

Rapport

DAGVATTENUTREDNING HÅRSTORP

1:7 M.FL.



Slutrapport

2023-04-21

Uppdrag: 332024 DP-Utredningar Hårstorp m.fl.
Titel på rapport: Dagvattenutredning Hårstorp 1:7 m.fl.
Status: Slutrapport
Datum: 2023-04-21

Medverkande

Beställare: OC Bygg AB
Kontaktperson: Roger Einar Wilhelmsson
Konsult: Kristina Lundgren
Uppdragsansvarig: Alexander Airosto
Kvalitetsgranskare: Sofie Björnberg

Sammanfattning

I Hårstorp, längst med väg 918 i Ödeshög kommun, finns planer på att bygga ett 20 till 30-tal småbostäder. För att möjliggöra byggnationen krävs att en ny detaljplan tas fram. Denna dagvattenutredning är ett av de underlag som tas fram i detaljplaneskede.

I dagsläget finns i området ett gammalt motell som ska rivas, en stugby och en mack. Planområdet ligger i en komplex miljö intill ett Natura 2000-område och Vattenskyddsområde, mellan E4:an och Vättern.

Planområdet sluttar brant från öst till väst utan några större lokala lågpunkter, vilket innebär att översvämningsriskerna vid skyfall är små. Vid exploatering är det viktigt att höjdsättningen av vägar och tillhörande diken möjliggör fortsatt ytlig avledning västerut och över väg 918.

För att hantera dagvattnet från planområdet rekommenderas att krossdiken och trappade svackdiken anläggs längst med vägarna i området. Dessa avleder dagvattnet mot inkörsvägen vid 918 där en torrdamm/fördröjningsdike anläggs. För att få ut dagvatten från planområdet föreslås att minst en trumma anläggs under väg 918.

Innehållsförteckning

1 Inledning och bakgrund	6
1.1 Syfte och omfattning	6
1.2 Underlag	7
1.3 Metod	7
2 Riktlinjer och beräkningsförutsättningar	7
2.1 VA-policy	7
2.2 Beräkningsförutsättningar	8
2.3 Beräkningsprogram.....	9
2.3.1 StormTac	9
2.3.2 Scalgo Live	9
3 Befintliga förutsättningar	10
3.1 Befintlig markanvändning.....	10
3.2 Geologi, grundvatten och markmiljö	11
3.3 Topografi, avrinning och lågpunkter	12
3.4 Markavvattningsföretag.....	14
3.5 Recipient och miljö kvalitetsnormer	14
3.6 Skyddsvärda intressen.....	14
3.6.1 Riksintressen	14
3.6.2 Natura 2000-område.....	15
3.6.3 Vattenskyddsområde och strandskydd	16
3.6.4 Kommunens naturvårdsplan	16
3.6.5 Kulturmiljö och arkeologi	18
4 Framtida förutsättningar	19
4.1 Planerad exploatering	19
4.2 Uppströmsliggande områden	19
4.3 Utlopp	20
5 Dimensionering.....	20
5.1 Dimensionerande flöden	20
5.2 Fördröjningsbehov	21
6 Föreslagen dagvatten- och skyfallshantering	22
6.1 Dagvattenhantering för planområdet.....	22
6.2 Befintlig dagvattenhantering vid bensinstation	25

6.3	Rekommendationer om höjdsättning.....	25
6.4	Framtida konsekvenser vid skyfall	26
6.5	Rekommendationer om planbestämmelser.....	26
6.6	Beskrivning av föreslagna lösningar.....	26
6.6.1	Krossdiken.....	26
6.6.2	Trappade svackdiken.....	27
6.6.3	Torrdamm	28
7	Recipientpåverkan	29
7.1	Resultat	30
7.2	Påverkan på recipienten	31
8	Slutsatser.....	33
9	Rekommenderat fortsatt arbete.....	34
10	Referenser	34

1 Inledning och bakgrund

I Hårstorp, längst med väg 918 i Ödeshög kommun, finns planer på att bygga ett 20 till 30-tal småbostäder. För att möjliggöra byggnationen krävs att en ny detaljplan tas fram. Planområdet ligger i en komplex miljö intill ett Natura 2000-område och Vattenskyddsområde, mellan E4:an och Vättern (se översiktskarta i Figur 1). I dagsläget finns inom planområdet ett gammalt motell som ska rivas, en stugby och en mack.



Figur 1. Översiktskarta som visar detaljplanens läge.

1.1 Syfte och omfattning

Denna dagvattenutredning syftar till att utgöra ett underlag för framtagande av detaljplanen. Utredningen kommer att beskriva mark- och ytvattenförehållanden i området, beräkna dimensionerande flöden och ta fram förslag på hantering av dagvatten och skyfall.

1.2 Underlag

Följande underlag har legat till grund för denna utredning:

- VA-policy för Ödeshögs kommun (Ödeshögs kommun, 2022)
- Grundkarta (dwg)
- Plankarta Vida Vättern (2023-02-06) (dwg)
- Ledningsunderlag från Ledningskollen, erhållen från Ödeshögs kommun 2023-02-10
- Illustrationsplan Hårstorp (utkast 2023-03-06)
- Kantlinjer från trafikutredning (utkast 2023-03-06)

1.3 Metod

Ett platsbesök har utförts i området och möten har även hållits med beställaren (tillika exploatör) som har god kännedom om platsen. Samtal har även förts med planavdelningen och miljö- och hälsa på kommunen (möte 3/3 2023). Förutsättningarna för att kunna anlägga en trumma under väg 918 har också kontrollerats i ett inledande samtal med Trafikverket.

Parallellt med denna dagvattenutredning har Tyréns även tagit fram en illustrationsplan, en trafikutredning och en VA-utredning. Resultat från de två första har utgjort underlag i denna utredning och resultat från dagvattenutredningen har även inarbetats i illustrationsplanen. Samordning har även skett med VA.

2 Riktlinjer och beräkningsförutsättningar

2.1 VA-policy

I Ödeshögs kommuns VA-policy står följande om dagvatten och skyfall:

- Dagvatten som uppstår på kvartersmark (tomtmark) tas i första hand omhand lokalt. När det i undantagsfall krävs används fördröjning på allmän plats och avledning i ledningsnät.
- Dagvattenhanteringen ska lyftas fram i samhällsplaneringen med beaktande av miljöbelastning och klimatförändringar genom att dagvattenfrågan belyses tidigt i planprocessen eller i utredningsskedet.
- Dagvattensystem ska utformas med hänsyn till platsens förutsättningar, dagvattnets föroreningsgrad, naturliga vattenströmmar och recipientens känslighet.
- Skyfallsberedskap motsvarande minst 100-årsregn ska eftersträvas i öppna dagvattensystem vid ombyggnationer av allmän platsmark och vid detaljplanläggning.

2.2 Beräkningsförutsättningar

Svenskt vattens publikationer P104 och P110 har varit vägledande vid framtagande och dimensionering av dagvattenlösningar.

Eftersom planområdet ligger inom gles bostadsbebyggelse är det återkomsttid på 2 respektive 10 år som är relevant för dimensionering av dagvattensystem (Tabell 1). För skyfall används återkomsttiden 100 år. Klimatfaktor 1,25 används för alla framtida dimensionerande flöden och beräkning av fördröjningsvolym.

Dimensionerande flöden beräknas med rationella metoden. Rinntid uppskattas med Mannings formel. Fördröjningsbehov beräknas med rationella metoden med hänsyn till rinntid, enligt bilaga 10.6 i Svenskt Vattens publikation P110.

Använt koordinat- och höjdsystem är SWEREF99 15 00 respektive RH2000.

Tabell 1. Minimikrav för återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt P110 (Svenskt vatten, 2016), med markerat dimensioneringskrav för planområdet.

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2 år	10 år	>100 år
Tät bostadsbebyggelse	5 år	20 år	>100 år
Centrum- och affärsområden	10 år	30 år	>100 år

Vad gäller rening så behöver hänsyn tas till recipientens status och miljö kvalitetsnorm. Miljö kvalitetsnormer (MKN) har fastställts för alla Sveriges yt-, grund- och kustvatten i enlighet med EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG). MKN beskriver den kvalitet en vattenförekomst bör ha vid en viss tidpunkt. Målet är att alla vattenförekomster ska nå god status till senast 2027 och kvaliteten ska inte försämrats.

Enligt 5 kap 4§ Miljöbalken får en verksamhet eller åtgärd inte tillåtas om den ger upphov till sådan förorening eller störning som innebär att vattenmiljön försämrats på ett otillåtet sätt eller äventyrar möjligheten att uppnå MKN.

2.3 Beräkningsprogram

2.3.1 StormTac

StormTac är ett beräkningsprogram som använder typhalter för olika markanvändningar för att uppskatta föroreningsbelastning i dagvatten. Programmet kan även uppskatta reningseffekt av olika dagvattenanläggningar, främst baserat på deras storlek. Resultaten från beräkningarna kan användas för att göra en bedömning om föroreningsgrad och ifall tänkt hantering är lämplig ur reningssynpunkt.

2.3.2 Scalgo Live

Scalgo Live är ett webbaserat verktyg för att översiktligt bedöma översvämningsrisker och flödesvägar vid olika nederbördsmängder. Verktöget utgår från Lantmäteriets inskannade höjddata från 2018 med upplösning 1 m i aktuellt område. Byggnader är hämtade från GSD-fastighetskartan vilken uppdateras kontinuerligt. Analysen tar inte hänsyn till befintligt ledningsnät eller markens varierande infiltration, och inte heller till de hydrodynamiska aspekterna hos vattnets strömning.

3 Befintliga förutsättningar

3.1 Befintlig markanvändning

Planområdet är ca 6,4 ha stort. Befintlig markanvändning inom planområdet består av befintliga småhus, ett motell, en drivsmedsstation med tillhörande parkeringsytor samt en del gräsytor och skog (se Figur 2). En del anläggningsarbete har redan påbörjats inom planområdet, exempelvis har skog huggits ner (se foton från platsen i Figur 3).

Beräkningar i denna utredning kommer att utgå ifrån markanvändningen innan några anläggningsarbeten gjordes, dvs. motsvarande markanvändningen i Figur 2. Befintligheter används för jämförelse och det bedöms mer restriktivt att jämföra mot ett orört förhållande.



Figur 2. Befintlig markanvändning inom detaljplanen.



Figur 3. Foton tagna från planområdet vid platsbesök i början av februari. I fotonas ses att visst anläggningsarbete har börjat.

3.2 Geologi, grundvatten och markmiljö

Enligt SGU:s jordartskarta består marken i området av berg och jorddjupet till berg är enligt SGU:s jorddjupskarta mellan 0-2 meter. Med tanke på detta återfinns sannolikt även grundvattennivån mycket grunt i området. Grundvattennivån observerades vid borrning av energibrunn i områdets norra del på 0,3 m under markytan (2011) enligt SGU:s brunnsarkiv.

Det finns inga potentiellt förorenade områden utpekade i Länsstyrelsernas databas. Däremot finns en befintlig bensinstation i området som skulle kunna vara en föroreningskälla, exempelvis för olja.

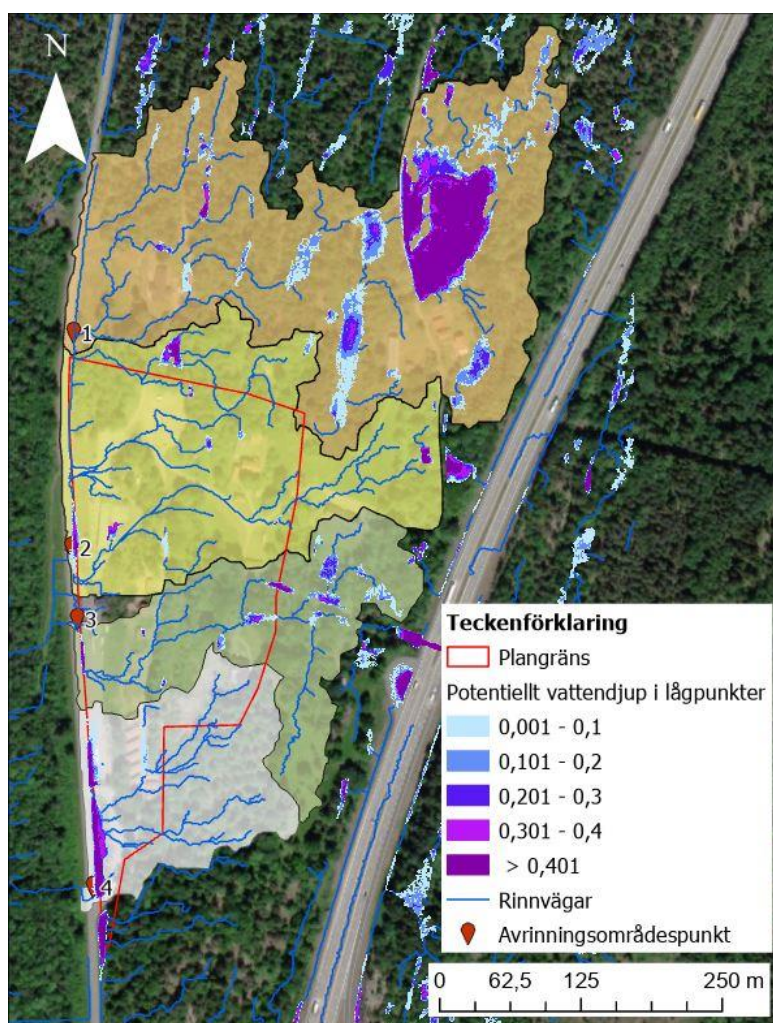
Sammantaget är förutsättningarna för infiltration dåliga i området.

3.3 Topografi, avrinning och lågpunkter

Marken i planområdet är kuperad och har en stark lutning från öst till väst, mellan 10-20 %. Inom planområdet finns dock ”klackar” eller ”trappor” i terrängen som delvis är naturliga, delvis tidigare plansprängd/utfylld mark. Det är på dessa klackar som befintlig bebyggelse ligger.

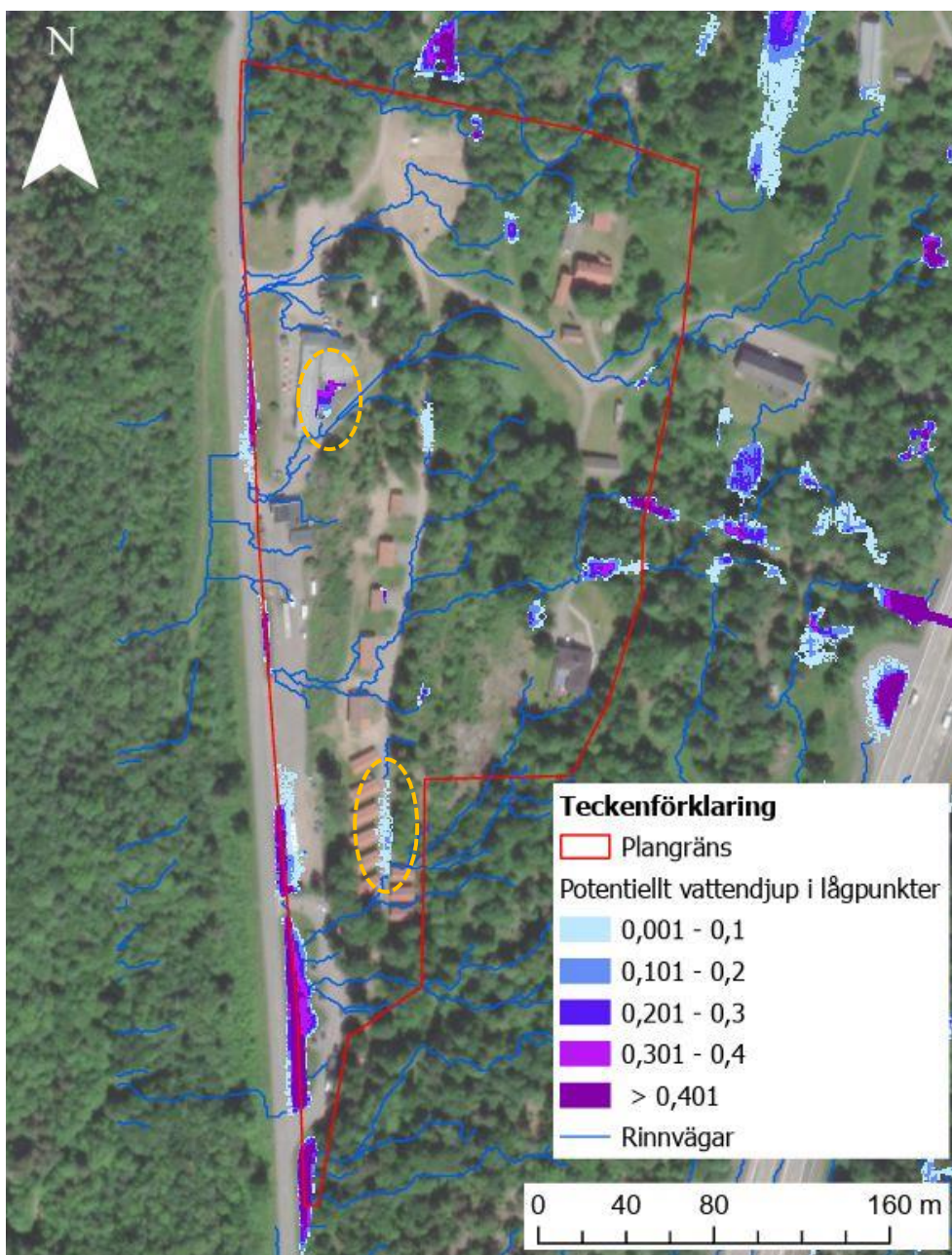
Lutningen i området innebär att avrinningen från området sannolikt sker relativt snabbt, trots att befintlig mark till stor del utgörs av skog/gräs vilket dämpar vattnets hastighet jämfört med avrinning över exempelvis en asfaltsyta. Strax öster om planområdets gräns går en vattendelare vilket innebär att planområdet knappt belastas av någon avrinning från uppströmsliggande områden (se lokala avrinningsområde i Figur 4).

De befintliga rinnstråk och lokala avrinningsområdena i Figur 4 baseras på analys i Scalgo Live och Lantmäteriets markhöjdmödel.



Figur 4. Befintliga lokala avrinningsområden, rinnstråk och lågpunkter.

I Figur 4 och Figur 5 ses även befintliga lågpunkter i området. Dikena längst med väg 918 utgör givetvis lågpunkter men det finns även en lågpunkt intill befintlig motellbyggnad och en vid stugorna i områdets södra del (se Figur 5). De flesta lågpunkter är relativt grunda (maximalt 40 cm), men diken vid vägen är lite djupare.



Figur 5. Lågpunkter i området. Lågpunkter vid befintlig bebyggelse har ringats in i orange.

3.4 Markavvattningsföretag

Det finns inga markavvattningsföretag inom eller nedströms detaljplanen.

3.5 Recipient och miljö kvalitetsnormer

Recipient för planområdets dagvatten är Vättern som i dagsläget har god ekologisk status men som inte uppnår god kemisk status (VISS, 2021).

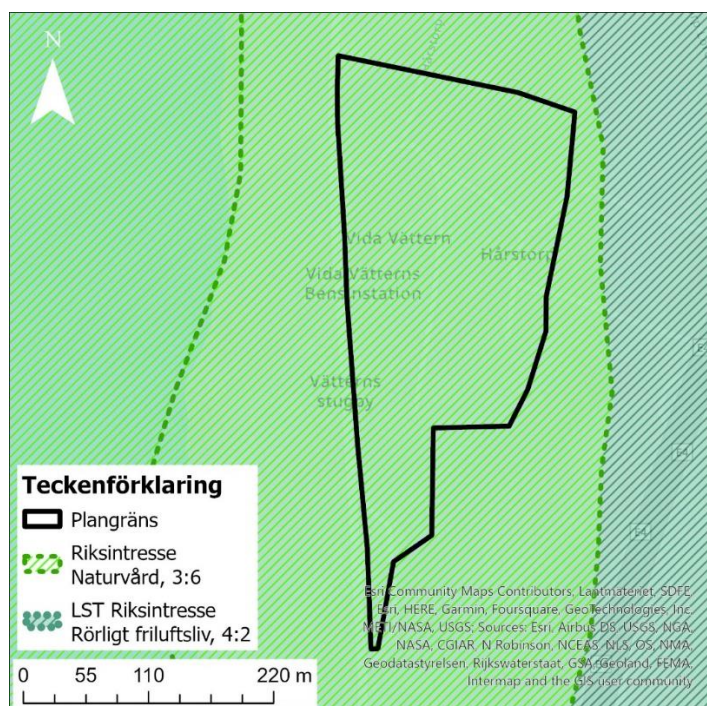
Den kemiska statusen begränsas av uppmätta halter av PFOS, dioxiner, kvicksilver och PBDE (bromerad difenyleter).

Beslutad miljö kvalitetsnorm är fortsatt god ekologisk status och god kemisk status med tidsfrist till 2027 för dioxiner och PFOS och undantag för PBDE och kvicksilver.

3.6 Skyddsvärda intressen

3.6.1 Riksintressen

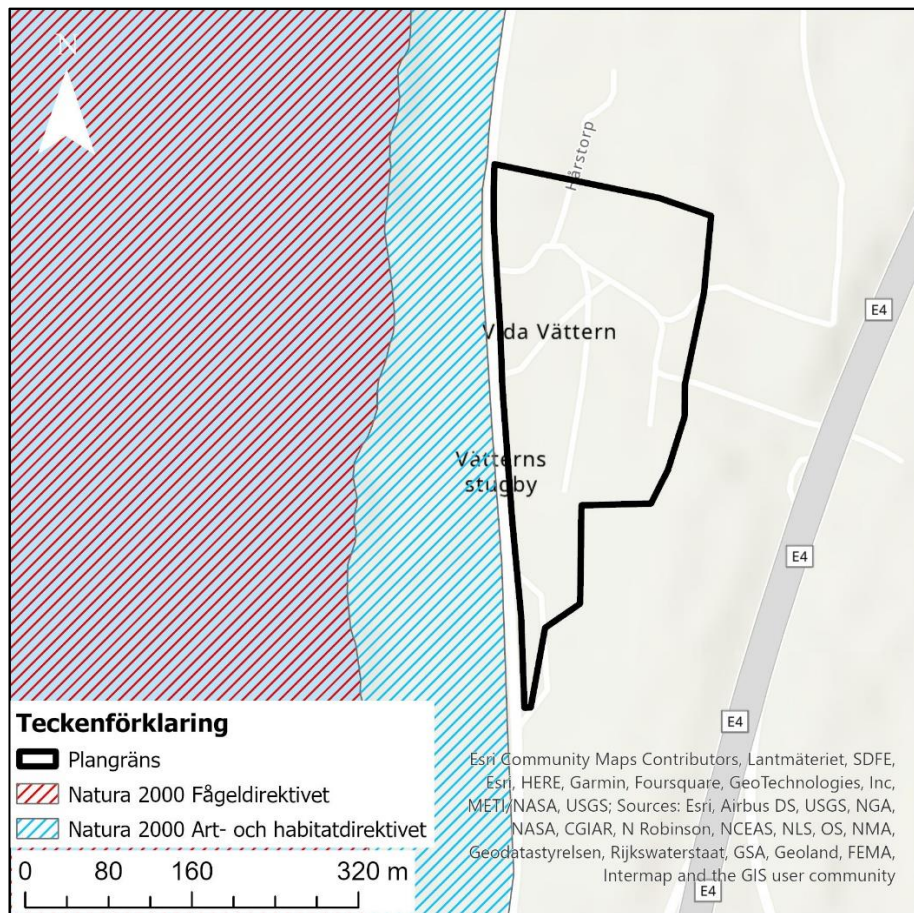
Planområdet ligger inom riksintresse för naturvård och rörligt friluftsliv, se Figur 6.



Figur 6. Riksintressen som planen berörs av.

3.6.2 Natura 2000-område

Väster om detaljplanen går gränserna för två Natura 2000-områden: Vättern (östra) och Vida Vättern (se Figur 7). Den förstnämnda är utsett med stöd av både fågeldirektivet och art- och habitatdirektivet och är utpekad för naturtypen Ävjestrandsjöar. Det andra Natura 2000-området är utsett med stöd av art- och habitatdirektivet och är utpekad för naturtyperna Nordlig ädellövskog och Ädellövskog i branter.



Figur 7. Natura 2000-områden intill detaljplaneområdet.

Natura 2000-område Vättern (östra)

Bland de prioriterade åtgärderna som lyfts i bevarandeplanen anges (Vätternvårdsförbundet, 2018):

- Arbeta för god vattenkvalitet genom att minska av människan orsakad påverkan

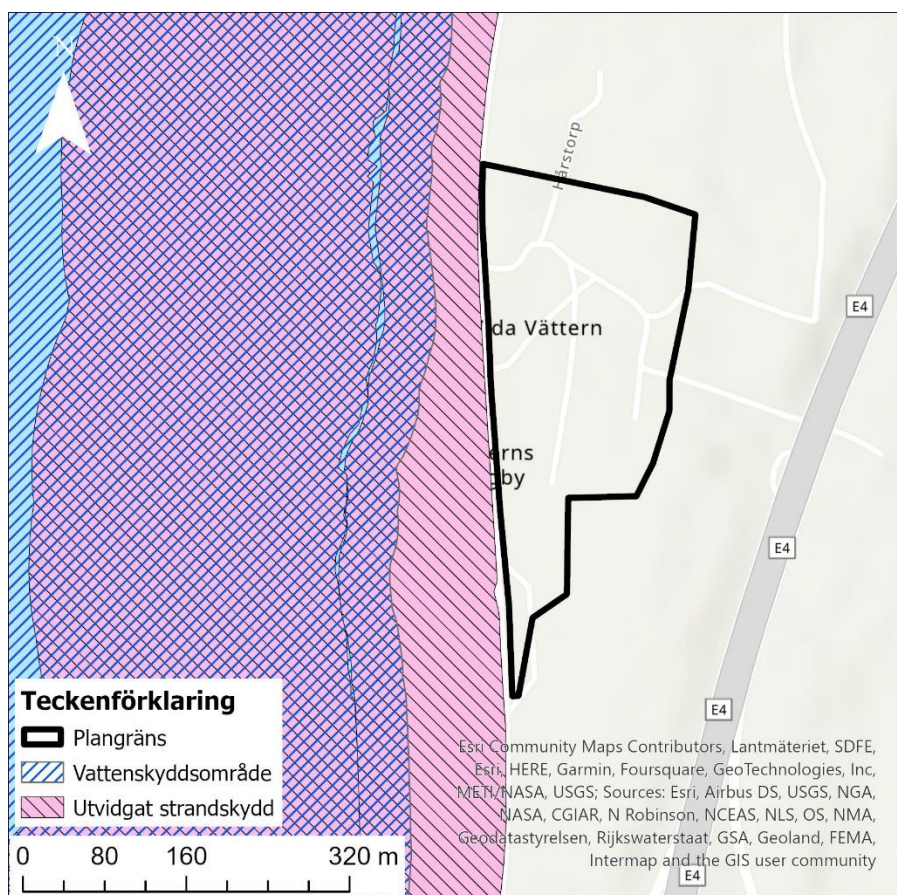
I övrigt står inget i bevarandeplanen som uppenbart berör dagvattenhantering/avrinning.

Natura 2000-område Vida Vättern

I Natura 2000-området bevarandeplan står inget som uppenbart berör dagvattenhantering (Länsstyrelsen Östergötland, 2018).

3.6.3 Vattenskyddsområde och strandskydd

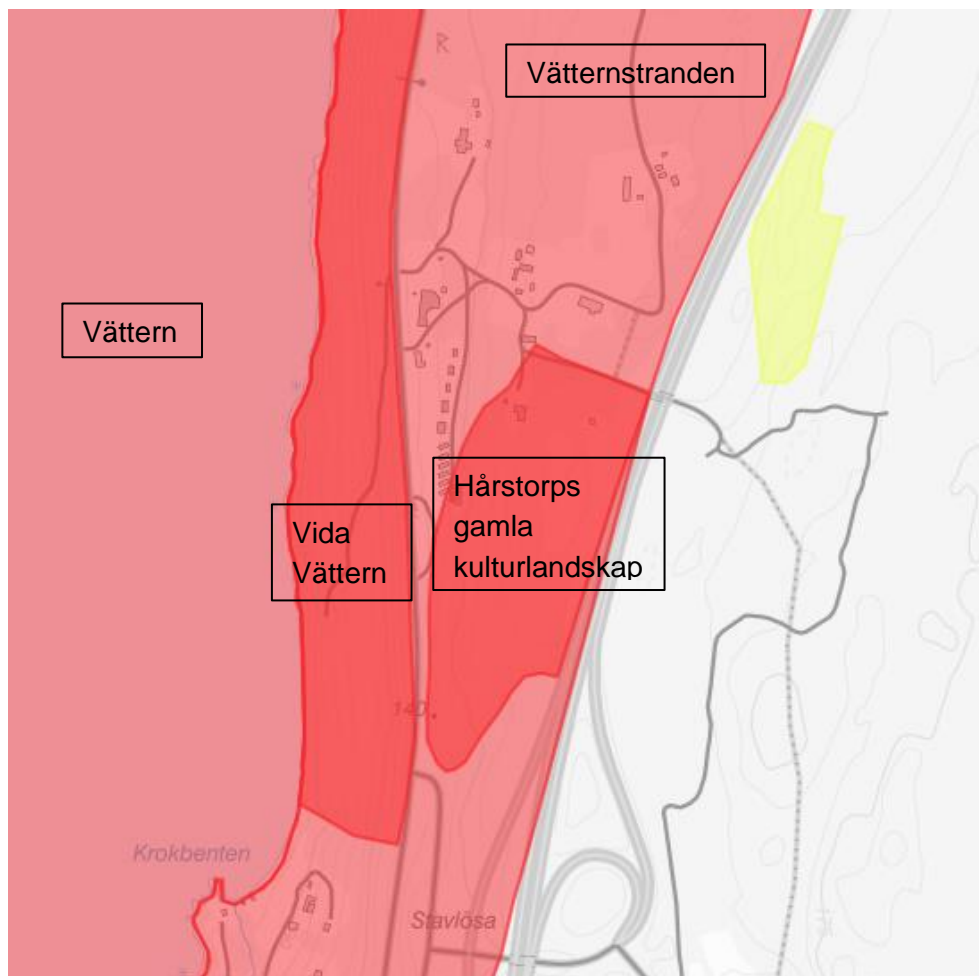
Strax väster om detaljplanen går gränsen för vattenskyddsområdet för Vättern (se Figur 8). Skyddsföreskrifterna berör inte dagvattenhantering. Strandskyddet för Vättern sträcker sig upp till väg 918 (se Figur 8).



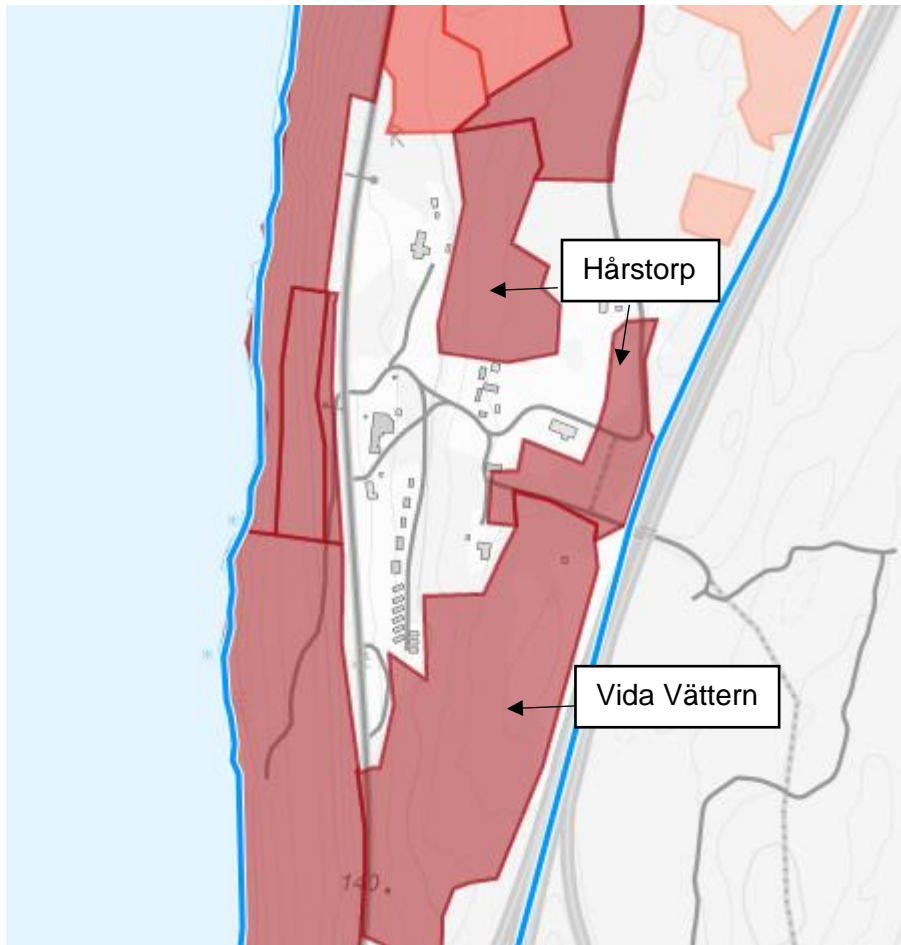
Figur 8. Gräns för Vätterns vattenskyddsområde och strandskydd i förhållande till detaljplanen.

3.6.4 Kommunens naturvårdsplan

Hela planområdet klassas i kommunens naturvårdsplan med naturvärdesklass 1 (se Figur 9). Området "Vätternstranden" har i sin tur delats in i flera delområden, se Figur 10.



Figur 9. Områden som ingår i kommunens naturvårdsplan. Rött = naturvärdesklass 1. Gult = Naturvärdesklass 2. Figurkälla: Ödeshögs kommuns öppna karta.



Figur 10. Delområden inom "Vätternstranden" som studerats närmare och fått individuella klassningar. Mörkrött = Naturvärdesklass 1a, Rött = Naturvärdesklass 1b, Ljusrött = Naturvärdesklass 1c. Figurkälla: Ödeshögs kommuns öppna karta.

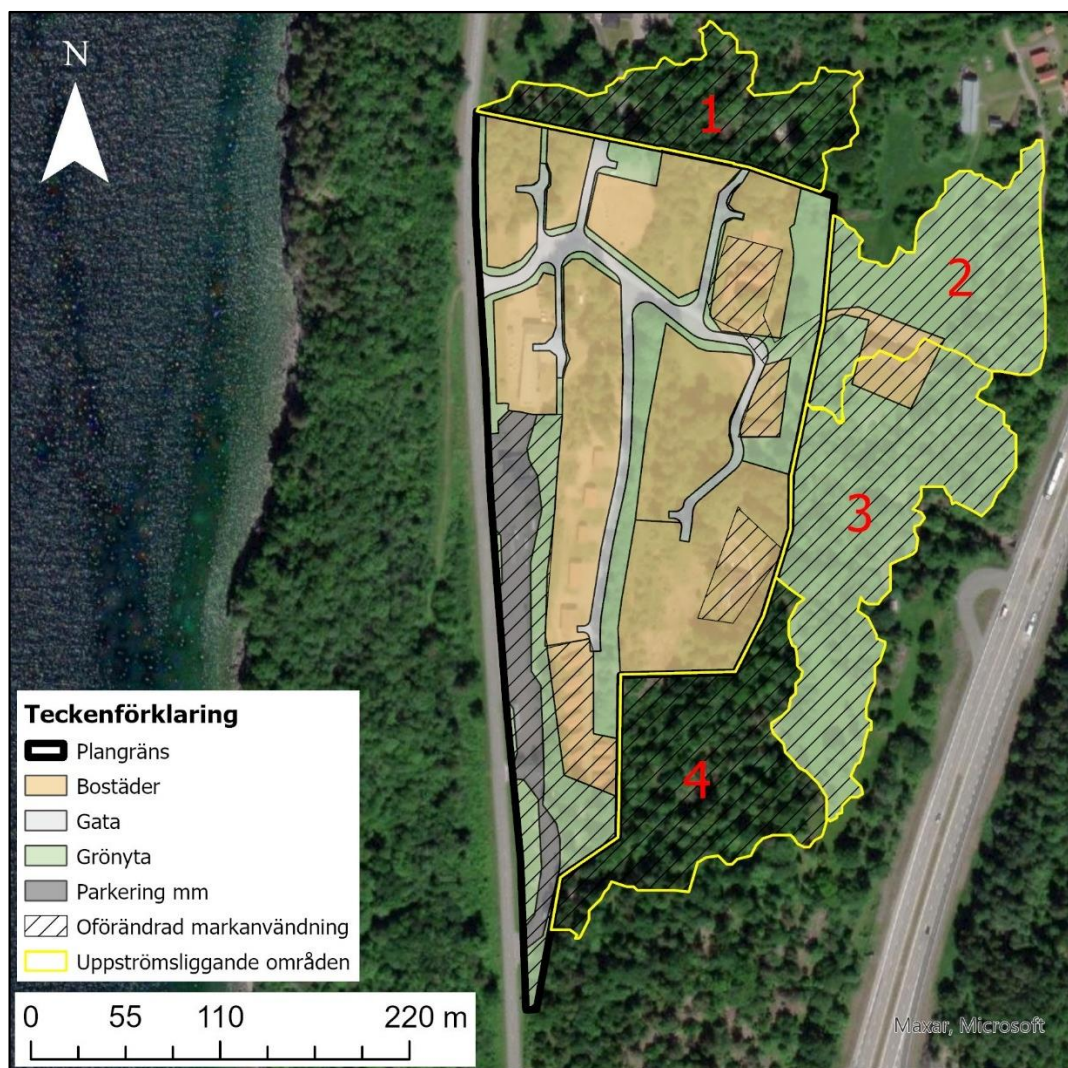
3.6.5 Kulturmiljö och arkeologi

Det finns inga registrerade kulturhistoriska lämningar eller fornlämningar registrerade hos Riksantikvarieämbetet inom detaljplanen.

4 Framtida förutsättningar

4.1 Planerad exploatering

Inom planområdet planeras ett 20 till 30-tal småbostäder (se Figur 11). Befintlig drivmedelsstation ska behållas och kring den planeras parkeringar, både för husvagnar och bilar.



Figur 11. Planerad exploatering.

4.2 Uppströmsliggande områden

Av de uppströmsliggande områden som redovisades i Figur 4 bedöms två påverka dimensioneringen av dagvattenanläggningar inom detaljplanen: område 2 och 3. Dessa ses med antagen markanvändning i Figur 11 ovan.

Upströmsliggande område 1 (Figur 11) har en lokalt lågpunkt om ca 100 m³ och bedöms därför inte belasta planområdets fördröjningsanläggning vid dimensionerande regn.

Upströmsliggande område 4 (Figur 11) kommer inte heller att belasta planområdets fördröjningsanläggning eller diken eftersom ingen förändring planeras i planområdets södra delar. Området kommer fortsatt att avrinna mot rastplatsen.

4.3 Utlopp

För att få ut dagvattnet från planområdet behöver väg 918 korsas med minst en trumma. Förutsättningarna för att kunna anlägga en trumma har kontrollerats i ett inledande samtal med Trafikverket. Preliminärt ska det vara okej men vidare samråd och ansökan behöver göras. Förslagsvis görs detta i samband med projektering.

Beräkningar i denna utredning utgår ifrån att en trumma anläggs då det genererar det största fördröjningsbehovet.

5 Dimensionering

5.1 Dimensionerande flöden

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats för planområdet och uppströmsliggande mark med de markanvändningar som redovisas i Tabell 2 för befintlig och framtida situation. Vilka uppströmsliggande områden som inkluderas ses i Figur 11. Avrinningskoefficienter har valts baserat på rekommendationer i P110.

Byggrätten kommer att begränsas till 20-25 %, därtill tillåts hårdgörande för uppfart mm. Avrinningekoefficient 0,6 för framtida bostäder¹ bedöms därför som ett restriktivt antagande och lämpligt antagande i detta skede.

¹ Motsvarar P110:s rekommendation för radhus i kuperad terräng. Se tabell 4.9 i P110.

Tabell 2. Antagen markanvändning vid befintlig och framtida situation inom detaljplanen.

Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient (-)	Reducerad area (ha _{red})
Befintligt			
Parkering och asfalt vid mack	0,5	0,8	0,4
Befintlig bebyggelse inkl. vägar	1,8	0,45	0,8
Grönytor	4,0	0,3	1,4
Uppströmsliggande bebyggelse	0,2	0,45	0,09
Uppströmsliggande skogsmark/grönyta	2,8	0,3	0,8
Totalt	9,4	0,4	3,4
Framtida			
Parkering och asfalt vid mack	0,5	0,8	0,4
Gata	0,5	0,8	0,4
Bostäder	3,8	0,6	2,3
Grönyta	1,6	0,1	0,5
Uppströmsliggande bebyggelse	0,2	0,45	0,09
Uppströmsliggande skogsmark/grönyta	2,8	0,3	0,8
Totalt	9,4	0,5	4,5

Rinntiden har uppskattats till ca 20 minuter både innan och efter exploatering med hjälp av Mannings formel. Rinntiden inkluderar uppströmsliggande områden. Trots yttlig avledning blir rinntiden kort eftersom marklutningen i området är stor.

De dimensionerande flödena beräknades med rationella metoden för en varaktighet om 20 minuter (väljs i enlighet med rinntiden) för återkomsttiderna 2 och 10 år. Resulterade flöden presenteras i Tabell 3 nedan. För framtida flöden används även en klimatafaktor på 1,25.

Tabell 3. Beräknade dimensionerande flöden. För de framtida flödena har klimatafaktor 1,25 använts.

Situation	2-årsflöde (l/s)	10-årsflöde (l/s)
Befintligt	300	510
Framtida	500	850

5.2 Fördröjningsbehov

För att kunna leda dagvattnet under väg 918 krävs att minst en trumma anläggs. I denna utredning antas att 1 st 500 mm BTG trumma anläggs av med lutning 1%. Det motsvarar standard enligt Trafikverkets krav för minsta

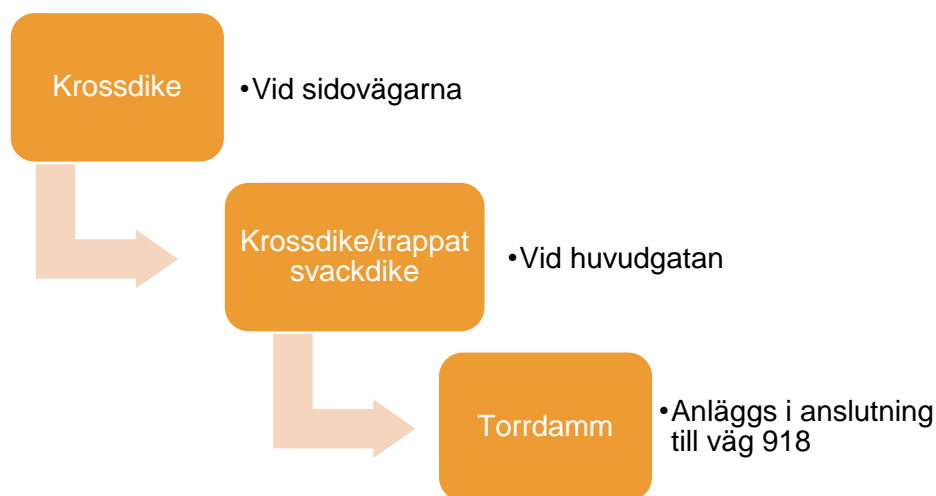
innerdiameter för trumma i klimatzon 2 för belagd väg som kräver trumlängd < 15 meter (Trafikverket, 2022). Trumma har då en flödeskapacitet på ca 400 l/s. Observera att det är mindre än det befintliga dimensionerande flödet från området vid 10-årsregn (se Tabell 3).

Eftersom det framtida dimensionerande flödet från planområdet är större än kapaciteten på ny trumma så krävs att en fördröjningsvolym skapas vid ett 10-årsregn. Fördröjningsvolym har beräknats till ca 290 m³.

6 Föreslagen dagvatten- och skyfallshantering

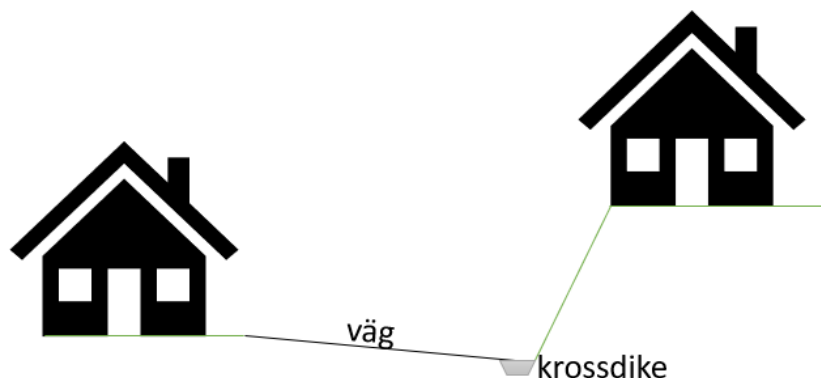
6.1 Dagvattenhantering för planområdet

Dagvattnet från planområdet föreslås avledas i diken mot en fördröjningslösning vid inkörsvägen till planområdet, se principen i Figur 12. Föreslagen hantering beskrivs även i Figur 14.



Figur 12. Principiell hantering av dagvatten inom planområdet.

Sidorvägarna i området föreslås förses med ett krossdike i ena kanten. Vägen skevas mot diket som läggs på vägens östra kant (se princip i Figur 13). Krossdikena avleds sedan främst mot huvudgatan men en del av avrinningen kommer att behöva ske söderut (se Figur 14).

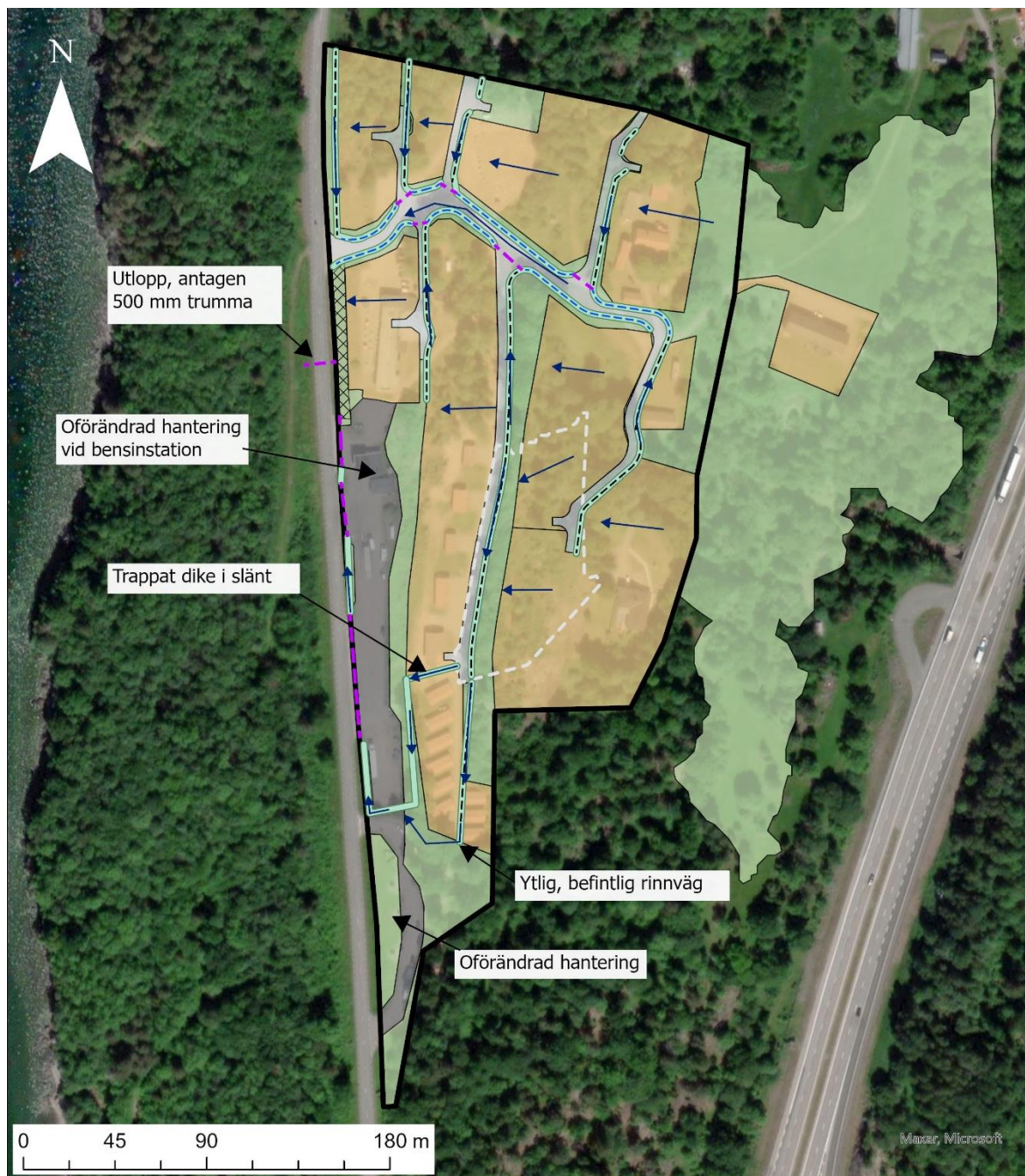


Figur 13. Princip för placering av krossdiken längst med sidovägarna. Notera att väg ska skevas mot diket. Ej skalenligt.


Lägst med huvudgatan (inkörsväg som går i väst-östlig riktning) föreslås att antingen trappade svackdiken anläggs eller att krossdiken anläggs. Trappningen syftar till att erhålla viss fördröjningsvolym längst med gatan samtidigt som vattenhastigheten minskar vilket minskar risken för erosion. Krossdiken har en liknande funktion men eftersom dikena fylls helt eller delvis med makadam (som har ca 30% porositet) minskar fördröjningsvolymerna.

I söder krävs att ett dike anläggs i slänten mellan befintliga stugor och ny bebyggelse (se Figur 14). Eftersom slänten är brant föreslås att ett trappat dike anläggs, se exempel i Figur 17 i kommande avsnitt. Från detta dike behöver vattnet ledas via befintliga diken mot fördröjningsanläggningen som föreslås i områdets norra del (se Figur 14). Det innebär att flera trummor behöver läggas parallellt med väg 918. Ett alternativ vore att i anslutning till det trappade diket i söder skapa en till fördröjningsyta och att ytterligare en trumma anläggs under väg 918 för att bredda vattnet vidare västerut. Detta behöver studeras närmare i projekteringskede.

Fördröjningsytan föreslås utformas som ett dike eller torrdamm. Syftet är huvudsakligen fördröjning av dagvattnet eftersom krossdiken/svackdiken längst vägarna redan har renat dagvattnet.



Teckenförklaring

 Plangräns	 Trumma
 Bostäder	 Rinnpilar_framtida
 Gata	 Krossdiken
 Grönyta	 Trappat dike
 Parkering mm	 Dike
 Fördröjningsyta	 Avrinningsområde till trappat dike i slänt

Figur 14. Föreslagen dagvattenhantering inom planområdet. Ytbehov för fördröjningsyta motsvarar att majoriteten av fördröjningen sker på denna plats.




6.2 Befintlig dagvattenhantering vid bensinstation

Inom planområdet finns en bensinstation vars dagvattenhantering inte kommer att ändras i samband med exploateringen i resten av planområdet. Vid bensinstationen finns två spilltor, dvs. ytor där det finns risk för spill när cisterner fylls på. Dagvattnet från båda dessa ytor avrinner i ledningssystem till en oljeavskiljare (se Figur 15). Vid den norra spillzonen finns dessutom ett skärmtak som skyddar en del av spillzonen från nederbörd, vilket då minskar uppkomsten av smutsigt dagvatten.

Bensinstationen granskas regelbundet av tillsynsmyndighet. Senast 2022 av miljö och brandskydd vars synpunkter sedan dess har åtgärdats och godkänts.



Teckenförklaring

-  Plangräns
-  Oljeavskiljare (ungefärligt läge)
-  Spillzon (ungefärligt läge)

0 10 20 40 m

Figur 15. Befintlig dagvattenhantering vid bensinstationen. Flygfoto: @Lantmäteriet 2023.

6.3 Rekommendationer om höjdsättning

Principer för höjdsättning bör följa Svenskt vatten publikation P105. Färdigt golv ska vara minst 0,5 m över marknivån i förbindelsepunkt för VA ledningar (Svenskt vatten P105, 2011). Vidare föreslås att gata höjdsätts enligt princip som redovisades i Figur 13, med skevning mot öster.

6.4 Framtida konsekvenser vid skyfall

Precis som i dagsläget förväntas avrinningen från området vid skyfall (högentensivt regn) att ske västerut. Föreslagna krossdiken och höjdsättning av vägarna och ny bebyggelse syftar till att skydda respektive rad av bebyggelse från de högre belägna husraderna.

När motellet rivs föreslås att befintlig lågpunkt byggs bort. Därmed förväntas inga nya översvämningrisker uppstå i området. Skyfall kommer att avledas på gator och över väg 918 ner mot Vättern.

6.5 Rekommendationer om planbestämmelser

Plats i plankartan behöver göras för diken och för fördröjningsyta. Det rekommenderas att dessa ytor blir prickmark i plankartan för att säkerställa att de inte byggs bort.

6.6 Beskrivning av föreslagna lösningar

6.6.1 Krossdiken

Ett krossdike (även kallat makadamdike) är ett dike som fylls helt eller delvis med makadam, se Figur 16. Den fria volymen, d.v.s. magasinerings eller utjämningsvolymen i diket, utgörs av porvolymen i fyllnadsmassorna, vanligtvis ca 30%. Utflödet genom krossdikena sker antingen genom att vattnet perkolerar ut i omgivande marklager (om jordmånen tillåter) eller genom kontrollerad avtappning via ett anlagt dräneringssystem. I detta fall föreslås att dräneringsledning anläggs eftersom jorddjup till berg är litet. Rening sker i första hand genom sedimentation och fastläggning.



Figur 16. Exempel på krossdiken.

För krossdikena rekommenderas att åtminstone 0,5-1 meters bredd reserveras i vägsektionen. Exempelvis kan dikena samordnas med dräneringen för väg. Dikena avses främst användas för avledning men viss fördröjning kan erhållas. Om krossdikena antas vara ca 0,8 meter djupa, 0,5 meter breda, utan någon släntlutning och med porositet 30% kan dikena erhålla ca 1 m³ fördröjningsvolym per 10 meter dike. Totalt föreslås upp emot 770 meter krossdike vilket då motsvarar ca 90 m³ fördröjningsvolym.

Diket kräver en måttlig skötselinsats. Igensättning sker på sikt vilket gör att materialet i anläggningen kommer att behöva bytas ut efter mellan ca 15-30 år beroende på de platsspecifika förutsättningarna. Även genomspolning av dränrör och rensning av brunnar kan behöva ske med jämna mellanrum.

6.6.2 Trappade svackdiken

Ett svackdike är ett gräsbeklätt dike med flacka slänter och fungerar som kombinerad infiltrationsyta och öppet avledningssystem. Eftersom att marken i området är brant föreslås att dikena trappas genom att dämnen. Dämnena kan utformas på flera olika sätt, exempelvis med makadam, gabioner eller med betongkonstruktioner (se exempel i Figur 17).



Figur 17. Svackdike med "trappning" med betongkonstruktion.

Generellt rekommenderas att det för diken reserveras minst 4 meter i bredd. Det motsvarar ytbehovet för ett 0,5 m djupt dike med 0,5 m bottenbredd och släntlutning 1:3. Beroende på hur dikena utformas och hur ofta de trappas kan viss fördröjningsvolym erhållas. Trappas det 4 meter breda svackdiket var 5:e meter kan ca 1,5 m³ dagvatten fördröjas mellan två dämmen. Huvudgatan är ca 180 m lång så med diken på båda sidor kan upp emot 110 m³ fördröjningsvolym skapas.

Rening av dagvattnet sker genom översilning, sedimentation och växtupptag. Svackdiken kräver en måttlig skötselinsats i form av rensning och gräsklippning och är billiga att anlägga i förhållande till nyttan.

6.6.3 Torrdamm

Föreslagen fördröjningsanläggning benämns som torrdamm i rapporten för att urskilja den från övriga diken men det föreslås att den utformas i befintligt vägdike och kommer därför snarare att likna ett stort dike.

Torrdammens djup kommer att bero av djupet som ny trumma över ha för att få tillräcklig täckning. Torrdammen kan inte ensam omhänderta hela den totala fördröjningsvolymen om ca 290 m³. Med de dimensioner som anges i Tabell 4 nedan kan ca 200 m³ erhållas, resten måste hanteras i dikena uppströms. Anläggs trappat dike och krossdiken enligt de förslag som beskrivits ovan så behöver endast ca 90 m³ erhållas i torrdammen.

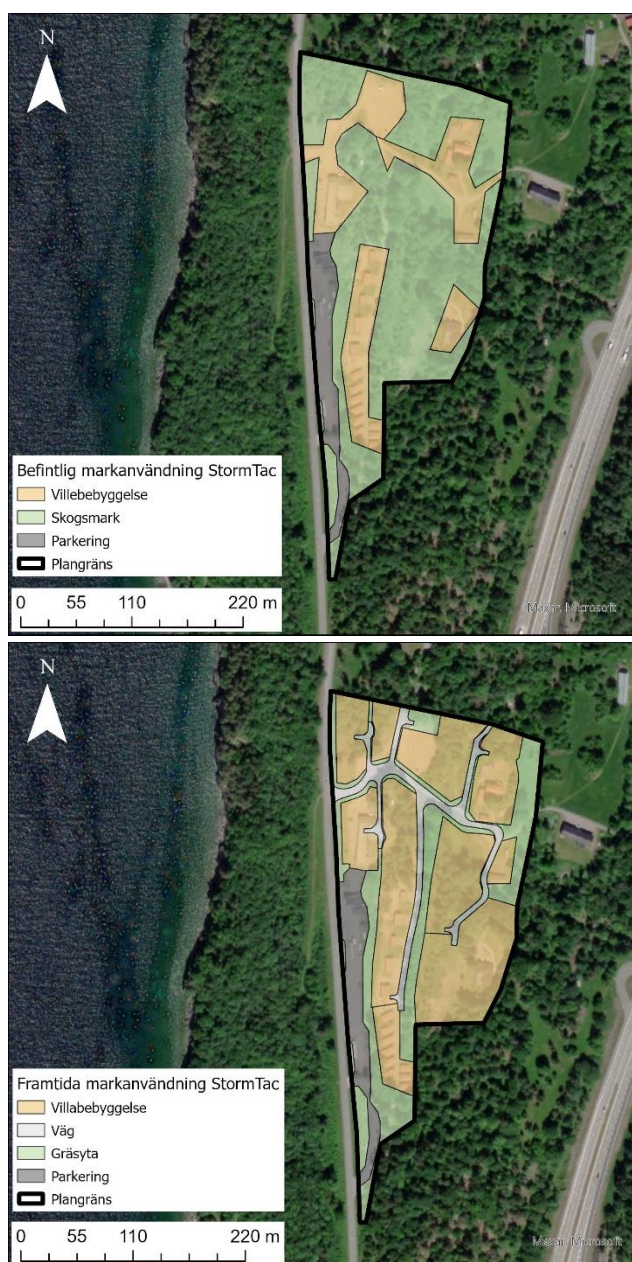
Tabell 4. Exempel på dimensioner på torrdamm/fördröjningsdike.

Bottenbredd	0,4	m
Längd	75	m
Djup	0,9	m
Släntlutning	1:3	
Bredd vid slänkrön	5,8	m
Yta	435	m ²
Erhållen volym	200	m ³

Underhåll och rening av dagvatten för en torrdamm/fördröjningsdike motsvarar det som beskrivits för diken, vilket beskrivs i tidigare avsnitt (6.1.1 och 6.1.2).

7 Recipientpåverkan

För att kontrollera påverkan på recipient har föroreningsberäkningar utförts i StormTac (v23.1.2) planområdet. Som indata kräver StormTac årsmedelnederbörd och markanvändning. Årsmedelnederbörden har satts till 680 mm baserat på korrigerad årlig nederbörd vid SMHI:s mätstation Ödeshög D (stationsnummer 84140). Normalvärden för årsnederbörden har hämtats från SMHI och korrektionsfaktor 1,1 har använts (SMHI, 2003). Antagen markanvändning redovisas i Figur 18 och Tabell 5 nedan.



Figur 18. Antagen markanvändning i StormTac, för befintlig och framtida markanvändning.

Tabell 5. Val av markanvändning i StormTac.

Markanvändning	Area (ha)	Val markanvändning StormTac
Befintligt		
Parkering och asfalt vid mack	0,5	Parkering
Befintlig bebyggelse inkl, vägar	1,8	Villabebyggelse
Grönytor	4,0	Skogsmark
Framtida		
Parkering och asfalt vid mack	0,5	Parkering
Gata	0,5	Väg
Grönyta	1,6	Gräsyta
Bostäder	3,8	Villabebyggelse

7.1 Resultat

Enligt analysen kan en ökning i belastning förväntas ske för samtliga ämnen om ingen rening av dagvattnet sker (Tabell 6). Baserat på analysen förväntas mängderna benso(a)pyren, kadmium, fosfor och kväve öka mest relativt den befintliga mängden.

Benso(a)pyren är en PAH-förening och härstämmer ifrån oljespill, utsläpp från fordon, atmosfärisk deposition, lakning eller erosion från gator (Naturvårdsverket, 2017). Metaller i dagvatten, däribland kadmium, är starkt kopplad till trafik. Fosfor i dagvatten kommer främst från vägar och omgivande gräsytor (Naturvårdsverket, 2017). Även kväveutsläpp i dagvatten härstämmer ifrån trafik (Naturvårdsverket, 2017).

Tabell 6. Uppskattad föroreningsbelastning (kg/år) från planområdet till recipienten.

Kommentar	Befintligt	Framtida
P	1	3
N	15	29
Pb	0,1	0,2
Cu	0,2	0,3
Zn	0,9	1
Cd	0,004	0,006
Cr	0,084	0,1
Ni	0,07	0,1
SS	730	970
BaP	0,0004	0,0007

7.2 Påverkan på recipienten

Exploatering av mark som i dagsläget genererar låga föroreningshalter i dagvattnet kommer alltid att betyda en ökning i föroreningsbelastning till recipienten. För att minimera ökningen finns flera tillvägagångssätt som med fördel kombineras:

- 1) Minimera hårdgjordheten = minimera mängden uppkommet smutsigt dagvatten
- 2) Gör kloka materialval för att minska möjligheten till att dagvattnet förorenas
- 3) Rena dagvattnet som uppkommer

De ämnen som enligt genomförd analys ökar mest är främst kopplade till trafik, vilket gör det svårt att minska uppkomsten av dem genom materialval. Byggmaterial bör dock fortfarande väljas med omsorg så att de exempelvis inte innehåller några utfasningsämnen. Tak- eller fasadbeläggningar med höga halter av koppar och zink bör också undvikas.

Trafikbelastningen i området kommer sannolikt att på årsbasis öka eftersom fler kommer att bo i området. Det innebär att risken för att dagvattnet blir smutsigare ökar. Hantering av vägdagvatten i intilliggande diken är därför viktigt att få till.

Sammantaget kan konstateras att det är lämpligt att anlägga dagvattenanläggningar som även kan rena dagvattnet, inte bara avleda det. Den föreslagna hanteringen består av krossdiken, svackdike och torrdamm/fördröjningsdike. Dessa anläggningars generella reningsförmåga presenteras i Tabell 7 nedan. En torrdamm antas ha ungefär samma reningseffekt som ett svackdike. Krossdiken har generellt en mycket god avskiljningsförmåga för de flesta ämnen medan svackdiken har något sämre förmåga i jämförelse. Genom att trappa svackdiken fås sannolikt en bättre reningsförmåga eftersom att dagvattnet stannar upp och mer avskiljning då hinner ske.

Tabell 7. Potentiell föroreningsreduktion (%) för en typisk anläggning (StormTac, 2022).

Ämne	Reduktion (%)	
	Krossdike	Svackdike
P	60	30
N	55	20
Pb	80	40
Cu	65	20
Zn	85	55
Cd	85	35
Cr	55	35
Ni	65	50
Hg	45	10
SS	80	65
oil	90	85
BaP	60	60

Dagvattnet kommer att passera flera reningssteg eftersom avledning sker från krossdike till trappat svackdike och sedan till fördröjningsanläggningen. Anläggningarna har god reningsförmåga och det bedöms därför finns goda förutsättningar att genomföra förändrad markanvändning utan att påverka recipientens MKN. För att säkerställa en god rening över tid krävs att anläggningarna underhålls regelbundet och att de utformas för att underlätta underhåll.

8 Slutsatser

Denna utredning kan sammanfattas med följande slutsatser och rekommendationer:

1. Krossdiken, trappade svackdiken och fördröjande dike/torrdamm föreslås anläggas för att rena och fördröja dagvattnet inom detaljplanen.
2. För att effektivt leda dagvattnet vidare västerut utan att påverka väg 918 föreslås att en 500 mm trumma anläggs under väg 918. Totalt behöver då 290 m³ dagvatten fördröjas.
3. Bensinstationen i planområdet har redan en egen dagvattenhantering som inte kommer att förändras. Dagvatten från spillzoner leds i dagsläget till oljeavskiljare.
4. Med föreslagen dagvattenhantering bedöms att det finns goda möjligheter till rening och recipientens möjlighet att uppnå MKN bedöms inte påverkas negativt.
5. Som helhet bedöms inte Natura 200-områdena påverkas av tillförseln av dagvatten från planområdet. En mer detaljerad bedömning kan göras i senare skede.
6. Eftersom det inte finns någon bebyggelse väster om planområdet som kan skadas vid skyfall bedöms att det inte krävs några särskilda översvämningssytor inom planområdet. Istället krävs att vägar och ny byggnation höjdsätts så att ny bebyggelse inte skadas vid ett skyfall.
7. Grundvattnet återfinns sannolikt strax ovan berg, vilket ligger grunt eller i dagen. Påverkan på bergytan innebär därför påverkan på grundvattennivån. Flera arbeten och anläggningar, där ibland diken, kommer sannolikt därför att innebära tillfällig eller permanent grundvattenbortledning. Dock förväntas detta inte påverka området mer än mycket lokalt.

9 Rekommenderat fortsatt arbete

I det fortsatta arbetet krävs vidare samråd och dialog med Trafikverket gällande anläggande av en (eller flera) trummor under väg 918. Anläggande av trummor parallellt med vägen kan också behöva diskuteras. Antalet trummor som krävs behöver studeras närmare i projekteringen.

Höjdsättningen av området blir viktig för att säkerställa att skyfall avrinner på ett lämpligt sätt.

Eftersom trumma under väg 918 behöver ligga med lämplig täckning kommer fördröjningsanläggningen att bli djup vilket kommer att kräva branta slänter eller stödmur eftersom att ytan är relativt smal och marken sluttar brant österut. I projekteringen får också föreslagna lösningar studeras och utformas i detalj. Fördröjning i flera steg rekommenderas, särskilt då det minimerar fördröjningsbehovet i anläggningen intill väg 918.

I denna utredning har översiktliga beräkningar med restriktiva antaganden gjorts. I fortsatta arbetet krävs mer detaljerade dimensioneringsberäkningar, för respektive anläggning. Detta kommer att vara möjligt i ett senare skede när osäkerheterna gällande utformningen av området minskar.

10 Referenser

Länsstyrelsen Östergötland. *Bevarandeplan för Natura 2000-området SE0230269 Vida Vättern.*

Naturvårdsverket (2017). *Föroreningar i dagvatten.* Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/om-miljoarbetet/forskning/fororeningar-i-dagvatten.pdf> [2023-02-27]

StormTac Databas (2022). *Databas för dagvatten, basflöde, ytvatten och avloppsvatten, v.2022-10-27.* StormTac AB. www.stormtac.com.

Trafikverket (2022). *Avvattning, Dimensionering och utformning.* TRVINFRA-00231. Version 3.0.

VISS (2021). *Vättern – Storvättern.* Tillgänglig: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA11665077> [2023-02-08]

Vätternvårdsförbundet (2018). *Bevarandeplan Natura 2000 – Vättern.* (inkluderar Västra, Norra, Östra och Södra Vättern)