

PM Dagvatten

Prästgårdsgärdet, Skinnskattebergs Kommun



Uppdragsnamn
Prästgårdsgärdet
Prästgården 1:81
Skinnskattebergs kommun

Uppdragsgivare
Skinnskattebergs kommun
Daniel von Walden
Box 101,
739 22, Skinnskatteberg

Våra handläggare
Patricia Rull Weissbach
Erik Kihlén

Datum
2024-01-19
Senast rev.datum
-

SAMMANFATTNING

Bjerking AB har på uppdrag av Skinnskattebergs kommun utfört en dagvattenutredning inför omläggning av befintliga vatten- och spillvattenledningar och komplettering med nya dagvattenledningar i Källvägen, Södra Ringvägen, Åkervägen, Östra gränd, Västra gränd, Södra gränd och Prästgränd. Syftet med dagvattenutredningen är att visa förväntade dagvattenflöden samt föroreningsinnehåll inom utredningsområdet för befintlig och framtida situation. Utredningen ska visa på dagvattenåtgärder samt åtgärder för hantering av skyfall med mål att förbättra flödes- och föroreningssituationen i samband med omläggningen av VA-nätet med tillhörande schakt och på så sätt förbättra situationen för utredningsområdet, dagvattenrecipienten och omkringliggande mark.

Utredningsområdet är beläget i södra Skinnskatteberg, i direkt anslutning till recipienten Nedre Vättern. Det tekniska avrinningsområdet till utredningsområdet inkluderas i analysen och består av villa- och radhusområden, vägar, blandat grönområde, skolområde och vårdcentral. Planerad omläggning av VA-ledningar innebär inte någon förändring i markanvändning/hårdgörningsgrad inom området och därför förväntas ingen flödesökning. För att förbättra recipientens möjlighet att uppnå miljö kvalitetsnormerna (MKN) föreslås anläggning av reningsåtgärder för hantering av dagvatten från utredningsområdets tekniska avrinningsområde.

Åtgärden som föreslås är en dagvattendamm för rening av dagvatten från del av det tekniska avrinningsområdet innan utsläpp mot ledningsnät och vidare transport till recipient. Dammen dimensioneras för att kunna fördröja en reningsvolym motsvarande volymen av ett medelavrinningstillfälle. Två alternativa placeringar redovisas i utredningen. Frammodellerad föroreningsbelastning minskar vid föreslagen dagvattenhantering jämfört med befintlig situation för samtliga ämnen. Detta kan ses som positivt för arbetet med att uppnå MKN gällande ekologisk och kemisk status hos recipienten. För att säkerställa dagvattenanläggningens funktion är regelbunden drift och skötsel nödvändig.

Det föreligger idag en viss översvämningsrisk vid skyfall för befintlig bebyggelse vid de gator som planeras påverkas av VA-arbetena. För att förhindra att vatten från gatorna rinner till infarter hos befintliga villor vid skyfall föreslås att marken vid infarten höjs hos påverkade fastigheter. Vid omläggningen bör höjdsättningen beaktas så att nya lågpunkter inte uppstår.

INNEHÅLL

1	Uppdrag och syfte	3
2	Underlag	5
3	Riktlinjer för dagvattenhantering.....	5
3.1	Skinnskattebergs dagvattenpolicy.....	5
3.2	Svenskt Vatten publikation P110.....	6
4	Områdesbeskrivning	7
4.1	Recipient och statusklassificering	7
4.2	Geoteknik, geohydrologi och grundvatten.....	7
4.3	Föroreningsituation	8
5	Avrinning	9
5.1	Ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk.....	9
5.2	Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning	9
5.3	Pågående projekt nära utredningsområdet.....	11
6	Markanvändning	11
7	Flödesberäkningar	13
8	Föroreningsberäkningar	15
9	Fördröjningsbehov	16
10	Översvämningsrisk.....	16
10.1	Skyfallsanalys.....	16
10.2	Rekommendationer kring höjdsättning	17
11	Föreslagen dagvattenhantering.....	20
11.1	Åtgärdsförslag	21
11.2	Principlösningar	26
11.3	Reningseffekt.....	27
11.4	Materialval	28
12	Fortsatt arbete.....	28
13	Påverkan på MKN.....	29
14	Slutsats och rekommendationer	29

Bilagor

Bilaga 1 – Föroreningsberäkningar för respektive delavrinningsområde

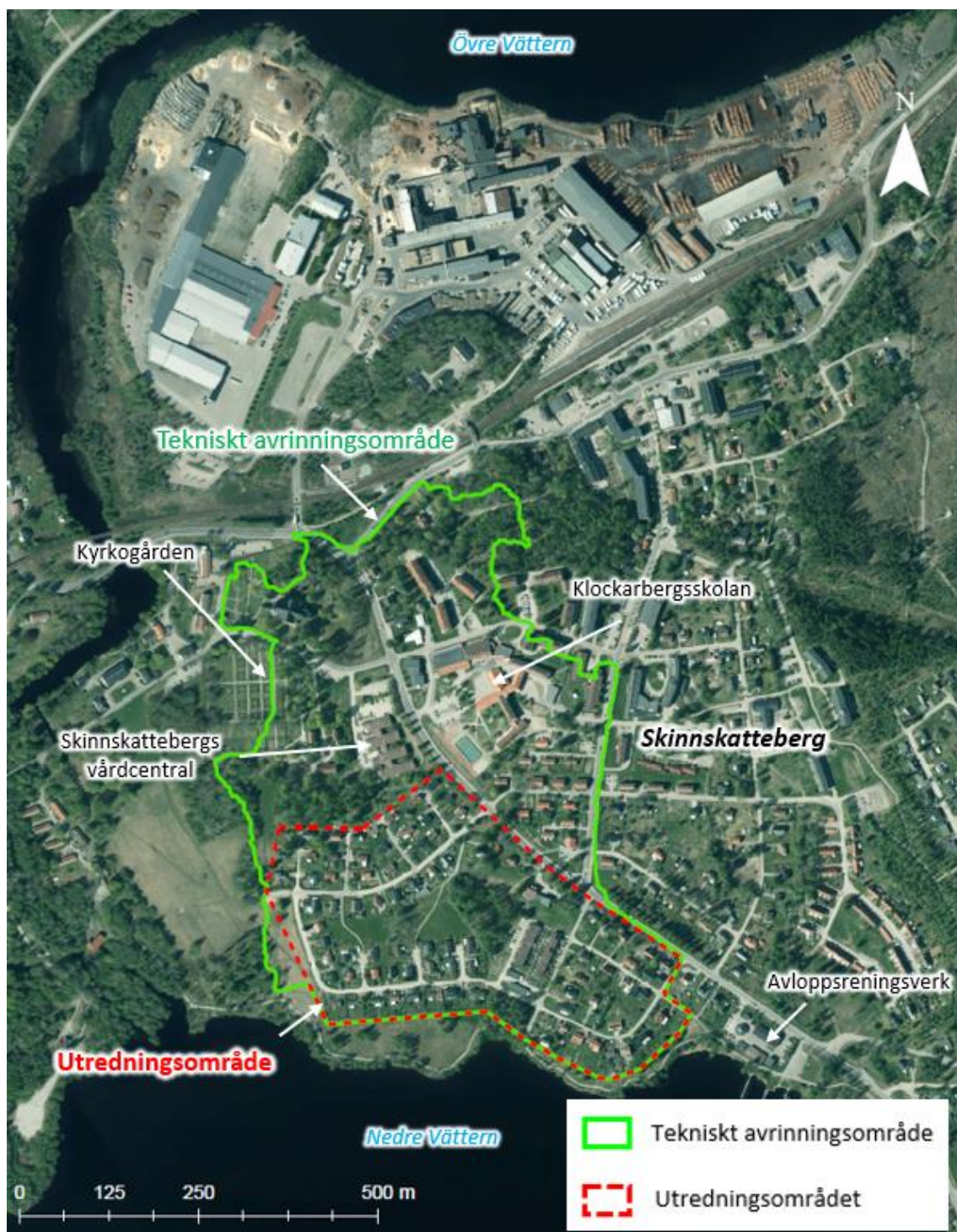
Bilaga 2 – Inmätning av vattengångar i brunnar

1 Uppdrag och syfte

Bjerking AB har på uppdrag av Skinnskattebergs kommun utfört en dagvattenutredning inför omläggning av befintliga vatten- och spillvattenledningar och komplettering med nya dagvattenledningar i Källvägen, Södra Ringvägen, Åkervägen, Östra gränd, Västra gränd, Södra gränd och Prästgränd (se **Figur 2**). Samtliga fastigheter kommer att förses med ny VA-servis (vatten (V), spillvatten (S), dagvatten (D)). Området omfattar drygt 1 500 m ledningsschakt i befintlig gata och ca 80 fastigheter. I samband med VA-arbetena kommer stora delar av gatorna att schaktas upp inkl. infarter. Det är även Bjerking som projekterar omläggningen av VA-nätet samt vid behov justerar höjdsättningen av gatorna. Denna utredning ger underlag till både VA- och markprojekteringen.

Syftet med dagvattenutredningen är att visa förväntade dagvattenflöden samt föroreningsinnehåll inom utredningsområdet för befintlig och framtida situation. Utredningen ska visa på dagvattenåtgärder samt åtgärder för hantering av skyfall med mål att förbättra flödes- och föroreningssituationen i samband med omläggningen av VA-nätet med tillhörande schakt och på så sätt förbättra situationen för utredningsområdet, dagvattenrecipienten och omkringliggande mark.

Utredningsområdet är beläget i södra Skinnskatteberg, i direkt anslutning till recipienten Nedre Vättern (**Figur 1**). Utredningsområdet är ca 14 ha stort och består av villa- och radhusområden, vägar och blandat grönområde. Utredningsområdets tekniska avrinningsområde inkluderas i analysen och är ca 34 ha stort och består av villa- och radhusområden, vägar, blandat grönområde, skolområde och vårdcentral.



Figur 1. Utredningsområdets placering i landskapet samt dess tekniska avrinningsområde. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst.



Figur 2. Figuren visar utredningsområdet samt namn och placering av de vägar som berörs av omläggning av VA-ledningar. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst.

2 Underlag

- SGU:s jordartskarta, brunnarkiv och genomsläpplighetskarta, 2023.
- Skinnskattebergs kommun, 2021. *Dagvattenpolicy*. Antagen av kommunfullmäktige, 2021-10-18.
- Skinnskattebergs kommun, 2023. Befintliga dagvattenledningar (dwg-fil).
- Stormtac, 2023
- Svenskt Vatten, 2016. *P110 Avledning av dag- drän- och spillvatten*.
- VISS, 2023. Nedre Vättern.

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

3.1 Skinnskattebergs dagvattenpolicy

Skinnskattebergs kommun har en dagvattenpolicy antagen 2021. Syftet med en policy för hantering av dagvatten är att skapa genomtänkta, miljöanpassade och kostnadseffektiva lösningar för att ta hand om dagvattnet. Skinnskattebergs kommuns dagvattenpolicy anger hur dagvatten inom planlagda områden och i tillämpliga delar även icke planlagt område ska hanteras för såväl kommunägd som privat mark. Policyn anger följande:

- Hållbar dagvattenhantering ska eftersträvas i all planering för ny och befintlig bebyggelse.
- Den naturliga vattenbalansen bevaras så långt som möjligt. Detta avser såväl grundvattenbildning som omsättning och flöden i sjöar och vattendrag. Bortledning av dagvatten begränsas genom att gröna och genomsläppliga ytor skapas så att dagvatten infiltreras lokalt.
- Planering och höjdsättning av mark utförs så att byggnader och samhällsviktiga funktioner inte skadas vid kraftiga regn eller höga vattennivåer i sjöar och vattendrag. Hänsyn tas till att framtida regn kan vara intensivare och att vattennivåer kan vara högre. Ytliga evakueringsvägar skapas så att extrema flöden får små konsekvenser.
- Anläggningar dimensioneras enligt Svenskt Vattens anvisningar och med hänsyn till klimatförändringens effekter.
- Dagvattenflöden reduceras och fördröjs inom såväl privat mark som statlig och kommunägd mark, så att en jämnare belastning på dagvattensystem, eventuella reningsanläggningar och recipienter skapas.
- Vid ny- och ombyggnation ska det eftersträvas att dagvattenflödena bibehålls på maximalt samma nivå som före förändringen.
- Dagvatten hanteras som en resurs som berikar bebyggelsemiljön ur både ett mänskligt och biologiskt perspektiv. Detta görs såväl på mark som på vegetationsklädda tak.

3.2 Svenskt Vatten 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.

Huvudbudskapen i P110 är övergripande krav och förutsättningar för samhällenas avvattning, dimensionering och utformning av nya dagvattenledningar, dimensionering och utformning av nya spillvattenledningar, och hur vatten från husgrundsdräneringar ska avledas och tas om hand. I syfte med att ta hänsyn till framtida klimatförändringar föreslår Svenskt Vatten att nederbördsintensiteten ska ökas med 25% i beräkningar då utredning av dagvattenhantering sker.

Bebyggelsen inom utredningsområdet betraktas som gles bostadsbebyggelse och P110 säger då att ledningssystemen, som ett minimikrav, ska dimensioneras för att klara en nederbörd med återkomsttiden 2 år vid fylld ledning och 10 år för trycklinje i marknivå. För tät bostadsbebyggelse gäller 5 år för fylld ledning och 20 år för trycklinje i marknivå. Då nya dagvattensystem ska anläggas är det också grundläggande att husgrunder och byggnader inte översvämmas när kapaciteten i ledningar och öppna diken överskrids. Därmed är det viktigt att ta hänsyn till hur området ska höjdsättas så att ytligt rinnande dagvatten kan rinna undan utan att skada bebyggelse.

4 Områdesbeskrivning

4.1 Recipient och statusklassificering

Recipienten för området är Nedre Vättern vilken är belägen i direkt anslutning till utredningsområdet, se **Figur 1**. Nedre Vättern har klassificerats som en vattenförekomst och omfattas därmed av miljökvalitetsnormer för ytvatten.

Nedre Vättern har statusklassats enligt **Tabell 1**.

Tabell 1. Status och kvalitetskrav på Nedre Vättern ekologiska och kemiska status.

Vattenförekomst: Nedre Vättern SE662857-149111						
Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög	Beslutad
Status	X					2021-05-25
Kvalitetskrav	X ¹					2023-05-02
Kemisk:	Uppnår ej god		God			Beslutad
Status	X					2020-03-27
Kvalitetskrav			X ²			2023-05-02

¹ Tidsfrist till år 2027 för konnektivitet.

² Mindre stränga krav för kvicksilver och kvicksilverföreningar och bromerad difenyleter.

4.1.1 Ekologisk status

Vattenförekomsten uppnår inte god status för fisk på grund av påverkan från dammar. Barriärerna fragmenterar vattendragen uppströms och nedströms Nedre Vättern och hindrar fiskars och bottenlevande djurs förflyttningar upp och ned i vattensystemet, samt hämmar flödet av näringsämnen, sediment och organiskt material. Det påverkar den ekologiska funktionen i vattenförekomsten i så hög grad att den ekologiska statusen bedöms vara sämre än god. Åtgärder ska genomföras för att minska påverkan så att god status kan nås. Vattenförekomstens återhämtning tar tid och åtgärder bör därför sättas in så snart som möjligt för att nå målet. Tidsfrist till 2027 gäller för konnektivitet med skälet att det inte är tekniskt möjligt att nå god status tidigare.

4.1.2 Kemisk ytvattenstatus

Den kemiska ytvattenstatusen har klassificerats som uppnår ej god. Bedömningen baseras på att gränsvärden överskrids för de prioriterade ämnena kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) i recipienten. Den sammanvägda bedömningen för kemisk status utan överallt överskridande ämnen (Hg och PBDE) är god kemisk status. Kvalitetskravet är god kemisk status med mindre stränga krav för bromerade difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar i enlighet med bilaga 6 till Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19).

4.2 Geoteknik, geohydrologi och grundvatten

SGU:s jordartaskarta visar att lera/silt förekommer inom utredningsområdet, se **Figur 3**. Lera innebär generellt låg genomsläpplighet och därmed låga infiltrationsmöjligheter för dagvatten. SGU:s karta över genomsläpplighet visar att det är låg genomsläpplighet inom utredningsområdet.

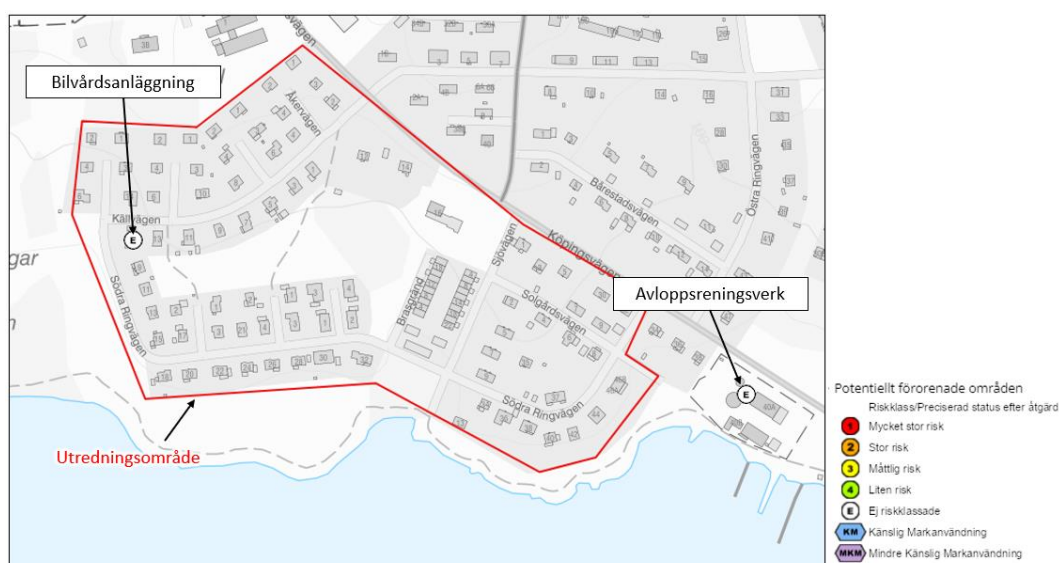


Figur 3. Till vänster, översiktlig jordartskarta från SGU visar att utredningsområdet består av lera-silt. Till höger, genomsläpplighetskarta från SGU visar att det är låg genomsläpplighet inom utredningsområdet.

Enligt SGU:s brunnarkiv finns en energibrunn borrarad 1998 för fastigheten Vätterskoga 4:670, ca 250 meter öster om utredningsområdet. I denna brunn mättes grundvattennivån till 9 meter under markytan, men det behöver förtydligas att detta är en mycket osäker källa. Det är viktigt att notera att grundvattennivån varierar under året och mellan olika år.

4.3 Föroreningssituation

Enligt uppgifter från Länsstyrelsens register över förorenade områden finns ett potentiellt förorenat område inom utredningsområdet (**Figur 4**). Detta omfattar en bilvårdsanläggning i korsningen mellan Källvägen och Södra Ringvägen. Öster om utredningsområdet finns ett avloppsreningsverk som också är registrerat som ett potentiellt förorenat område. Dessa områden är dock ej riskklassade. Områdena anses inte påverka föreslagen dagvattenhantering för utredningsområdet.



Figur 4. Karta över utredningsområdet och de två potentiellt förorenade områden som rymts inom eller i närhet av utredningsområdet. Dessa områden är inte riskklassade. Bakgrund: Topografiska kartan från Lantmäteriets visningstjänst.

5 Avrinning

5.1 Ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk

Modellering av ytlig markavrinning har utförts i SCALGO Live. Modellen visar att utredningsområdet ligger inom flera olika avrinningsområden som alla avrinner mot samma recipient, se **Figur 5**. Det ytliga avrinningsområdet är ca 20 ha stort. Utredningsområdet avrinner söderut direkt mot recipienten.



Figur 5. Ytliga avrinningsområden, vattendelare och rinnvägar inom planområdet. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst.

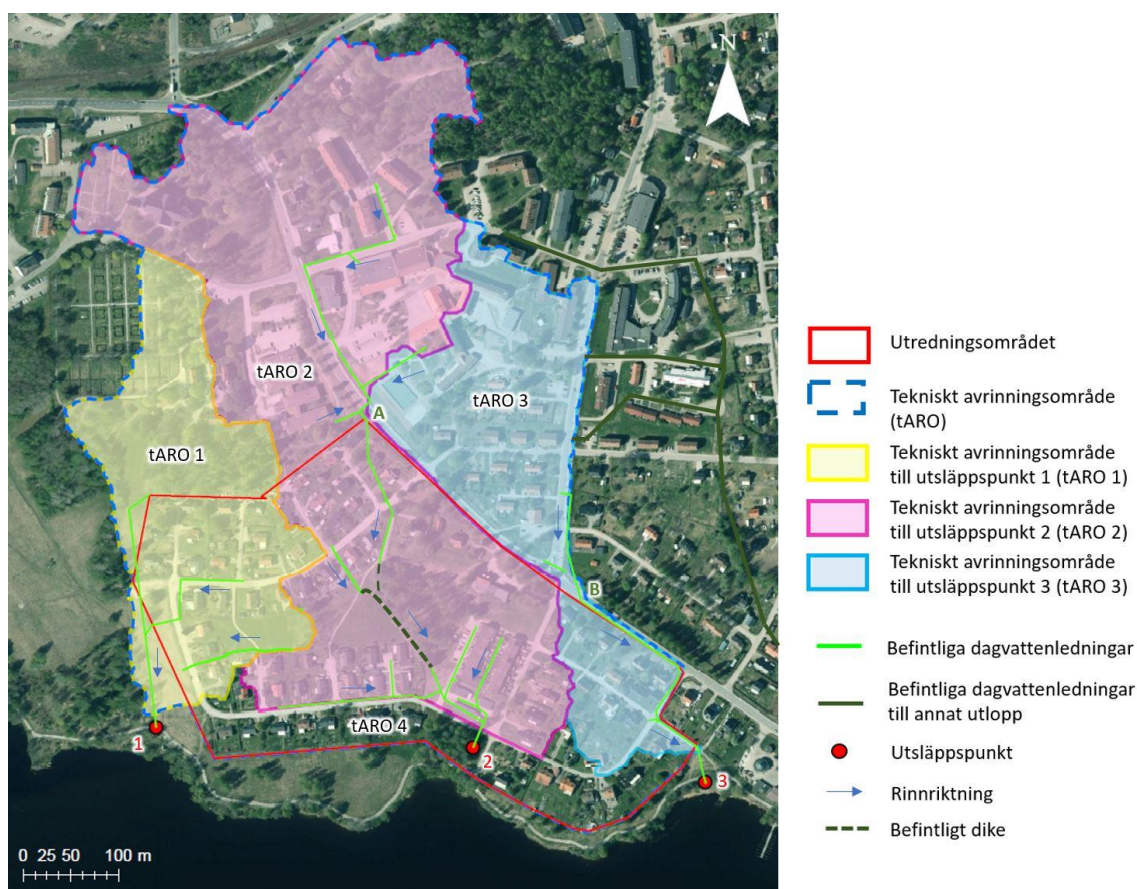
5.2 Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning

Utredningsområdet är beläget inom tre tekniska avrinningsområden (tARO). Dagvatten från samtliga avrinningsområden leds söderut i dagvattenledningar som mynnar i Nedre Vättern. Befintligt dagvattennät och tekniska avrinningsområden redovisas i **Figur 6** nedan.

Inkommande flöde via ledning från områden uppströms utredningsområdet (dvs. från östra sidan Köpingsvägen och norra sidan Kyrkvägen) leds till utredningsområdet via två ledningar under Köpingsvägen (se **Figur 6** nedan). Inmätning av dimensioner för båda dagvattenledningarna visar att den norra ledningen (markerad som "A" i figuren) har en maximal flödeskapacitet på 425 l/s medan den södra ledningen (markerad som "B" i figuren) har en maximal flödeskapacitet på 57 l/s. Vilket ungefär motsvarar ett 5-årsregn från tARO2 uppströms utredningsområdet. Ytor inom tARO 3 avvattnas primärt österut i en dagvattenledning.

Dagvattenledningar som ska läggas om inom utredningsområdet dimensioneras för att kunna avleda ett regn med 2 års återkomsttid och klimatafaktor 1,25 vid fylld ledning. Detta för att området klassas som gles bostadsbebyggelse i enlighet med P110. Det finns idag flera hus inom utredningsområdet vars takavvattning och dränering är kopplade till spillvattennätet och som planeras att anslutas till dagvattennätet. Längre uppströms klassas området som tät bostadsbebyggelse, därmed ska huvudledningar som tar emot dagvatten från tARO 2 dimensioneras för ett minst ett 5-årsregn om de läggs om (i enlighet med P110). Kommunen har i detta fall beslutat att ledningar ska dimensioneras för att klara minst ett 10-årsregn.

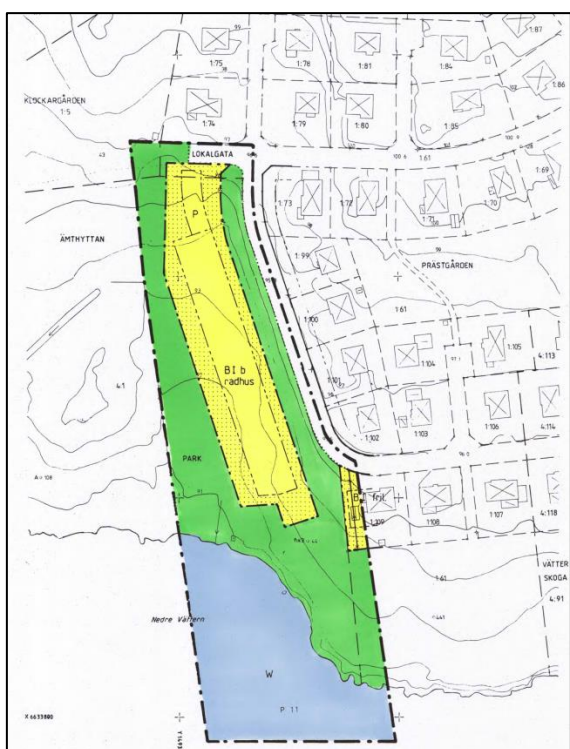
Inmätning av ledningsdimension och vattengångar av ledningar som leder vatten till utredningsområdet via ledning genom punkt A och B visas i Bilaga 2.



Figur 6. Tekniska avrinningsområden samt ledningsnät i anslutning till utredningsområdet. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst. Gränsen mellan avrinningsområdena representerar vattendelare.

5.3 Pågående projekt nära utredningsområdet

- *Detaljplan för del av Prästgårdet:* Planens huvudsyfte är att möjliggöra byggnationer av en grupp mindre radhus för i första hand äldreboende¹ (se **Figur 7**). Planområdet är beläget väster om befintlig bebyggelse inom Prästgårdet (västra delen av utredningsområdet) och öster om Herrgårdsängen. Planområdet omfattar ca 1,75 ha varav ca 0,45 ha kvartersmark. Inom området finns idag ingen bebyggelse med undantag av en garagebyggnad på Prästgårdet 1:109 vilken byggts med dispens på grönområde och prickad mark. Vatten och avlopp från det nya området kommer att anslutas till det kommunala nätet. Planområdet förväntas hantera sitt eget dagvatten i enlighet med Skinnskattebergs dagvattenpolicy och riktlinjer.



Figur 7. Figuren visar detaljplanen för Del av Prästgårdet antagen av kommunfullmäktige 1990-12-18.

6 Markanvändning

Utredningsområdet är ca 14 ha stort och består av villa- och radhusområden, vägar och blandat grönområde (se **Figur 8** och **Tabell 2** nedan). Utredningsområdets tekniska avrinningsområde är ca 34 ha stort och består av villa- och radhusområden, vägar, blandat grönområde, skolområde och vårdcentral (se **Figur 8** och **Tabell 2** nedan). Markanvändning inom området planeras vara oförändrad vid omläggning av VA-nätet. Detaljplanen för det nya radhusområdet väster om utredningsområdet förväntas hantera sitt eget dagvatten och ingår inte i ramen av denna utredning.

¹ https://www.skinnskatteberg.se/app/uploads/2022/09/prastgardetandring-akt_1904-p12.pdf



Figur 8. Markanvändning inom utredningsområdet och dess tekniska avrinningsområde.

Tabell 2. Markanvändning inom utredningsområdet och utredningsområdets tekniska avrinningsområde.

Markanvändning	Utredningsområdet [ha]	Tekniskt avrinningsområde [ha]
Villaområde exkl. väg	9,00	9,70
Radhusområde	0,70	0,70
Väg	1,30	2,75
Blandat grönområde	3,21	8,42
Takyta	0,05	0,06
Parkeringsyta	0,08	0,08
Flerfamiljshusområde	-	0,84
Kontorsområde	-	1,88
Kyrkogård	-	3,83
Skolområde	-	3,08
Villaområde inkl. väg	-	2,25
Totalt	14,34	33,59

7 Flödesberäkningar

Flödesberäkningarna har utförts enligt rekommendationer från Svenskt Vattens publikation P110.

Tabell 3 visar markanvändning inom utredningsområdet, valda avrinningskoefficienter (ϕ), reducerad area (A_{red}) samt rinntiden (t_r) och flöden (Q_{dim}). Flödet är beräknat för ett 2-årsregn, ett 5-årsregn, ett 20-årsregn och ett 100-årsregn utan och med klimatfaktor. Flöden som är beräknade utan klimatfaktor representerar befintlig situation. Klimatfaktor har använts för att representera framtiden enligt rekommendation i P110. Rinntiden har beräknats för varje delavrinningsområde utifrån flöde i ledning, dike och på mark enligt P110. Beräkningarna redovisas för varje tekniskt delavrinningsområde. Markanvändningen har delats upp i flödet till utredningsområdet både via ledning och markytan (dvs. inom det ytliga avrinningsområdet) och det som kommer till utredningsområdet från omkringliggande områden endast via ledning (dvs. utanför det ytliga avrinningsområdet) från östra sidan Köpingsvägen och norra sidan Kyrkvägen.

Tabell 3. Markanvändning och beräknade flöden för utredningsområdets tekniska delavrinningsområden.

Planerad situation	Tekniska delavrinningsområden				Hela tARO	Φ^{**}
	1	2	3	4 (resten av utredningsområdet)		
Villaområde exkl. väg [ha]	2,05	3,425	1,365	2,15	8,99	0,19
Radhusområde [ha]	-	0,70	-	-	0,70	0,40
Väg [ha]	0,335	0,80	0,21	0,285	1,63	0,85
Blandat grönområde [ha]	2,96	2,42	0,05	0,43	5,86	0,10
Takyta [ha]	-	0,05	-	-	0,05	0,90
Parkering [ha]	-	0,08	-	-	0,08	0,85
Kontorsområde [ha]	-	1,13	-	-	1,13	0,50
Kyrkogård [ha]	1,22	0,57	-	-	1,79	0,10
Omkringgivande områden utanför utredningsområdet som rinner till utredningsområdet endast via ledning						
Villaområde exkl. väg [ha]	-	0,665	0,045	-	0,71	0,19
Väg [ha]	-	0,49	0,63	-	1,12	0,85
Blandat grönområde [ha]	-	2,56	-	-	2,56	0,10
Takyta [ha]	-	0,01	-	-	0,01	0,90
Flerfamiljshusområde [ha]	-	0,84	-	-	0,84	0,45
Kontorsområde [ha]	-	0,01	0,74	-	0,75	0,60
Kyrkogård [ha]	-	2,04	-	-	2,04	0,10
Skolområde [ha]	-	1,70	1,38	-	3,08	0,50
Villaområde inkl. väg [ha]	-	-	2,25	-	2,25	0,35
Totalt [ha]	6,57	17,49	6,67	2,87	33,59	-
t_r [min]	44	35	14	13	44	-
ϕ_s [-] **	0,17	0,28	0,44	0,24	0,29	-
A_{red} [ha]	1,092	4,947	2,908	0,694	9,641	-
Flödet från områden uppströms som leds till utredningsområdet endast via ledning (l/s)*		425	57*			
Q_{dim} , 2-årsregn [l/s]	58	306	323	80	249	-
Q_{dim} , 2-årsregn med $k_f=1,25$ [l/s]	72	382	403	100	311	-
Q_{dim} , 5-årsregn [l/s]	78	411	436	109	685	-
Q_{dim} , 5-årsregn med $k_f=1,25$ [l/s]	97	514	545	136	856	-
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s] **	130	692	736	184	1151	-
Q_{dim} , 20-årsregn med $k_f=1,25$ [l/s] **	163	865	921	229	1438	-

*När flödet har beräknats i ledning har antagits att ledningens fall är samma som marklutningen. Detta antagande gjordes då det inte fanns några brunnar att mäta vattengång i. Det finns även fler ledningar som slutar vid gränsen till tARO 3.

**Avrinningskoefficient har ökat med en faktor på 1,07 för 20-årsregnet². Detta baseras på minskad infiltrationskapacitet för marken när den blir mättad vid större regn. Beräknat värde på avrinningskoefficienten >1,00 sätts till 1,00.

² Beräkning enligt metodik i Gupta, Ram S. (2017), *Hydrology & hydraulic systems, 4th Edition*, Waveland Press, Inc.

Beräkning av flödet vid ett 100-årsregn med och utan klimatfaktor redovisas i **Tabell 4** nedan. Beräkning av 100-årsregnet görs för hela det ytliga avrinningsområdet enligt **Figur 5**. Flödet från områden uppströms utredningsområdet som leds till utredningsområdet endast via ledning begränsas av ledningskapaciteten. Dock finns vissa osäkerheter i beräkningarna, för avrinningsområde 3, då de delvis baseras på marklutningen.

Tabell 4. Markanvändning och beräknade flöden för ett 100-årsregn inom utredningsområdets ytliga avrinningsområde.

Planerad situation	Ytligt avrinningsområde	ϕ^*
Villaområde exkl. väg [ha]	8,99	0,24
Radhusområde [ha]	0,70	0,50
Väg [ha]	1,63	1,00
Blandat grönområde [ha]	5,86	0,13
Takyta [ha]	0,05	1,00
Parkering [ha]	0,08	1,00
Kontorsområde [ha]	1,13	0,75
Kyrkogård [ha]	1,79	0,13
Totalt [ha]	20,23	-
t_r [min]	54	-
ϕ_s [-]	0,30	-
A_{red} [ha]	6,049	-
Flödet från områden uppströms som leds till utredningsområdet endast via ledning (l/s)	425+57=482	
$Q_{dim, 100\text{-årsregn}}$ [l/s]	989	-
$Q_{dim, 100\text{-årsregn med } k_f=1,25}$ [l/s]	1236	

*Avrinningskoefficient har ökat med en faktor på 1,25 för 100-årsregnet³. Detta baseras på minskad infiltrationskapacitet för marken när den blir mättad vid större regn. Beräknat värde på avrinningskoefficienten >1,00 sätts till 1,00.

8 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts för det tekniska avrinningsområdet i StormTac (v.23.2.2) och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning. Schablonhalterna innehåller osäkerheter och bör därför ses mer som en fingervisning än som exakta mängder och halter. En genomsnittlig, korrigerad, årsmedelnederbörd på 813 mm har använts för utredningsområdet baserad på SMHI:s meteorologiska station Riddarhyttan (95490). Nederbörden är mätt till 739,2 mm som normalvärde under perioden 1991-2020 och har sedan korrigerats med faktor 1,1 för att kompensera för mätförluster.

Föroreningsberäkningarna baseras på markanvändningstyper och avrinningskoefficienter enligt **Tabell 3**. I beräkningarna för nuläget har ingen klimatfaktor använts. Resultatet av beräkningarna redovisas i **Tabell 10**. Beräknade mängder och halter av dagvattenföroreningar för respektive delavrinningsområde redovisas i **Bilaga 1**.

³ Beräkning enligt metodik i Gupta, Ram S. (2017), *Hydrology & hydraulic systems, 4th Edition*, Waveland Press, Inc.

9 Fördröjningsbehov

Utbyggnaden av VA-nätet medför i sig inget krav på dagvattenhantering då markanvändningen för området före och efter utbyggnaden är lika. Dock har kommunen en egen ambition att förbättra vattenkvaliteten i recipienten. Denna utredning visar på åtgärder som skulle ge ett renare dagvatten som släpps vidare till recipient. Fördröjningsbehovet baseras egentligen bara på att dagvattnet ska renas.

Det är viktigt att alla reningsanläggningar förses med bräddfunktion så att stora flöden kan rinna förbi reningsanläggningen vid behov.

10 Översvämningssrisk

10.1 Skyfallsanalys

En analys av ett skyfallsscenario har gjorts för utredningsområdet med hjälp av SCALGO Live. SCALGO Live är en GIS-baserad onlinetjänst som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. I analysen används både terrängdata och vattenvolymer för att identifiera vilka områden som riskerar att översvämmas då en given volym vatten rinner av på markytan. Metoden saknar dynamiska (tidsberoende) aspekter och kan inte identifiera effekter av tröghet i ett system. Exempel på tröghet kan exempelvis vara dynamiska effekter av ledningsnät eller trummor. Däremot kan metoden på en översiktlig nivå identifiera effekter av flödesmotstånd över en markyta (infiltration på mark).

SCALGO Live är ett bra verktyg där översiktlig systemförståelse för ytavrinning och potentiella översvämningssrisker är i fokus. Resultaten från SCALGO Live bör i regel inte användas för detaljprojektering eller dimensionering, det finns dock undantag för när detta kan vara lämpligt.

Ett 100-årsregn med 60 minuters varaktighet och klimatkoefficient om 25 % räknas som skyfall (motsvarar ett regndjup på 67,5 mm) och har analyserats för att identifiera vilka områden som riskerar att översvämmas av vatten vid stora regn. Detta scenario används utifrån rekommendationer från P110.

I **Figur 9** presenteras resultaten av att belasta utredningsområdet med en regnvolymer motsvarande 67,5 mm nederbörd. För denna belastning gäller även antagandet att ledningsnätet inte avbördar något vatten. Figuren visar att det finns flera lågpunkter inom utredningsområdet som riskerar att fyllas med vatten vid skyfall. Det största översvämningssområdet ligger i anslutning till utloppet från ett befintligt dike men det bedöms inte föreligga någon risk för negativ påverkan på omkringliggande områden. Vid parkeringen vid radhusområdet finns ytterligare en lågpunkt med maximalt djup på ca 30 cm. Andra områden som riskerar att ha stående vatten vid skyfall är ett flertal infarter till de befintliga villatomterna inom utredningsområdet. Det föreligger ingen översvämningssrisk längs vägarna där VA-omläggningen planeras.



Figur 9. Resultat av skyfallsanalys. Lågpunkter och avrinningsstråk vid en nederbörd på 68 mm.
Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst.

10.2 Rekommendationer kring höjdsättning

Det är viktigt att höjdsättningen av området görs utifrån att risken för skador på bebyggelse till följd av översvämning minimeras. Gatorna ska ligga lägre än angränsande byggnader. Detta medför att dagvatten vid extrem nederbörd kan avledas ytligt via gator och grönytor vid händelse av att dagvattenssystemets kapacitet överskrids. Dessa ytliga vägar för vatten benämns sekundära avrinningsvägar och kan med fördel placeras i lågstråk i befintlig terräng. Då det idag inte föreligger översvämningsrisk vid de gator som planeras att läggas om rekommenderas att höjdsättningen i dessa gator inte ändras. Vid omläggningen bör höjdsättningen beaktas så att nya lågpunkter inte uppstår.

För att förhindra att vatten rinner ned vid infarterna till befintliga villor vid skyfall föreslås att marken vid infarter höjs hos påverkade fastigheter. Figur 10 nedan visar infarter som vid skyfall kan påverkas av rinnande vatten från gatorna och där en markhöjning skulle kunna minska översvämningsutbredningen. För andra infarter inom utredningsområdet där vatten rinner till lågpunkter från via flödesvägar från den egna tomten eller annan privat mark bedöms inte åtgärder inom de kommunala gatorna kunna minimera påverkan utan där behövs andra åtgärder vidtas.

Husen på Källvägen 7 och 9 samt ett hus på Södra Ringvägen 26 har tidigare haft problem med översvämningar vid kraftiga regn⁴.



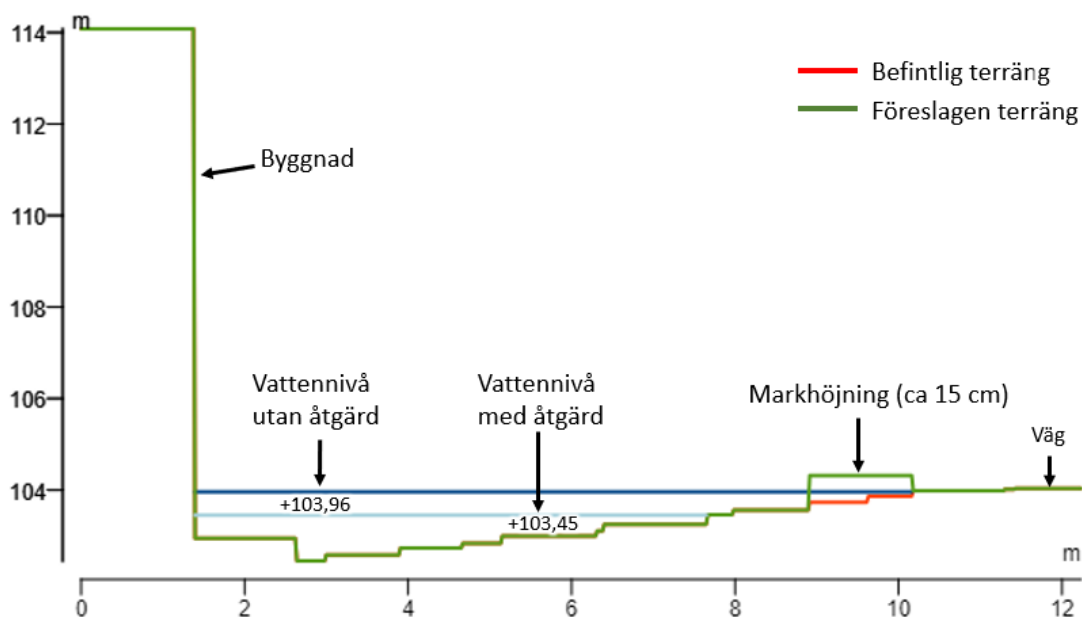
Figur 10. Infarter som vid skyfall kan påverkas av rinnande vatten från de omlagda gatorna och där en markhöjning skulle kunna minska översvämningpåverkan. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst.

Figur 11 nedan visar ett exempel på effekten på översvämningssutbredning av att höja marken ca 15 cm vid infarter i Östra gränd. Detta kan exempelvis göras genom att asfaltera en upphöjning som ett farthinder vid infarten. **Figur 12** visar en profil som redovisar skillnaden i vattennivå före och efter åtgärden för samma exempel i Östra gränd. Skillnaden i vattennivå med och utan åtgärd kan skilja sig från fall till fall beroende på hur stor del av lågpunktens tillrinningsområde påverkas av en åtgärd vid vägen.

⁴ Skinnskattebergs kommun, Daniel Von Walden, 2023-09-31



Figur 11. Exempel på översvämningsutbredning vid infarten till villa med och utan åtgärd. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst.



Figur 12. Vattennivå vid infarten med och utan åtgärd. Skillnaden på vattennivå i exemplet är ca 0,5 meter.

11 Föreslagen dagvattenhantering

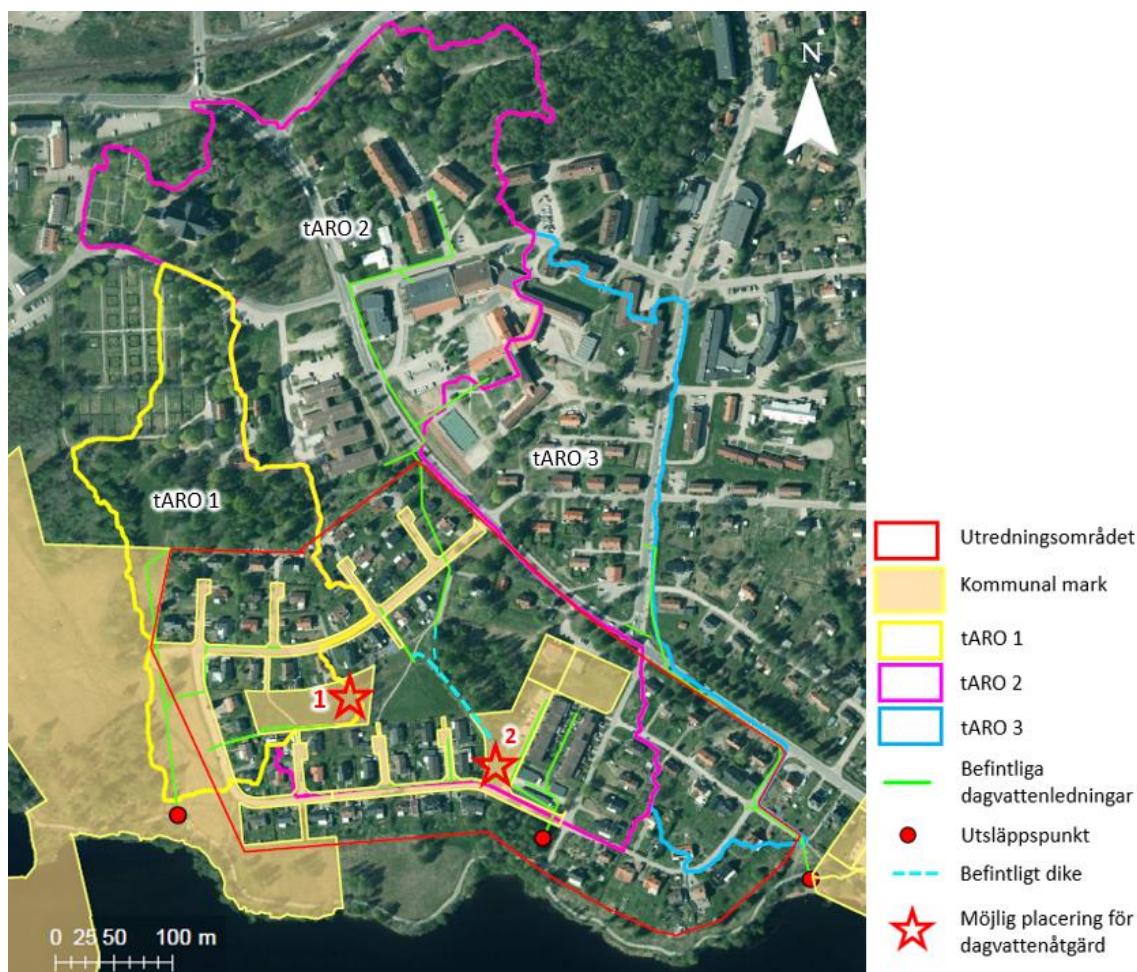
Utbyggnaden av VA-nätet medför i sig inget krav på dagvattenhantering då markanvändningen för området före och efter utbyggnaden är lika. Dock har kommunen en egen ambition att förbättra vattenkvaliteten i recipienten. Denna utredning visar på åtgärder som skulle ge ett renare dagvatten som släpps vidare till recipient.

Åtgärdsförslaget har modellerats i StormTac för att få fram en ungefärlig reningsvolym som bidrar till rening av dagvatten som redovisas i kapitlen nedan. Reningsanläggningens exakta placering och vattengångar utreds vidare i projekteringsskedet. Utformning och exakt storlek anpassas till platsens förhållanden. Detta utreds vidare i projekteringsskedet.

Framräknade volymer redovisas för respektive reningsåtgärd. Utöver dessa volymer krävs ingen extra fördröjningsvolym för dagvattnet då planerad omläggning av VA-ledningar inte innebär någon förändring i hårdgörningsgraden inom området och därför ingen reell flödesökning samt att utsläpp sker direkt till recipient. För planerad situation används även en klimatfaktor, vilket innebär att flödet ökar även för samma markanvändning.

Anläggningar som föreslås för att rena dagvatten måste utformas med ett sådant djup så att befintlig dagvattenledning kan ledas in med självfall i anläggningen. Vid projektering av dagvattenåtgärderna är det viktigt att säkerställa att åtgärderna hamnar på ett sådant djup så att dagvatten som blir stående i magasinet inte trycks uppströms i systemet och rinner in i källare eller husdräneringar. Om risk föreligger för detta kan backventil behöva sättas på dagvattenserviser från utsatta fastigheter. Samtliga dagvattenåtgärder ska förses med bräddutlopp.

Val av placering för dagvattenåtgärder baseras på var en reningsanläggning bedöms kunna bidra till att uppnå störst reningseffekt samt tillgänglig yta inom kommunal mark. De tekniska delavrinningsområden med kommunal mark som bedöms lämplig för anläggning av dagvattenåtgärder är tARO 1 och tARO 2 (se **Figur 13** nedan). Kommunal mark inom tARO 1 där eventuell placering av dagvattenåtgärder skulle kunna vara aktuell ingår dock inom detaljplanen för del av Prästgården (se avsnitt 5.3 ovan). Eventuella åtgärder inom tARO 1 rekommenderas därför utredas i samband med utredning av dagvattenhantering inom själva detaljplanen. Det har identifierats två möjliga placeringar för dagvattenanläggningar för hantering av dagvatten från tARO 2 (se **Figur 13**) inom kommunal mark. Utöver detta bedöms att reningsåtgärder inom tARO 2 skulle bidra till att uppnå mest rening av dagvatten i och med storleken på avrinningsområdet och markanvändning uppströms. Reningsåtgärder inom ramen av denna utredning föreslås därför endast för tARO 2.



Figur 13. Figuren visar förslag på placering av dagvattenåtgärder. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst.

11.1 Åtgärdsförslag

Det föreslås anläggning av en dagvattendamm för rening av dagvatten från tARO 2 innan utsläpp mot ledningsnät och vidare transport till recipient.

Dammen dimensioneras för att kunna fördröja en reningsvolym (V_{d1}) motsvarande volymen av ett medelavrinningstillfälle ($V_{d1}=10 \cdot \varphi \cdot A \cdot r_{da}$ [m³]). Regndjupet (r_{da}) som motsvarar medelavrinningsvolymen är i Sverige ca 7 mm. Vid större regn bräddar vattnet mot ledningsnätet och rinner vidare till recipient.

Dammen antas ha släntlutningar på 1:3, ett permanent vattendjup på 1,2 m och en uppehållstid på ca 24 timmar. För att få fram en uppehållstid på 24 timmar har utflödet från den permanenta dammnivån (Q_{ut1}) beräknats enligt följande ekvation: $Q_{ut1} = V_{d1} / (24 \cdot 3,6)$ [l/s].

Längd:bredd förhållande i dammen förutsätts vara 2,5:1. Mängden inaktiva zoner i dammen minskar med ett ökande längd:bredd förhållande, vilket medför att den effektiva dammarean liksom reningseffekten ökar (Larm, T., 2000). Dammen utformas med en djupare sedimentationsdel vid inloppet för att underlätta rensning av dammen. Dammen föreslås utformas med proppbart utlopp i händelse av olycka med utsläpp av föroreningar till följd för att underlätta sanering.

Dammens permanenta vattenyta beräknas enligt ekvationen: $A_p = K \cdot A_{red}$ [m²]. K-värdet, del av reducerat avrinningsområde, valdes till 150 m²/ha_{red}, vilket är standardvärdet för en våt damm.

Den yta som anläggningen behöver uppta beror därför på upptagningsområdets storlek och dess exploateringsgrad och därför dimensioneringen påverkas av anläggningens placering inom avrinningsområdet. Nedan presenteras erforderliga dimensioner för en dagvattendamm i båda föreslagna alternativa placeringar (se **Figur 13**). Till denna yta kan även en mindre väg tillkomma för att kunna utföra erforderlig drift och skötsel.

11.1.1 Alternativ 1

För alternativ 1 blir dammens upptagningsområde ca 11,77 ha (reducerad area 3,59 ha) i enlighet med **Tabell 5**.

Tabell 5. Markanvändning inom upptagningsområde för dammen i Alternativ 1.

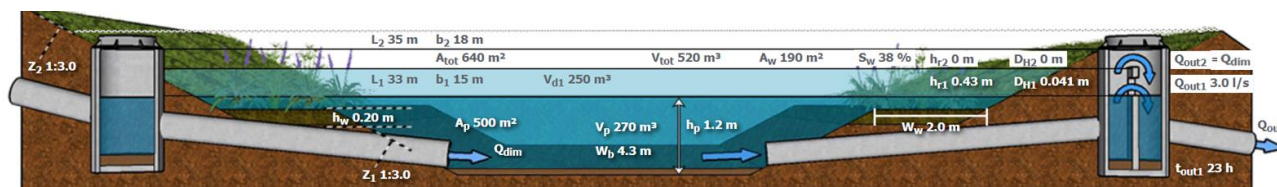
Markanvändning	Avrinningskoefficient	Area [ha]	Red. Area (ha)
Väg	0,85	0,94	0,799
Flerfamiljshusområde	0,45	0,84	0,378
Skolområde	0,50	1,70	0,850
Kontorsområde	0,60	1,14	0,684
Kyrkogård	0,10	2,61	0,261
Takyta	0,90	0,02	0,018
Villaområde exkl. väg	0,19	1,64	0,312
Blandat grönområde	0,10	2,88	0,288
Totalt		11,77	3,59

Dagvattendammen har dimensionerats med hjälp av StormTac (v.23.2.2) och en exempelsektion visas i **Figur 14**. Dammen har dimensionerats för att ta hand om en reningsvolym motsvarande ca 250 m³. Den totala volymen (reningsvolym + permanentvattenvolym) blir 520 m³. För att få fram en uppehållstid i dammen på 24 timmar bör utflödet från den permanenta dammnivån (Q_{ut1}) vara ca 3 l/s. Djupet på reningsvolymen blir 0,43 m och det totala djupet hos dammen blir därmed 1,63 m (1,2+0,43 m). För att få till rätt utloppsflöde kan diametern på skibordshålet i utloppsbrunnen utformas för att bli ca 4 cm för det nedre skibordshålet. Utloppsflödet går även att styra med en flödesregulator. Den totala anläggningsytan beräknas till ca 640 m². **Tabell 6** visar förslaget på dammdimensioner i alternativ 1.

Tabell 6. Föreslagna dimensioner för damm Alternativ 1.

Parameter	Enhet	Dimension
Permanent vattenyta (A_p)	m ²	538
Permanent vattenvolym	m ³	270
Djup på den permanenta vattennivån	m	1,2
Reningsvolym (V_{d1})	m ³	250
Utflöde från permanent dammnivå (Q_{ut1})	l/s	2,9
Erforderlig uppehållstid för rening (t_{ut1})	h	24
Diameter på skibordshålet (för reningsvolymen)	cm	4,1
Djup på reningsnivå	m	0,43
Släntlutning	-	1:3
Längd:bredd förhållande	-	2,5:1

Total volym (reningsvolym + permanentvattenvolym)	m ³	520
Total anläggningsyta	m ²	640



A_p	Permanent vattenyta	Q_{dim}	Dimensionerande flöde
A_{tot}	Total regleryta	Q_{out}	Maximalt utflöde
A_w	Vegetationsyta	Q_{out1}	Utflöde från permanent dammnivå
b_1	Bredd vid permanent vattennivå	Q_{out2}	Utflöde från övre reglervolym
b_2	Bredd vid maximal vattennivå	S_w	Andel vegetation
D_{H1}	Diameter av lägre skibordshål	T_{out1}	Tömningstid för Q_{out1}
D_{H2}	Diameter av övre skibordshål	V_p	Permanent vattenvolym
h_p	Permanent vattendjup	V_{tot}	Total vattenvolym
h_{r1}	Undre reglerhöjd	V_{d1}	Nedre reglervolym
h_{r2}	Övre reglerhöjd	V_{d2}	Övre reglervolym
h_w	Djup på våtmarkszonen	W_b	Bottenbredd
L_1	Längd vid permanent vattennivå	W_w	Bredd av våtmarkzon
L_2	Längd vid maximal vattennivå	Z_1	Nedre släntlutning
		Z_2	Övre släntlutning

Figur 14. Figuren visar en exempelsektion för dimensionerad damm för alternativ 1 (bild från Stormtac V.23.2.2).

Figur 15 visar valt område för placering av dagvattendamm (alternativ 1) och ungefärlig erforderlig storlek.



Figur 15. Alternativ 1. Förslag på placering av dagvattendamm och dess ungefärliga erforderliga storlek. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriet visningstjänst.

11.1.2 Alternativ 2

För alternativ 2 blir upptagningsområdet ca 14,15 ha (reducerad area 3,95 ha) enligt **Tabell 7**.

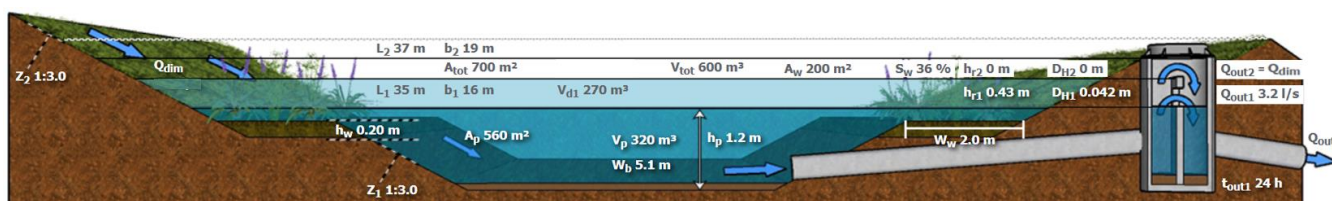
Tabell 7. Markanvändning inom upptagningsområde för dammen i Alternativ 2.

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Area [ha]	Red. Area [ha]
Väg	0,85	0,99	0,8415
Parkeringsyta	0,85	0,002	0,0017
Flerfamiljshusområde	0,45	0,84	0,378
Skolområde	0,50	1,70	0,850
Kontorsområde	0,60	1,14	0,684
Kyrkogård	0,10	2,61	0,261
Takyta	0,90	0,02	0,018
Villaområde exkl. väg	0,19	2,61	0,496
Blandat grönområde	0,10	4,24	0,424
Totalt		14,15	3,95

Dagvattendammen har dimensionerats med hjälp av StormTac (v.23.2.2) och en exempelsektion visas i **Figur 16**. Dammen placeras efter ett befintligt dike och därför redovisas inloppet via diket i stället för ledning. Dammen har dimensionerats för att ta hand om en reningsvolym motsvarande

Tabell 8. Föreslagna dimensioner för damm Alternativ 2.

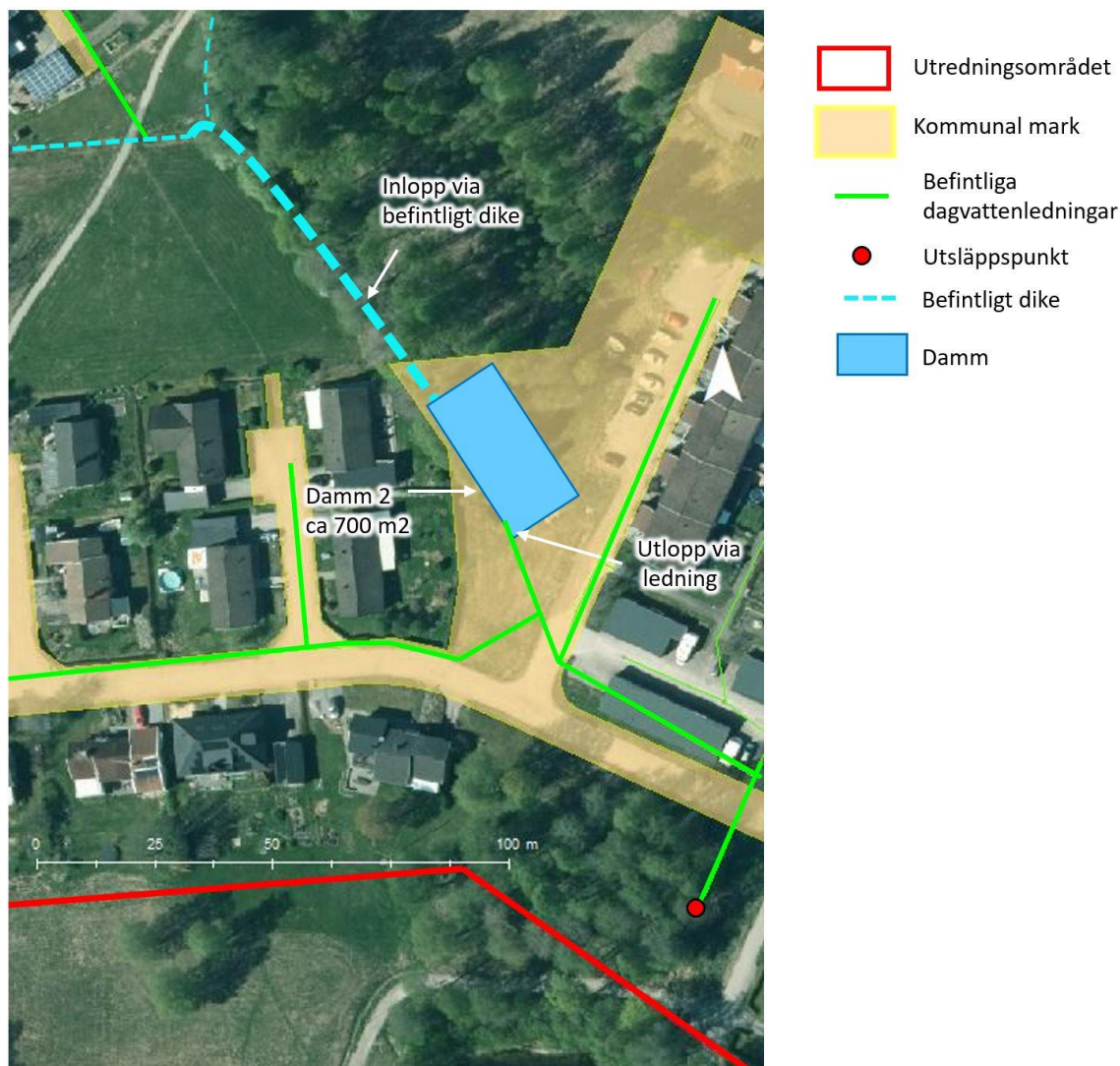
Parameter	Enhet	Dimension
Permanent vattenyta (A_p)	m ²	593
Permanent vattenvolym	m ³	320
Djup på den permanenta vattennivån	m	1,2
Reningsvolym (V_{d1})	m ³	277
Utflöde från permanent dammnivå (Q_{ut1})	l/s	3,2
Erforderlig uppehållstid för rening (t_{ut1})	h	24
Diameter på skibordshålet (för reningsvolymen)	cm	4,2
Djup på reningsnivå	m	0,43
Släntlutning	-	1:3
Längd:bredd förhållande	-	2,5:1
Total volym (reningsvolym + permanentvattenvolym)	m ³	600
Total anläggningsyta	m ²	700



A_p	Permanent vattenyta	Q_{dim}	Dimensionerande flöde
A_{tot}	Total regleryta	Q_{out}	Maximalt utflöde
A_w	Vegetationsyta	Q_{out1}	Utflöde från permanent dammnivå
b_1	Bredd vid permanent vattennivå	Q_{out2}	Utflöde från övre reglervolym
b_2	Bredd vid maximal vattennivå	S_w	Andel vegetation
D_{H1}	Diameter av lägre skibordshål	T_{out1}	Tömningstid för Q_{out1}
D_{H2}	Diameter av övre skibordshål	V_p	Permanent vattenvolym
h_p	Permanent vattendjup	V_{tot}	Total vattenvolym
h_{r1}	Undre reglerhöjd	V_{d1}	Nedre reglervolym
h_{r2}	Övre reglerhöjd	V_{d2}	Övre reglervolym
h_w	Djup på våtmarkszonen	W_b	Bottenbredd
L_1	Längd vid permanent vattennivå	W_w	Bredd av våtmarkzon
L_2	Längd vid maximal vattennivå	Z_1	Nedre släntlutning
		Z_2	Övre släntlutning

Figur 16. Figuren visar en exempelsektion hos dimensionerad damm för alternativ 2 (bild från Stormtac v.23.2.2).

Figur 17 visar valt område för placering av dagvattendamm och dess ungefärliga erforderliga storlek.



Figur 17. Alternativ 2. Förslag på placering av dagvattendamm och dess ungefärliga erforderliga storlek. Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriet visningstjänst.

11.2 Principlösningar

11.2.1 Dagvattendamm med permanent vattenspiegel

En dagvattendamm är en damm med permanent vattenyta som helt eller delvis byts mot dagvatten vid nederbördstillfällen. En temporär fördröjningsvolym ges utrymme över den permanenta vattenytan som kan ta emot dagvatten från dess avrinningsområde. Den viktigaste reningsprocessen är sedimentering men även upptag från växter i dammen spelar in. Växtupptaget sker antingen direkt från vattenmassa genom undervattensväxter och alger eller

från sediment genom övervattensväxter. Vegetation kan även bidra till att förstärka det estetiska intrycket av dammen.

En annan viktig parameter ur reningssynpunkt är att förhållandet mellan dammens längd och bredd är tillräckligt. Vid inloppet rekommenderas en konstruktion som hjälper till att sprida det inrinnande vattnet i dammen. För dammplacering i Alternativ 2 skulle ett överfall fungera bra för att sprida vattnet. Dammen utformas med en djupare sedimentationsdel vid inloppet för att underlätta rensning av dammen. Dammens utlopp anläggs gärna dämt så att oljeavskiljning möjliggörs och nödutlopp ska dimensioneras för regn som är större än de som dammen är tänkt att hantera. Olja kommer att lägga sig som en film på dammens yta och med kontinuerligt underhåll kan detta avskiljas innan det når recipient. Vid höga grundvattennivåer rekommenderas att botten på dammen görs tät för att undvika inläckage av grundvatten. **Figur 18** nedan visar exempel på dagvattendammar.



Figur 18. Exempel på dagvattendammar (Foto: Bjerking)

11.3 Reningseffekt

Reningseffekt hos föreslagen dagvattenåtgärd bygger på en sammanställning av ett antal olika vetenskapliga studier och redovisas i **Tabell 9**. Reningseffekten i tabellen räknas som generell och mer plats- och anläggningsspecifika parametrar bör användas för att räkna ut effekten i installerad anläggning.

Tabell 9. Generella reningseffekter i dagvattendamm (StormTac v.23.2.2)

Reningseffekt [%]											
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP
Dagvattendamm											
55	35	75	60	60	50	75	50	30	80	80	75

I **Tabell 10** nedan redovisas beräknade halter och mängder av dagvattenföroreningar före och efter rening i föreslagen dagvattenhantering för hela det tekniska avrinningsområdet. Efter rening i båda alternativa placeringar av dagvattendammen (Alternativ 1 och Alternativ 2) minskar frammodellerade mängder och halter av samtliga ämnen jämfört med befintlig situation. Alternativ 2 ger något bättre rening eftersom den tar emot dagvatten från ett större upptagningsområde.

Tabell 10. Föroreningsbelastning (kg/år) och föroreningshalter (µg/l) för befintlig markanvändning före och efter reningsåtgärder inom utredningsområdets tekniska avrinningsområde enligt schablonhalter (StormTac v.23.2.2).

Ämne	Halter (µg/l)			Mängder (kg/år)		
	Befintlig situation	Efter rening i Alternativ 1	Efter rening i Alternativ 2	Befintlig situation	Efter rening i Alternativ 1	Efter rening i Alternativ 2
Fosfor (P)	130	110	100	17	14	13
Kväve (N)	1 400	1 200	1 200	180	160	160
Bly (Pb)	6,3	4,7	4,5	0,82	0,61	0,59
Koppar (Cu)	14	11	11	1,8	1,5	1,4
Zink (Zn)	50	38	37	6,6	5	4,9
Kadmium (Cd)	0,29	0,23	0,23	0,038	0,03	0,03
Krom (Cr)	5,4	3,8	3,8	0,71	0,5	0,49
Nickel (Ni)	4,5	3,6	3,6	0,59	0,47	0,47
Kvicksilver (Hg)	0,024	0,021	0,02	0,003	0,0027	0,0027
Suspenderad substans (SS)	40 000	29 000	28 000	5 200	3 700	3 600
Olja	410	270	260	54	35	34
Benso(a)pyren (BaP)	0,03	0,021	0,02	0,004	0,0027	0,0026

Beräknade mängder och halter av dagvattenföroreningar för respektive delavrinningsområde med och utan åtgärd redovisas i **Bilaga 1**.

11.4 Materialval

Val av byggnadsmaterial är en mycket viktig del i att uppnå miljökvalitetsnormerna och källor till föroreningar i dagvatten kan begränsas genom kloka materialval. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen. För att undvika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de material som ska användas vid byggnation.

BASTA är ett egendeklarationssystem där leverantörer och tillverkare av bygg- och anläggningsprodukter registrerar de produkter som klarar kraven gällande innehåll av ämnen med farliga egenskaper. Informationen i systemet tredjepartsgranskas och kvalitetssäkras genom regelbundna revisioner av anslutna leverantörer och tillverkare. EU:s kemikalielagstiftning REACH är kärnan i BASTA:s krav på kemiskt innehåll. BASTA-systemet bidrar till att uppnå Sveriges nationella miljömål "Giftfri miljö" genom att fasa ut ämnen med farliga egenskaper från bygg- och anläggningsprodukter.

12 Fortsatt arbete

- Efter byggnation är det nödvändigt att underhåll och skötsel sker regelbundet för att säkerställa att anläggningarnas funktion bibehålls. På så vis ökar livslängden och reningseffekten samt tillgänglig fördröjningsvolym bibehålls. Det rekommenderas att skötselplaner upprättas för dagvattenanläggningen för att säkerställa kontinuerlig drift och underhåll.
- Slutlig placering och dimensionering av dagvattenanläggningen behöver detaljstuderas.

- Mätningar av grundvattnet behöver utföras för att få fram grundvattenförhållanden där dagvattendammen placeras.
- Geotekniska undersökningar rekommenderas på de platser där dammarna rekommenderas så det går att säkerställa att marken är lämpad. Geotekniken kan påverka om det krävs en tät duk i botten på dammen eller om andra åtgärder krävs.

13 Påverkan på MKN

Med föreslagen dagvattenhantering förväntas föroreningsbelastningen till recipienten minska jämfört med idag. Detta bedöms därmed förbättra möjligheterna för recipienten att uppnå miljö kvalitetsnormerna.

14 Slutsats och rekommendationer

Utredningsområdet har undersökts ur ett dagvattenperspektiv. Flödes- och föroreningsberäkningar har utförts och förslag på åtgärder för rening av dagvatten och hantering av skyfall har tagits fram. Följande slutsatser har dragits:

- Utredningsområdet ligger i direkt anslutning till recipienten Nedre Vättern. För att förbättra recipientens möjlighet att uppnå MKN föreslås anläggning av reningsåtgärder för hantering av dagvatten från områdets tekniska avrinningsområde. Utöver reningsvolymen krävs ingen extra fördröjningsvolym för dagvattnet då planerad omläggning av VA-ledningar inte innebär någon förändring i markanvändning eller hårdgörningsgrad inom området. Därför förväntas ingen flödesökning, dessutom sker utsläpp av dagvatten direkt till recipient.
- Det har identifierats två möjliga placeringar för dagvattenanläggningar för hantering av dagvatten inom kommunal mark inom tARO2 (tekniskt delavrinningsområde 2). Utöver detta bedöms att reningsåtgärder inom tARO 2 skulle bidra till att uppnå mest rening av dagvatten i och med storleken på delavrinningsområdet och markanvändning uppströms. Reningsåtgärder inom ramen av denna utredning föreslås därför endast för tARO 2.
- En dagvattendamm för rening av dagvatten från tARO 2 föreslås. I den renas och fördröjs dagvatten innan utsläpp sker mot ledningsnät och vidare transport till recipient. Dammen dimensioneras för att kunna fördröja en reningsvolym motsvarande volymen av ett medelavrinningstillfälle. Två alternativa placeringar redovisas i utredningen. Alternativ 1 innebär en damm med en total anläggningsyta på ca 640 m² medan Alternativ 2 innebär en damm med en total anläggningsyta på ca 700 m². Alternativ 2 ger något bättre rening eftersom den tar emot dagvatten från ett något större upptagningsområde. Tillgänglig yta inom kommunal mark för anläggning av dagvattendammen vid Alternativ 2 bedöms dock vara mer begränsad än vid Alternativ 1. Vilket alternativ är lämpligast behöver utredas vidare i framtida detaljprojektering och bestäms utifrån teknisk lämplighet (vattengångar från befintliga anslutande ledningar, markförhållanden, anläggningskostnader, mm.).
- Beräknad föroreningsbelastning minskar vid föreslagen dagvattenhantering jämfört med befintlig situation för samtliga ämnen. Detta kan ses som positivt för arbetet med att uppnå MKN gällande ekologisk och kemisk status hos recipienten. För att säkerställa dagvattenanläggningens funktion är regelbunden drift och skötsel nödvändig.

- Det finns flera lågpunkter inom utredningsområdet som riskerar att fyllas med vatten vid skyfall. Det största översvämningsområdet ligger i anslutning till utloppet från ett befintligt dike men det bedöms inte föreligga någon risk för negativ påverkan på omkringliggande områden på grund av det. Vid parkeringen vid radhusområdet finns ytterligare en lågpunkt med maximalt djup på ca 30 cm. Andra områden som riskerar att ha stående vatten vid skyfall är ett flertal infarter till de befintliga villatomterna inom utredningsområdet.
- Två villor på Källvägen nr 7 och 9 samt en villa på Södra Ringvägen 26 har tidigare haft översvämning vid kraftigare regn och därmed föreslås att höjdsättningen på gatan vid dessa uppfarter ändras. Detta kan göras genom att marken höjs upp något lokalt med exempelvis en högre asfalskant. Utöver detta föreligger det idag ingen känd översvämningrisk vid de gator som planeras att läggas om och därför rekommenderas att höjdsättningen i dessa gator inte ändras. Det bör dock säkerställas att nya lågpunkter inte uppstår vid omläggningen och höjdsättningen behöver därmed beaktas vidare. För att förhindra att vatten från vägarna rinner ned vid infarterna till befintliga villor vid skyfall föreslås att marken intill infarter höjs för påverkade fastigheter.



Bjerking AB

Signatur UA, vid slutleverans

Författare:
Patricia Rull Weissbach
Erik Kihlén

Signatur Granskare, vid slutleverans

Granskad av:
Maria Schoeps

Kontakt:
010 – 211 80 00
patricia.rull@bjerking.se
erik.kihlen@bjerking.se