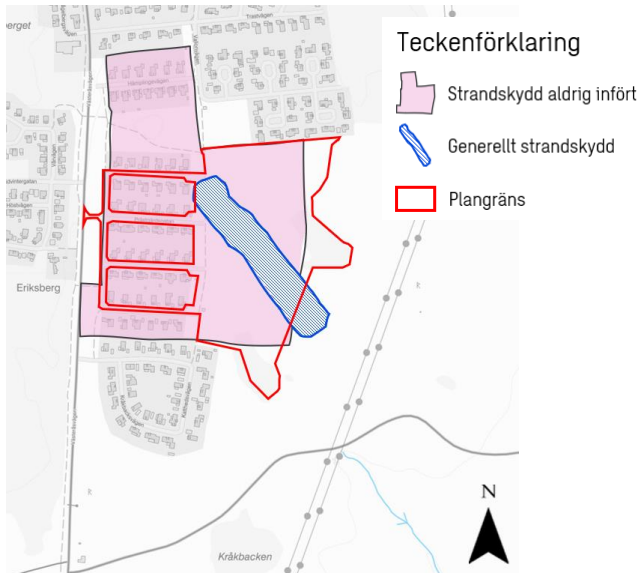
Figur 10. Bilder på dagvattenbrunnen samt dagvattentrumman som vattnet från planområdet leds igenom, samt förtydligande av hur täckdiket sträcker sig genom planområdet.

Vid en inventering av täckdiket ser det inte ut som att några andra diken ansluter till täckdiket. Större delen av det ytliga avrinningsområdet till täckdiket är bebyggt och dagvattnet avleds där via dagvattenledningar. Slutsatsen är därmed att det med största sannolikhet inte är några mer områden än åkermarken inom planområdet som avvattnas via täckdiket. Vid en eventuell bebyggelse inom området kan dagvattnet hanteras med andra lösningar och täckdiket skulle troligtvis kunna avvecklas. Vid avveckling av täckdiket behöver det säkerställas att den befintliga dagvattenledningen flyttas, då den ligger parallellt med det befintliga täckdiket. Täckdiket fungerar som en skyfallsväg för det naturliga avrinningsområdet (Figur 14). Om täckdiket kommer avvecklas, behöver en ny skyfallsväg skapas, som stämmer överens höjdmässigt för att inte skapa ett instängt område.

3.6 Övrigt

Inom planområdet finns det strandskydd i form av ett generellt strandskydd på tre (3) meter, samt ett strandskydd som aldrig införts enligt Länsstyrelsens webbGIS. Det finns även ett markavvattningsföretag längre nedströms planområdet vid namn Nackby-Lejde. Planområdet ligger inom markavvattningsföretagets avrinningsområde, däremot är avrinningsområdet stort vilket betyder att planområdet sannolikt utgör en mycket liten inverkan samt att dagvatten från planområdet kommer att fördröjas.

Enligt Länsstyrelsens webbGIS och länsstyrelsens vattenkarta finns inga kända yt- eller grundvattenförekomster, vattenskyddsområden, naturreservat, fornlämningar eller potentiellt förorenat område. I Figur 11 visas strandskydden och i Figur 12 redovisas markavvattningsföretaget.



Figur 11. Strandskydd inom plangränsen (Länsstyrelsens webbGIS för Västmanlands län 2022)

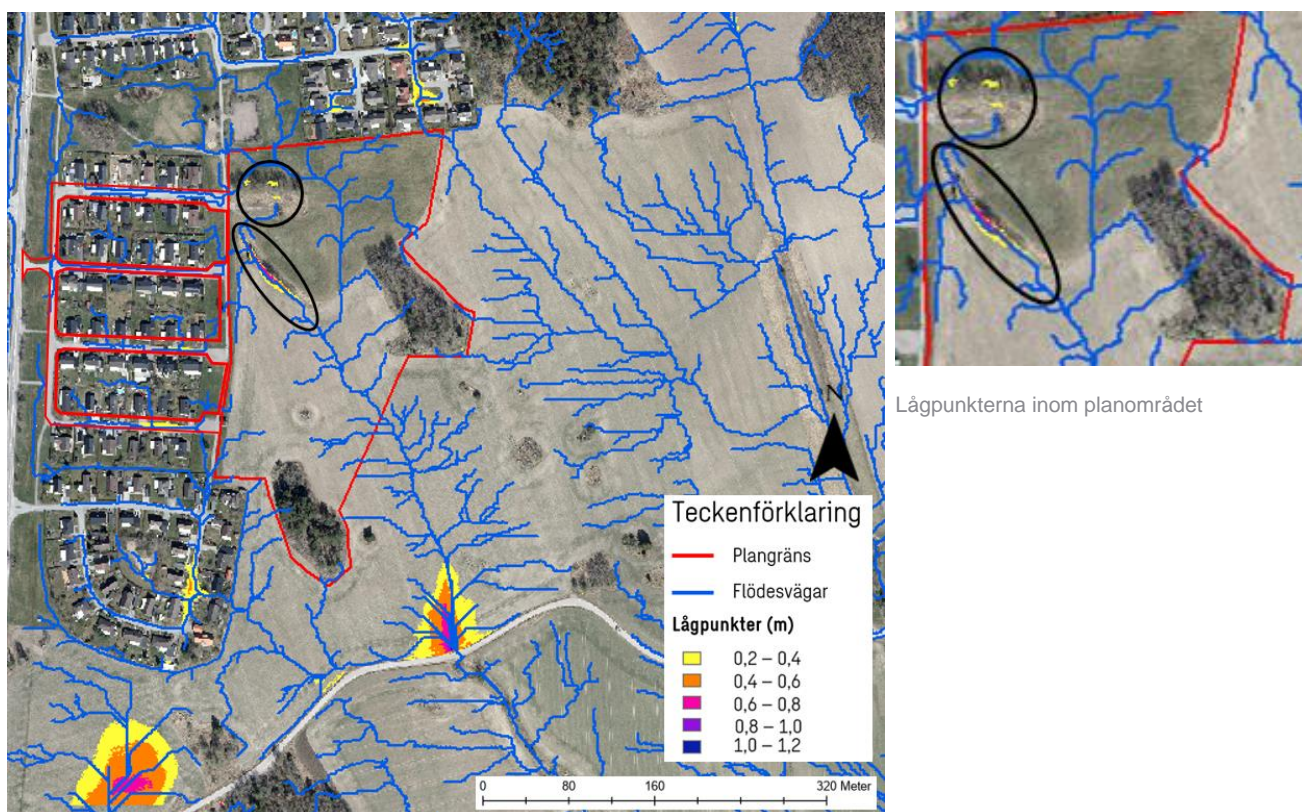


Figur 12. Markavvattningsföretag Nackby-Lejde (Länsstyrelsens webbGIS för Västmanlands län 2024)

4. Analyser

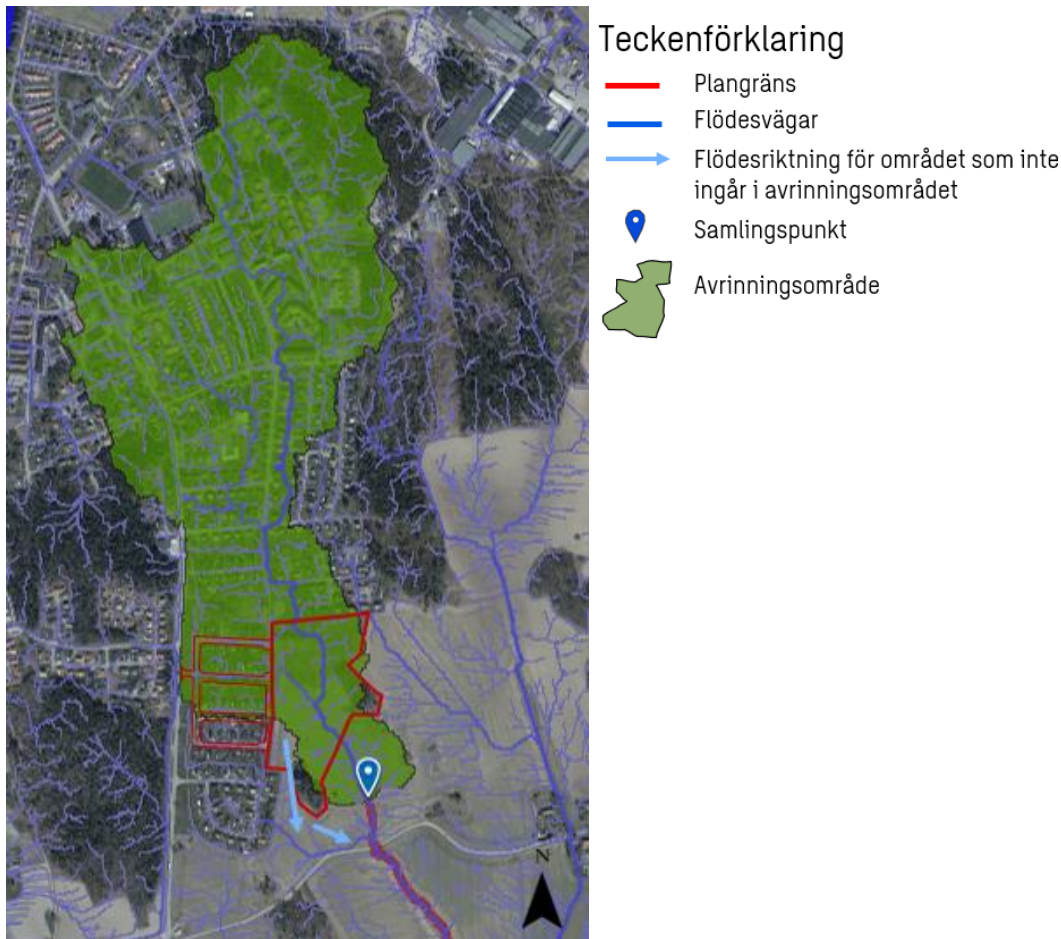
4.1 Flödesvägar, lågpunkter och avrinningsområden

Utifrån befintlig utformning av området och tillgängliga höjddata har en analys av flödesvägar och lågpunkter vid extrema regnhändelser (150 mm, större än 100-års återkomsttid) utförts. I Figur 13 visas lågpunkter och ytliga flödesvägar inom planområdet vid dessa händelser. Dagvattnet inom området rinner vid kraftigt regn (då dagvattensystemen är fyllda) ytligt generellt i sydöstlig riktning. Inom området finns några mindre lågpunkter.



Figur 13. Flödesvägar vid skyfall och lågpunkter inom och närhet av planområdet (SCALGO, 2022)

I dagsläget avvattnas planområdet i ett relativt stort avrinningsområde (se Figur 14). Vid exploatering av området behöver det tas hänsyn till att vattnet ska kunna ledas igenom området vid extrema regnhändelser, så att byggnationer inte blir skadade.



Figur 14. Avrinningsområde (SCALGO, 2022)

5. Beräkningar

Nedan redovisas metod och indata för beräkning av flöden, erforderlig fördröjningsvolym och föroreningsberäkningar.

5.1 Indata

Nödvändiga indata till StormTacmodellen består av nederbördsmängd samt det aktuella områdets area och markanvändning. Till beräkningarna använder modellen kvalitetsgranskade schablonhalter av föroreningar, baserade på flödesproportionell provtagning (StormTac, 2023).

Observera att en sådan modellering är en förenklad beskrivning av verkligheten som inte fullt ut kan återspegla de komplexa skeenden som tillsammans påverkar föroreningsinnehållet i dagvattnet. Omfattningen av modellens dataunderlag varierar mellan olika typer av föroreningar, likaså för markanvändningar, vilket ger föroreningsberäkningarna en viss osäkerhet.

Beräkning av dimensionerande dagvattenflöden har utförts enligt riktlinjerna och beräkningsmetoden från Svenskt Vattens publikation P110 *Avledning av dag-, drän- och spillvatten*.

Enligt P110 bör en klimatfaktor användas vid beräkning av framtida flöden. Då området i framtiden kommer att påverkas av ett förändrat klimat användes en klimatfaktor (1,25) vid beräkning av flöden i modellen. Flöden beräknades för regn med 20-års återkomsttid baserat på tät bostadsbebyggelse.

5.2 Markanvändning

En sammanställning av de olika typerna av markanvändning som finns inom planområdet, före och efter exploatering, presenteras i Tabell 2.

Tabell 2. Markanvändning före och efter exploatering.

Före exploatering				Efter exploatering			
Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient (-)	Red. Area (ha)	Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient (-)	Red. Area (ha)
Prästgårdsgatan	0,9	0,85	0,76	Prästgårdsgatan	0,9	0,85	0,76
Naturmark	7,3	0,1	0,73	Gräsyta	3	0,1	0,3
				Villaområde	3,7	0,19	0,7
				Gata	0,6	0,85	0,51
Totalt	8,2	0,18	1,49		8,2	0,27	2,27

Hårdgörningsgraden, det vill säga den sammanvägda avrinningskoefficienten, inom planområdet ökar från 0,18 före exploatering till 0,27 efter exploatering.

5.3 Rinntider

Rinnsträcka och rinnhastighet har beräknats för planområdet före och efter exploatering, utan Prästgårdsgatan. I Tabell 3 presenteras resultaten.

Tabell 3. Rinnsträcka, rinnhastighet och rinntid före och efter exploatering, utan Prästgårdsgatan.

Före exploatering			
	Rinnsträcka (m)	Rinnhastighet (m/s)	Rinntid (min)
Mark	400	0,1	67
Totalt			67
Efter exploatering			
	Rinnsträcka (m)	Rinnhastighet (m/s)	Rinntid (min)
Mark	100	0,1	
Ledning	300	1,5	
Totalt			10

6. Resultat

6.1 Flödesberäkningar

Dimensionerande flöden före och efter exploatering, presenteras i Tabell 4 för planområdet utan Prästgårdsgatan och i Tabell 5 för gatorna inom planområdet. Klimatfaktor 1,25 har använts för att beräkna flöden efter exploatering.

Tabell 4. Återkomsttid för regn, regnintensitet och dimensionerande flöden från planområdet utan befintliga gator före och efter exploatering.

Före exploatering, utan Prästgårdsgatan

Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (-)	Regnintensitet (l/s/ha)	Flöde (l/s)
20	1,0	228,0	61

Efter exploatering, utan Prästgårdsgatan

Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (-)	Regnintensitet (l/s/ha)	Flöde (l/s)
20	1,25	228,0	540

Tabell 5. Återkomsttid för regn, regnintensitet och dimensionerande flöden gatorna områden efter exploatering.

Efter exploatering, gator

Område	Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (-)	Regnintensitet (l/s/ha)	Flöde (l/s)
Gator	20	1,25	228,0	180

6.2 Erforderlig fördröjningsvolym

Fördröjningsvolymen har beräknats utifrån Västerås Stads dagvattenpolicy, där maxutflödet från planområdet ska motsvara naturmarksavrinning (15 l/s, ha). I och med att de befintliga gatorna Prästgårdsgatan inte kommer förändras, samt att det finns en fungerande dagvattenhantering inom gatorna kommer inte flödena för Prästgårdsgatan ingå i den erforderliga fördröjningsvolymen för planområdet. Beräkningen är baserad på rinntiden och det dimensionerade flödet inom planområdet. Se Tabell 6 för beräknad fördröjningsvolym.

Tabell 6. Flöden och fördröjningsvolym för olika delar av planområdet.

Område	Area (ha)	Flöde (l/s)	Erforderlig fördröjningsvolym (m ³)
Hela planområdet (utan Prästgårdsgatan)	7,3	540	340
Gata	0,6	180	210

6.3 Föroreningsberäkningar

I Tabell 7 redovisas beräknade halter och mängder av föroreningar som vanligen förekommer i dagvatten för hela planområdet och i Tabell 8 redovisas föroreningsbelastningen utan de befintliga gatorna Prästgårdsgatan. I den högra kolumnen redovisas även Västerås Stads riktvärden¹.

Tabell 7. Föroreningsbelastning från hela planområdet före och efter exploatering. I den yttersta högra kolumnen redovisas riktvärden från Västerås Stad (2023).

Ämne	Före exploatering		Efter exploatering		Riktvärden (µg/l)
	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	
P	41	0,71	120	2,5	250
N	700	12	1 400	29	3 500
Pb	4,1	0,071	5,1	0,10	15
Cu	9,0	0,16	13	0,27	40
Zn	20	0,35	37	0,76	150
Cd	0,20	0,0034	0,27	0,0056	0,50
Cr	6,0	0,10	7,5	0,15	25
Ni	4,8	0,083	5,2	0,11	30
Hg	0,027	0,00046	0,040	0,00081	0,1
SS	33 000	580	42 000	860	100 000
Olja	340	5,9	550	11	1 000
PAH16	0,092	0,0016	0,27	0,0055	-
BaP	0,019	0,00033	0,030	0,00062	0,1

¹ Västerås Stads riktvärden VA-huvudmans ledning/dike (Västerås Stads riktvärden 2023)

Tabell 8. Föroreningsbelastning från planområdet utan de befintliga gatorna Prästgårdsgatan före och efter exploatering. I den yttersta högra kolumnen redovisas riktvärden från Västerås Stad (2023).

Ämne	Före exploatering, utan Prästgårdsgatan		Efter exploatering, utan Prästgårdsgatan		Riktvärden (µg/l)
	Halt (µg/l)	Mängd (g/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	
P	16	0,20	130	1,9	250
N	350	4,3	1 400	20	3 500
Pb	3,4	0,043	4,9	0,072	15
Cu	6,5	0,081	12	0,18	40
Zn	18	0,23	44	0,64	150
Cd	0,12	0,0015	0,22	0,0032	0,50
Cr	2,9	0,036	4,7	0,068	25
Ni	3,7	0,046	4,1	0,060	30
Hg	0,0073	0,000090	0,024	0,00035	0,1
SS	23 000	280	33 000	490	100 000
Olja	98	1,2	370	5,4	1 000
PAH16	0,059	0,00073	0,32	0,0047	-
BaP	0,0059	0,000073	0,021	0,00031	0,1

Alla ämnen ökar i både halt och mängd efter exploatering, men inget ämne överskrider riktvärdena. Med tanke på att alla halter och mängder ökar, krävs renande åtgärder inom planområdet för att inte öka belastningen av föroreningar till recipienten.

7. Förslag på Systemlösning

En systemlösning föreslås inom det området som ska exploateras och inte inom Prästgårdsgatan då gatorna är befintliga och ingen förändring planeras.

Föreslagen lösning på hantering av dagvatten i området är att fördröja och rena dagvattnet i en torrdamm. Torrdammen behöver anläggas med en lutning mot åkern, detta för att inte riskera att skapa problem hos närliggande bostäder vid skyfall, om dammen går full.

Dagvatten från hustak föreslås avledas ut på närmsta grönyta med hjälp av utkastare.

För att fördröja och rena dagvattnet från gatorna, föreslås grusdiken längs med gatorna, med sträckning från norr till söder. I Figur 15 redovisas ett förslag på placering av dagvattenanläggningarna för området.



Figur 15. Föreslagen placering av grusdiken. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst. Utformning av grusdikena redovisas i Tabell 9 nedan och utformningen på torrdammen redovisas i Tabell 10.

Tabell 9. Utformning samt erforderlig- och tillgänglig fördröjningsvolym för de föreslagna grusdikena.

Anläggning	Längd (m)	Bredd (m)	Djup (m)	Makadam porositet	Flöde (l/s)	Tillgänglig fördröjningsvolym (m ³)
Grusdike 1	130	1	1	0,3	40	39
Grusdike 2	280	1	0,5	0,3	61	42
Grusdike 3	230	1	1	0,3	61	69
Grusdike 4	220	1	1	0,3	61	66
Grusdike 5	140	1	1	0,3	40	42
Totalt:						258*

*Fördröjningsbehovet för gatorna är totalt 210 m³, vilket betyder att grusdikenas totala tillgängliga fördröjningsvolym beräknas till 48m³ extra volym.

Grusdikena föreslås vara utformade enligt följande: Översta 1,5 dm är en skålad yta, som inte har makadam. Resterande del av diket är fyllt av makadam. Den skålade ytan behövs för att flödena ska ta sig fram och för att öka den tillgängliga fördröjningsvolymen, se Figur 17.

Tabell 10. Utformning samt erforderlig- och tillgänglig fördröjningsvolym för den föreslagna torrdammen.

Anläggning	Area (m ²)	Djup (m)	Flöde (l/s)	Erforderlig fördröjningsvolym (m ³)	Tillgänglig fördröjningsvolym (m ³)
Torrdamm*	560	1	250	150	150

*Torrdammen föreslås anläggas med släntlutning 1:4

7.1 Påverkansbedömning på recipient

Föroreningsbelastning efter rening enligt föreslagen systemlösning har modellerats i StormTac. I Tabell 11 redovisas beräknade halter och mängder av modellerade föroreningar efter exploatering utan åtgärder samt efter exploatering med åtgärder för rening av dagvattnet. Dessa beräkningar har gjorts med de befintliga gatorna Prästgårdsgatan, där det inte sker någon rening.

Tabell 11. Beräknade föroreningshalter och -mängder i dagvatten före och efter exploatering, samt efter exploatering med rening i föreslagen systemlösning. I den yttersta högra kolumnen redovisas riktvärden från Västerås Stad 2023, VA-huvudmans ledning/dike.

Ämne	Före exploatering		Efter exploatering,		Efter exploatering, med rening		Riktvärden (µg/l)
	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	
P	41	0,71	120	2,5	10	2,1	250
N	700	12	1 400	29	1 100	22	3 500
Pb	4,1	0,071	5,1	0,10	3,2	0,065	15
Cu	9,0	0,16	13	0,27	9,6	0,20	40
Zn	20	0,35	37	0,76	25	0,52	150
Cd	0,20	0,0034	0,27	0,0056	0,19	0,0040	0,50
Cr	6,0	0,10	7,5	0,15	4,9	0,10	25
Ni	4,8	0,083	5,2	0,11	3,3	0,067	30
Hg	0,027	0,00046	0,040	0,00081	0,031	0,00064	0,1
SS	33 000	580	42 000	860	26 000	540	100 000
Olja	340	5,9	550	11	290	6,0	1 000
PAH16	0,092	0,0016	0,27	0,0055	0,15	0,0030	-
BaP	0,019	0,00033	0,030	0,00062	0,021	0,00042	0,1

Tabell 12. Reningseffekt i % per anläggning. (StormTac)

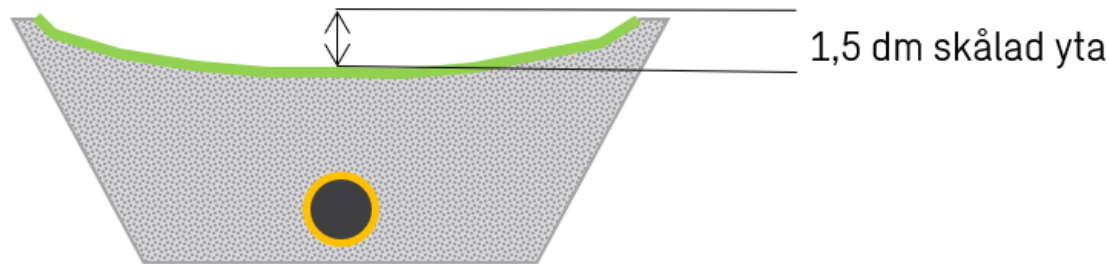
Anläggning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Grusdike 1	43	48	65	57	71	76	64	62	39	65	81	54	54
Grusdike 2	49	52	69	62	74	80	71	69	45	71	85	60	60
Grusdike 3	56	59	76	68	80	82	79	80	52	79	90	67	67
Grusdike 4	48	52	69	61	74	80	70	68	44	70	84	59	59
Grusdike 5	46	50	67	59	72	78	67	65	42	67	83	57	57
Torrdamm	20	39	56	29	33	15	48	52	26	60	90	55	55

7.2 Grusdike

Ett grusdike används ofta för att fördröja och rena det dagvatten som behöver fördröjas från vägytor. Ett grusdike är fyllt med krossat osorterat grus och är anlagt med en dräneringsledning i botten. Lutningen i längdled bör bara låg, högst 1 %. Med tanke på att marken är av mestadels lera, rekommenderas inte en öppen botten då infiltrationsförmågan är mycket låg. I Figur 16 redovisas exempel på ett grusdike inom ett bostadsområde och i Figur 17 visas en enkel principskiss av ett grusdike. Det går att anlägga gräs över grusdiket för ett mjukare intryck.



Figur 16. Exempel på hur ett grusdike inom ett bostadsområde kan se ut. Bilderna kommer från Stockholm Vatten och Avfall.



Figur 17. Principskiss för grusdike med skålad yta, ej skalenlig.

7.3 Torrdamm

Torra dammar är skålformade gröna ytor som kan användas för att fördröja och rena dagvatten. Vid höga flöden bildas en tillfällig vattenspegel men vatten försvinner succesiv då tillrinningen avtar och infiltrerar ner genom markytan eller rinner vidare mot kommunal dagvattenledning. Vid begränsande infiltrationsmöjligheten kan vattnet ledas bort via ett dike eller annat strypt utlopp eller förhöjt bräddutlopp. Om vatten kan spridas på hela ytan sänks flödes hastigheten och det gynnar sedimentation av partikelbundna föroreningar. Torrdammen har gräsbevuxen botten och gräsbevuxna slänter för att kunna fungera som ett biofilter. Om anläggningen töms genom att vattnet infiltrerar i marken kan även lösta föroreningar avskiljas. Om det ofta är höga flöden och finns risk för stående vatten rekommenderas att det finns bräddutlopp i form av en kupolsil eller liknande. Figur 18 visar exempel på torrdammar.



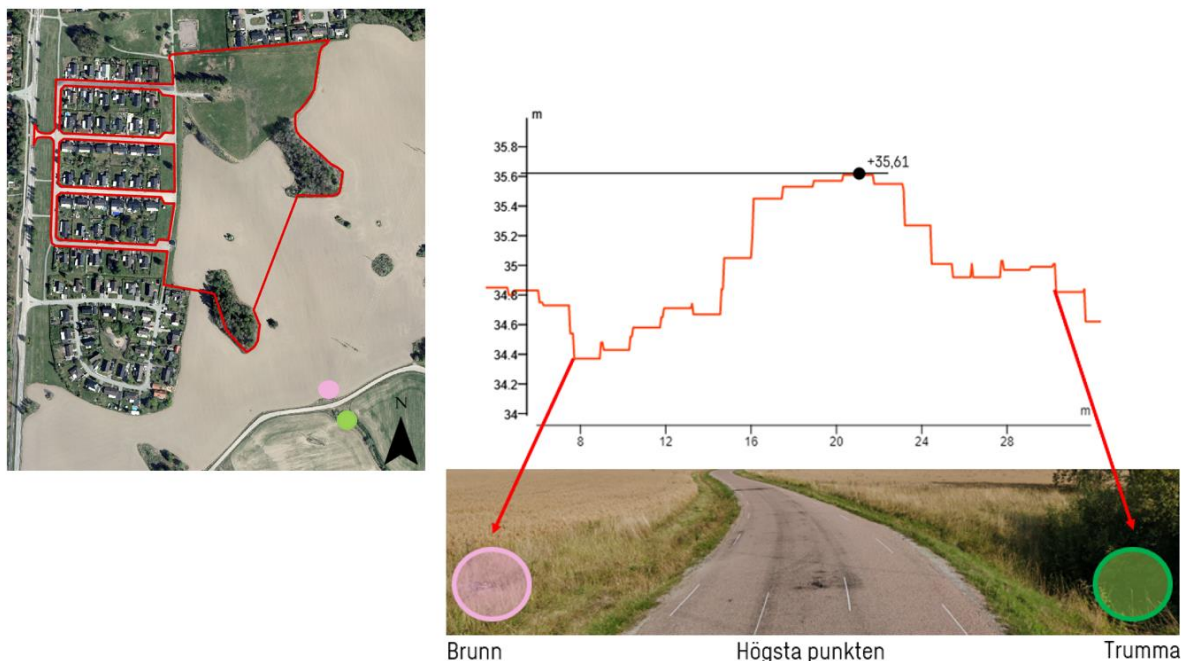
Figur 18. Exempel på torrdamm. Den vänstra bilden visar en torrdamm i Slavstaparken i Uppsala och är belägen i ett bostadsområde. Den högra bilden visar en torrdamm (området där växtligheten är högre) i industriområdet Boländerna i Uppsala. Foto: Sweco.

Löpande underhåll innefattar klippning. För att minska risk för läckage av växtnäringsämnen kan klippt gräs och annat rensas bort från platsen. Sediment kan behöva tömmas regelbundet och det rekommenderas att inspektion och rensning av inlopp och bräddavlopp läggs in som en tillsynsåtgärd. Som regel ackumuleras föroreningar direkt på, eller nära filter-/inloppsytan och det är också här som underhållsåtgärder ska fokuseras. För att undvika läckage av växtnäringsämnen bör gödsling inte ske.

7.4 Principiell höjdsättning och sekundära avrinningsvägar

En väl genomtänkt höjdsättning är viktigt för att undvika skador på bebyggelse till följd av översvämningar. För att uppnå detta bör byggnader alltid placeras högre än angränsande områden (vägar, stigar, grönytor, mm.) vilket medför att dagvatten vid extrem nederbörd kan avledas ytligt i händelse av att dagvattensystemets maxkapacitet överskrids. Dessa ytliga vägar för vatten är det som benämns sekundära avrinningsvägar och kan med fördel placeras i lågstråk i befintlig terräng.

Inom planområdet behöver höjdsättningen anpassas så att dagvattnet vid extremregn leds bort från byggnader. För att vatten inte ska riskera att orsaka skador och översvämma byggnader behöver dessa anläggas med en golvnivå på 0,2 meter högre än närmsta skyfallsväg. Söder om planområdet går väg 671. Vid kraftiga regn då trummans kapacitet överskrids (eller då trumman sätts igen av andra anledningar) kommer dagvatten att fylla upp området tills att det bräddar över vägen. Höjden på vägen där dagvattnet kommer att brädda över ligger på nivån +35,61 (se Figur 19). För att inte riskera att dagvattnet översvämmar byggnaderna behöver färdigt golv ligga på minst 0,2 m över nivån +35,61 m, det vill säga + 35,81 m.

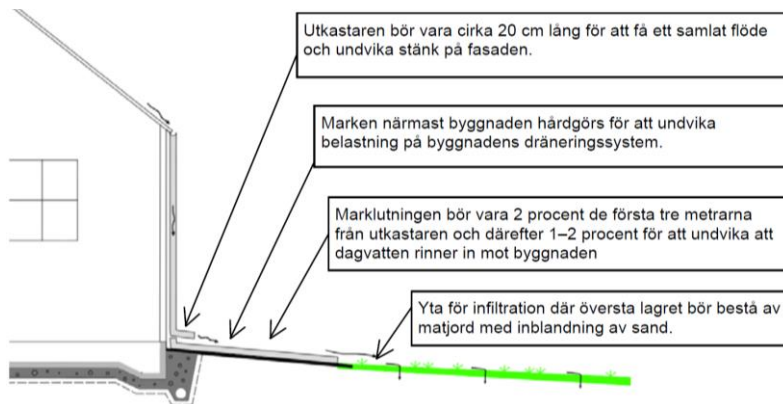


Figur 19. Profil för vägen U 671 söder om planområdet (SCALGO, 2022)

Lågstråk rekommenderas så att vattnet säkert kan avrinna vid stora nederbördstillfällen. Ingångar till byggnader bör höjdsättas så att vatten inte rinner in i dessa innan det rinner över de tröskelnivåer som finns på vattnets väg ut ur planområdet.

Höjdsättning i anslutning till husfasader bör utformas enligt Figur 20. Detta motsvarar en utkastare på cirka 20 centimeter samtidigt som marken närmast fasad hårdgörs i syfte att undvika belastning på byggnadens dräneringssystem. Marklutningen rekommenderas till 2 procent de första tre metrarna från

utkastaren och därefter cirka 1–2 procent för att inte riskera att dagvatten rinner in mot byggnaden.



Figur 20. Principiell höjdsättning enligt Alm och Pirard (2014).

Enligt Plan- och bygglagen (2010:900) 4 kap 36 § har en fastighetsägare ett generellt ansvar att se till att avvattningen av den egna tomten inte medför betydande olägenhet för omgivningen. Detta kan tolkas som att en avledning av dagvatten till en annan fastighet inte är tillåtet om inte särskild överenskommelse skett mellan markägare, samt att ingen olägenhet skapas.

Förslag på sekundära avrinningsvägar för planerad utformning presenteras i Figur 21.



Figur 21. Figuren visar rekommenderade sekundära avrinningsvägar vid skyfall, dvs. lågstråk och lutningar i terrängen där stora volymer vatten kan avrinna. Plankarta från Västerås Stad.

8. Diskussion och slutsats

För att uppnå kraven för rening och fördröjning av dagvattnet kommer fördröjande och renande anläggningar inom planområdet att behövas. Föreslagen lösning på hantering av dagvatten i området är att fördröja och rena dagvattnet i en torrdamm, samt att dagvatten från hustak avleds ut på närmsta grönyta med hjälp av utkastare. Torrdammen behöver anläggas med en lutning mot åkern, detta för att inte riskera att skapa problem hos närliggande bostäder vid skyfall, om dammen går full.

Vad gäller dagvatten från gatorna, föreslås grusdiken som fördröjning och rening (norr till söder) genom planområdet. I och med att gatorna i väst vid namn Prästgårdsgatan är befintliga med tillhörande dagvattenledningar, har inte gatorna tagits i beaktning vid beräkning av fördröjningsvolym samt systemlösning. Detta för att ingen förändring planeras inom gatorna.

9. Rekommenderat fortsatt arbete

Vid arbetet med en detaljplan är det grundläggande att reglera den markanvändning som krävs för att möjliggöra föreslagen dagvattenhantering. Detta omfattar normalt att reservera mark som behövs för dagvattenanläggningar och sekundära avrinningsvägar, fastslå marknivåer samt i den mån det är nödvändigt att begränsa bebyggelse eller markytans utformning. I Figur 16 redovisas bild på den föreslagna anläggningen som behöver plats för att en tillfredställande dagvattenhantering ska kunna erhållas för planområdet.

Nedan ger förslag på planbestämmelser som bör implementeras inom planområdet.

- Skyfallsvägar säkras.
- Färdigt golv anläggs minst 0,2 m över angränsande skyfallsväg samt 0,2 m över väg U 671, söder om planområdet.
- Mark reserveras för de föreslagna dagvattenanläggningarna.

Vid fortsatt arbete med planen är det viktigt att åtgärder för dagvatten följs upp och implementeras inom planområdet. Plats för dagvattenanläggningar behöver reserveras i plankartan, se Figur 15 för plats.

När områdets utformning är mer detaljerad behöver föreslagna dagvattenlösningar utredas ytterligare för att säkerställa genomförbarheten utifrån områdets förutsättningar. Ansvar för drift och underhåll behöver också klargöras för dagvattenanläggningarna.

10. Källor

Länsstyrelsens webbGIS, 2023. *Länskarta Västmanland*. Tillgänglig via:

<https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=7807aad2ab547798a2918cf2433c0f3>

SGU, 2022a. *Jordarter 1:25 000 – 1:100 000*. Tillgänglig via:

<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

StormTac, 2022. *Welcome to StormTac*. Tillgänglig via:

<http://www.stormtac.com>

Svenskt Vatten, 2016. *Publikation P110 - Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Tillgänglig via:

http://vav.griffel.net/filer/p110_del1_jan2016.pdf

Vatteninformationssystem Sverige, 2023. VISS. Tillgänglig via:

<https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>

Naturvårdsverket, 2023. Tillgänglig via:

<https://skyddadnatur.naturvardsverket.se>

VA-guiden, Anläggningswiki. Tillgänglig via:

<https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/>

Underlag från Västerås Stad

- Plankarta dp 1976 förslag 10 070224 - PDF
- Presentation startmöte för dp 1976, Skädduga 12;1 – pptx
- Västerås Stad- Dagvattenpolicy – PDF