

# Dagvattenutredning för detaljplan Duse

---

Säffle kommun

**Beställare**

Säffle kommun

Box 34

661 21 Säffle

Org nr: 212000-1900

Projektansvarig: Erik Martinsson

**Konsult**

Norconsult AB

Verkstadsgatan 20A

652 19 Karlstad

Org. nr.: 556405-3964

Uppdragsledare: Kristian Engström

Handläggare/utredare: Maria Bergström/Kristian Engström/Lars Sassner

Granskad av: Per Persson

Dokumenttitel: Dagvattenutredning för detaljplan Duse

Författare: Maria Bergström

Dokumentdatum: 2025-02-17

Rev:

## Innehåll

1	Allmänt .....	1
1.1	Bakgrund .....	1
1.2	Syfte och mål .....	1
1.3	Förutsättningar .....	2
2	Nuvarande situation .....	3
2.1	Befintlig dagvattensituation .....	3
2.2	Recipient Vänern - Byviken .....	3
2.3	Nivåer Vänern .....	4
3	Framtida situation .....	5
3.1	Exploaterad avrinning .....	6
3.2	Föroreningspåverkan .....	8
3.3	Anslutande verksamheter .....	10
4	Förslag på framtida dagvattenhantering .....	11
4.1	Översvämning .....	11
4.2	Skyfall .....	12
5	Slutsats och rekommendation .....	13

### Bilagor:

**Bilaga 1** Figur 1.3

**Bilaga 2** Figur 2.1

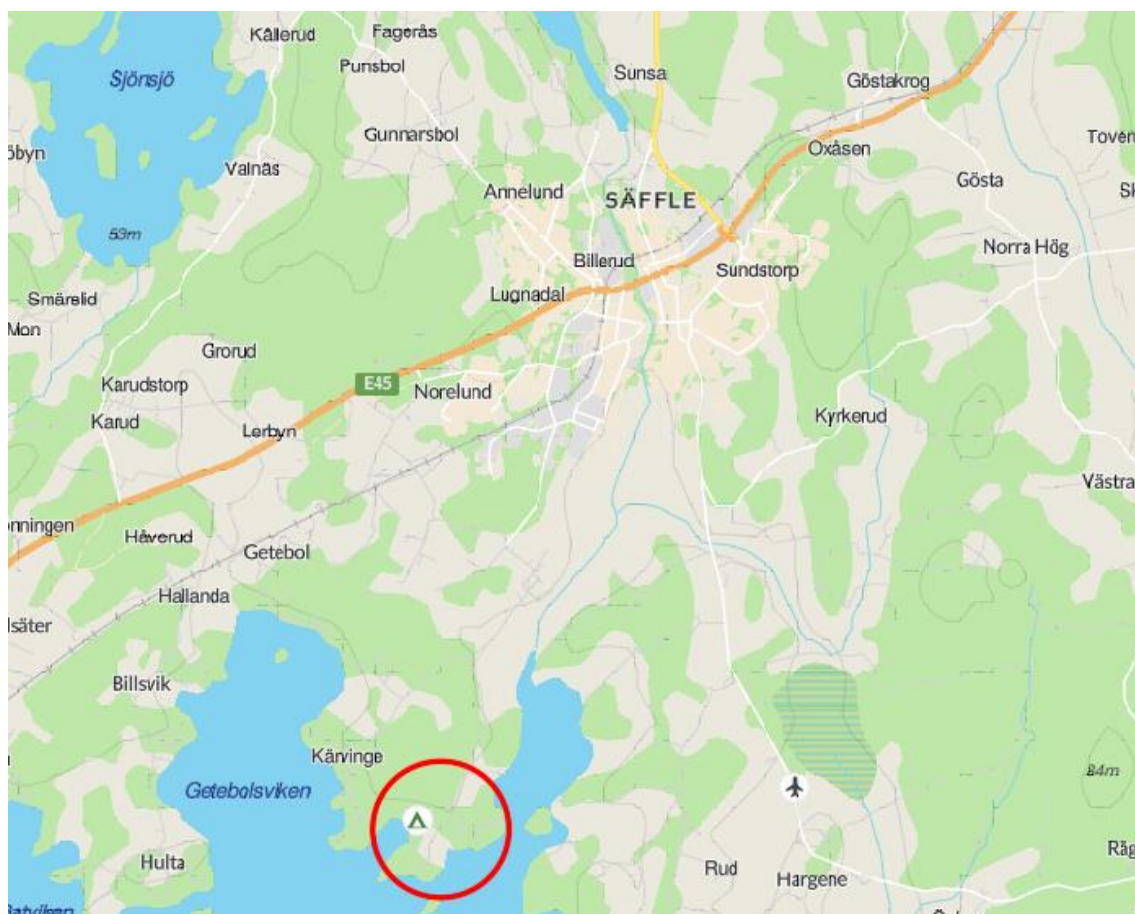
**Bilaga 3** Figur 3.0

**Bilaga 4** Figur 4.1

# 1 Allmänt

## 1.1 Bakgrund

Säffle kommun planerar ett nytt detaljplanområde, Duse. Området är beläget söder om centrala Säffle, längs Vänerns kust, se figur 1.1. Området angränsar till befintliga skogs- och naturområden samt Vänerns kust och är på ca 54,5 ha och området är idag täckt av blandskog, naturområden, fritidshusområde, småbåtshamn, klipp- och strandbad samt campingområde. Detaljplanen syftar till att möjliggöra utökning av tomter för bostadshus samt utökning av campingområde.



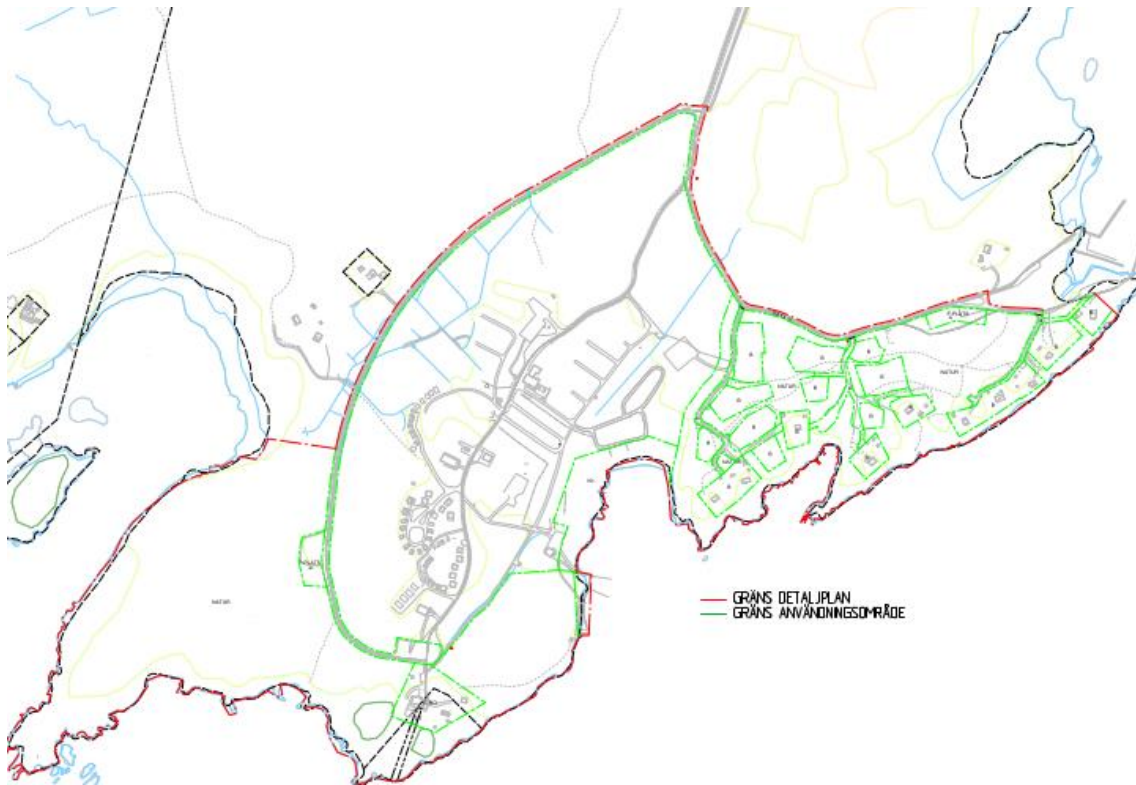
Figur 1.1. Orienteringskarta för detaljplanområdet.

## 1.2 Syfte och mål

Syftet med utredningen är att utreda vilken påverkan en framtida exploatering skulle medföra gällande dagvattnets förändrade flödes- och föroreningsbelastning samt ge förslag till vilka eventuella behov av flödes-, magasinerings- och reningskrav som bör ställas i detaljplanen. Syftet är också att utreda hur vattennivåer från Vänern och skyfall påverkar området samt ge förslag på eventuella åtgärder.

### 1.3 Förutsättningar

Utredningen baseras på förslagsskiss för framtida detaljplan, erhållet från stadsarkitekt, 2024-08-16, kompletterat med nya föreslagna tomter, 2024-11-14 (se figur 1.3, samt bilaga 1 för större figur) samt underlag i form av digital grundkarta, befintligt ledningsnät och höjddata. Platsbesök har även genomförts.



Figur 1.3. Förslagsskiss för framtida detaljplan där röd linje är gräns för detaljplaneområde och grön linje är användningsgräns för bland annat camping och tomter.

Modellering av förändrad föroreningsbelastning har gjorts i StormTac Web (v.24.3.1). Inga provtagningar har gjorts för utredningen. Föroreningsberäkningar baseras därmed på schablonvärden. Dessa bör tolkas med största försiktighet och endast ses som en grov indikation till förändrad föroreningsbelastning till recipient.

Säffle kommun saknar idag en generell dagvattenstrategi och -policy och förhåller sig därmed till Riktvärdesgruppens riktlinjer<sup>1</sup> avseende bedömning av förändrad föroreningspåverkan via dagvatten från ny exploatering.

Beräkningar och antaganden har genomförts i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110<sup>2</sup> med tillhörande bilagor 10-1a och 10-6a.

Presenterade nivåer anges i höjdsystemet RH2000.

<sup>1</sup> Riktvärdesgruppen (2009). *Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp: Regionala dagvattennätverket i Stockholms län*. Stockholm: Regionplane- och trafikkontoret Stockholms läns landsting.

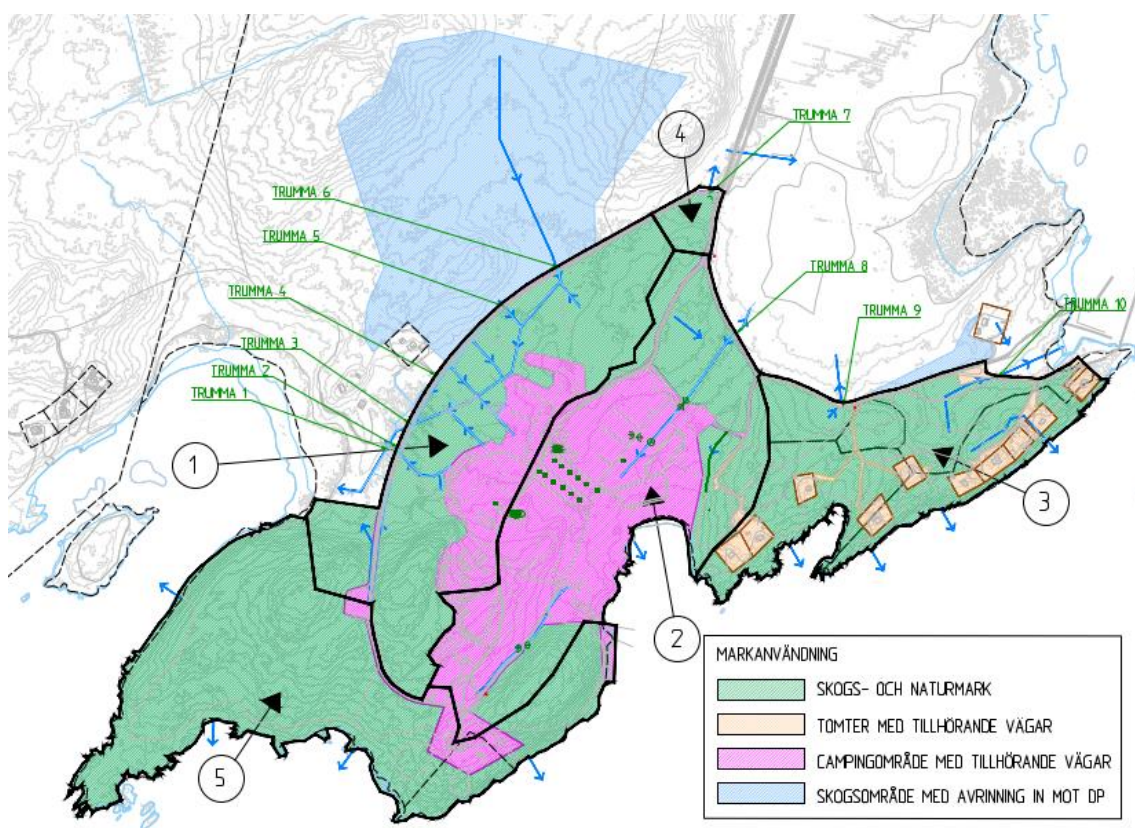
<sup>2</sup> Svenskt vatten (2016). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten: Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem*. Publikation 110. Stockholm: Svenskt Vatten AB.

## 2 Nuvarande situation

### 2.1 Befintlig dagvattensituation

Området består idag av kuperad skogsmark, fritidshusområde samt campingområde. Området är kuperat med högsta punkt på ca + 61,4 i sydväst och lägsta punkt ut mot kusterna samt i väst på ca +44,8.

Avrinning av dagvatten sker generellt diffust ut mot kusten men även via bland annat vägdiken, skogsdiken och via befintligt dagvattensystem inom campingområdet, se figur 2.1 samt bilaga 2 för större figur. Det befintliga dagvattensystemet inom campingområdet är endast delvis dokumenterat och enligt kommunen finns troligt dränering kopplat till kupol- och dagvattenbrunnarna och diken med utlopp i Vänern.



Figur 2.1. Befintlig avrinning (blå pilar) med uppskattad markanvändning samt befintligt dagvattennät (gröna detaljer).

Det finns inte idag någon uttalad dagvattenproblematik inom området men enligt utredning av planeringsnivåer för Vänern finns områden med risk för översvämning, se mer i kapitel 2.3 *Nivåer Vänern*.

### 2.2 Recipient Vänern - Byviken

För samtliga vattenförekomster finns fastställda miljö kvalitetsnormer (MKN) av Sveriges vattenmyndigheter. Dessa beskriver målet för vilken kvalitet en vattenförekomst ska uppnå till en bestämd tidpunkt, med grundmålet att samtliga vattenförekomster ska uppnå *God status*. Recipient i det här fallet är Vänern – Byviken.

Sjöns ekologiska och kemiska status klassas som *Otillfredsställande* samt *Uppnår ej god status*<sup>3</sup>. Vattenförekomstens MKN är bestämd till att uppnå kvalitetskrav för *God ekologisk status 2039* samt *God kemisk ytvattenstatus*, med mindre stränga krav för föroreningshalter av bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar som bedöms överstiga gränsvärden i samtliga vattenförekomster. Normen anger en lägstanivå och angiven status i normen får inte påverkas av en verksamhet så att angiven kvalitet på vattenförekomsten blir sämre än nuvarande status.

Det ekologiska kvalitetskravet motiveras av problem med biologiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Fiskbestånden är kraftigt påverkade av människan på grund av fiske, dammar, barriärer och slussar. Konnektiviteten är påverkad i uppströms och nedströms riktning, i sidled samt att svämplan i vattendrag saknas. Kemisk ytvattenstatus bedöms till *Uppnår ej god status* utifrån "sämst styr"-principen av samtliga prioriterade ämnen, då med avseende på bromerad difenyleter (PBDE), kvicksilver och kvicksilverföreningar. Utsläpp av dessa ämnen har skett under lång tid världen över, vilket lett till luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition.

### 2.3 Nivåer Vänern

Planområdet ligger nära Vänerns kust och därmed finns en risk för översvämning. Länsstyrelserna i Västra Götalands och Värmlands län har tagit fram en handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden<sup>4</sup> med ett kompletterande faktablad för Vänern<sup>5</sup> med planeringsnivåer för 100-års, 200-års och beräknad högsta vattennivå. Nivåer presenteras i tabell 2.3 nedan.

Tabell 2.3. Planeringsnivåer för Säffle enligt Länsstyrelsens faktablad för Vänern<sup>5</sup>.

	Planeringsnivå
100-års nivå	+46,25
200-års nivå	+46,45
Beräknad högsta nivå	+47,04

I figur 2.3 redovisas hur dessa nivåer översiktligt påverkar området vid befintlig situation inom det planerade planområdet.

För området vid Stacka gäller beräknad högstanivå, det vill säga +47,04. Anslutande vägar till område understiger i vissa fall denna nivå och åtkomst till fastigheterna kommer vara begränsande vid om ingen åtgärd utförs, se figur 4.1

För verksamheterna på campingområdet och vid fyren gäller 200-års nivån det vill säga +46,45. Även här understiger del av tillfartsvägarna kritiskt nivå vilket innebär att åtkomst till områdena bli begränsade utan åtgärd

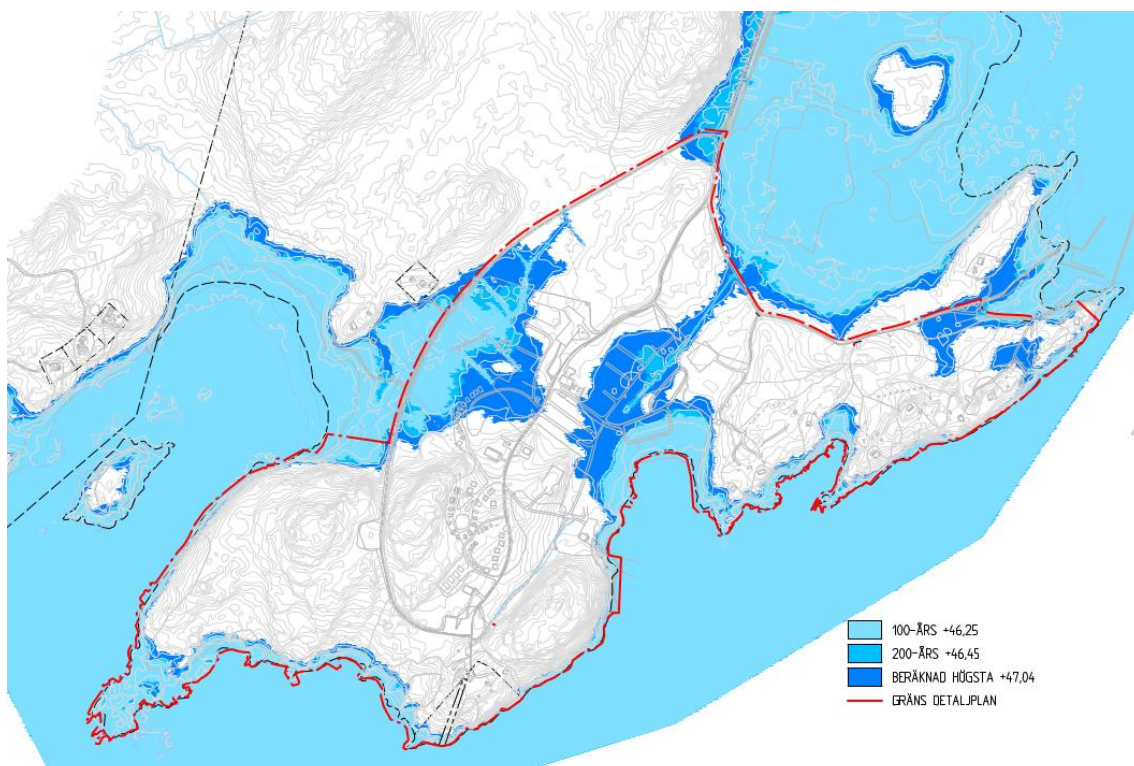
Risk för översvämning finns i flera områden mot väst, centralt, norr och öst.

<sup>3</sup> Viss Vatteninformation Sverige (u.å.) *Byälven nedströms Säffle*.

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA75730676> [2024-08-05]

<sup>4</sup> Länsstyrelserna i Västra Götalands och Värmlands Län (2011). *Stigande Vatten – en handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden*. 2011:22. Västra Götalands och Värmlands län.

<sup>5</sup> Länsstyrelserna i Västra Götalands och Värmlands Län (2017). *Faktablad - Vänern*. Version 2017.1.



Figur 2.3. Vattennivåer i Säffle för Väneren vid planerat detaljplaneområde.

### 3 Framtida situation

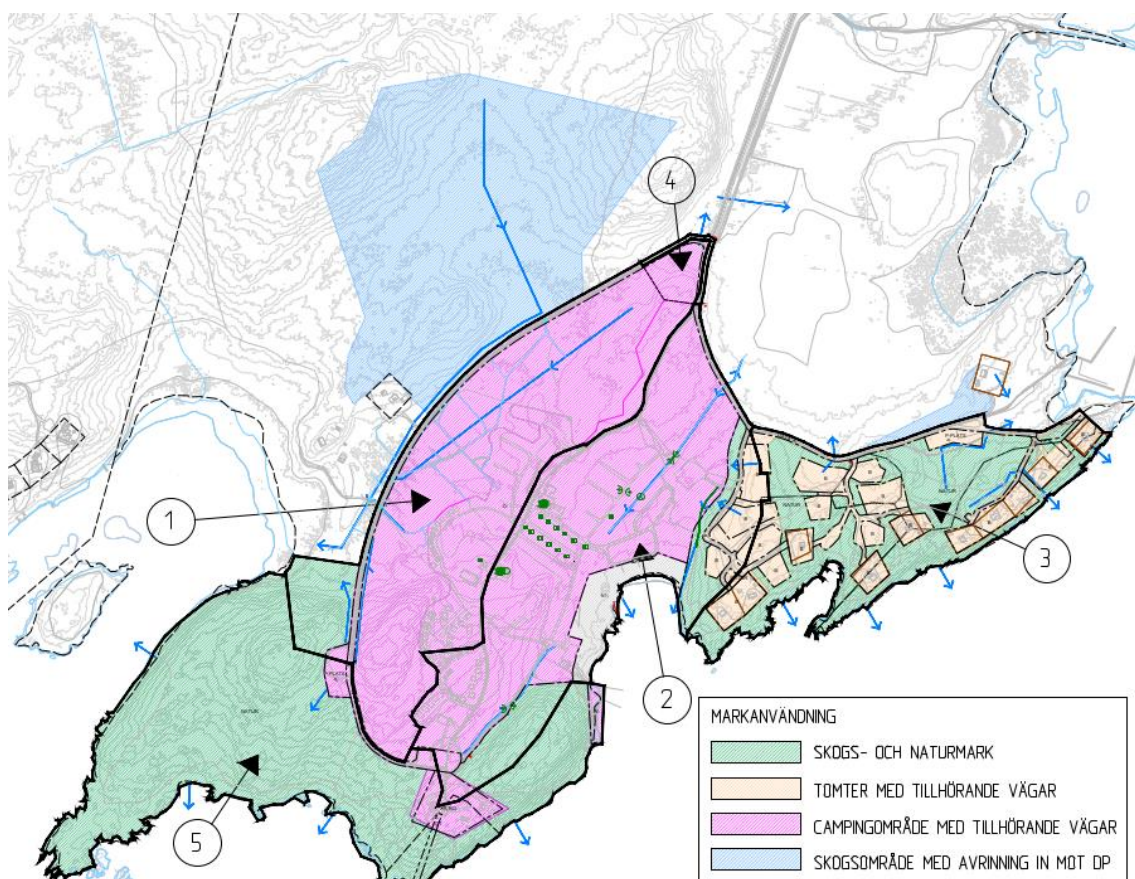
Det framtida utformningsförslaget med markanvändning och avrinning redovisas i figur 3.0, samt bilaga 3 för större figur. Förslaget medför en förändrad markanvändning i form av utökning av campingområde och tomter med tillhörande vägar vilket inkluderar hårdgjorda ytor, byggnader, ställplatser, tomtmark, samt grönområden. Utformning inom campingområde är ej klarlagt. För de nya tomterna planeras det att anlägga kommunalt VA.

I stort föreslås avrinning ske lika befintligt, med öppna dagvattensystem mot befintliga utsläppspunkter eller diffust ut mot kusten. Idag leds avrinning av ett stort skogsområde i nordväst genom föreslagen detaljplan, detta föreslås ledas om på utsidan av vägen, väster om område 1 (se figur 3.0). Utbyggnad inom campingområde är ej klarlagt. Inom område 1 kan avrinning ske i befintligt dikessystem eller justeras utefter önskad utbyggnad alternativt längs väg i väst, men befintliga utloppspunkter föreslås behållas samt öppna dagvattensystem så som dike. Inom område 2 finns delvis öppna dikessystem som kompletterats med befintligt dräneringssystem. Beroende på önskad utbyggnad bör dräneringssystem ses över för att inte överbelasta systemet och eventuellt skapa problem med dämmande vatten. Systemet kan dimensioneras upp, magasinering av dagvatten som överskrider systemets kapacitet kan skapas eller dräneringssystemet kan bytas ut mot öppna dagvattensystem (dike) hela vägen till utloppspunkt i Väneren. I område 3 och delvis område 2 planeras nya tomter där avrinning i stort föreslås följa det kuperade landskapet med diffus avrinning mot kust och befintliga utloppspunkter i norr, nordost och sydost. Flera tomter har möjlighet att styra avrinning åt flera håll beroende på val av utformning och höjdsättning av tomt, detta föreslås utredas närmare vid utformning och projektering där man även bör säkerställa att avrinning ej sker okontrollerat mot andra tomter samt instängda områden. I norra delen av område 3 finns ett



instängt område, tomter vid detta område bör höjdsättas och säkerställa så avrinning kan ske mot utloppspunkt i norr, öst eller mot sjön i söder.

På grund av det sjönära läget och låga konsekvenser nedströms bedöms fördröjning inte behövas inom detaljplanen, med undantag inom område 2 där dräneringssystem bör ses över vid eventuell utbyggnad av campingområde som kan öka flöden och eventuellt ge behov av magasinering och fördröjning beroende på valda åtgärder och utbyggnad. På samma sätt bedöms skyfall kunna hanteras inom befintliga och föreslagna flödesvägar. Vid omledning av dike för skogsområde väster om område 1 behöver trummor under anslutningsvägar till tomter dimensioneras upp.



Figur 3.0. Framtida utformningsförslag med föreslagen avrinning.

### 3.1 Exploaterad avrinning

Framtida dagvattenbelastning från området förväntas komma från skogs- och naturmark, campingområde samt tomter för bostadshus med bland annat byggnader, hårdgjorda ytor, ställplatser, tomtmark och grönområden.

Antagna och uppskattade avrinningskoefficienter och ytor för respektive markanvändning vid exploaterad situation redovisas i tabell 3.1.1. För befintligt camping- och fritidshusområde har en översiktlig avrinningskoefficient beräknats utifrån dagens ytor. Antagande har gjorts att hela området för camping byggs ut på liknande sätt som idag med uppskattad hårdgörningsgrad på 10 %. Detta baseras på de utvecklingsplaner som First camp presenterat.

Avrinningskoefficienter antas utefter ytornas karaktär enligt Svenskt Vattens publikation P110<sup>2</sup>.

Tabell 3.1.1. Ytor för befintlig och exploaterad markanvändning samt antagna avrinningskoefficienter.

Markanvändning	Befintligt		Exploaterat	
	Yta (ha)	Avrinningskoefficient	Yta (ha)	Avrinningskoefficient
Skogsmark	37,6	0,1	23,2	0,1
Camping	13,7	0,25	25,3	0,25
Fritidshusområde	3,15	0,27	-	-
Tomter med bostadshus	-	-	5,95	0,36

I tabell 3.1.2 redovisas beräknade flöden för exploaterad och befintlig situation för ett 10-årsregn inklusive klimatfaktor 1,25 samt 100-årsregn inklusive klimatfaktor 1,25 för varje område (se figur 3).

Tabell 3.1.2. Exploaterade flöden per område jämfört med befintligt flöde. Numrering av områden enligt figur 3.

Område	Dimensionerande rinntid (min)	10-års inkl klimatfaktor 1,25		100-års inkl klimatfaktor 1,25	
		Befintligt flöde (l/s) / (l/s,ha)	Exploaterat flöde (l/s) / (l/s,ha)	Befintligt flöde (l/s) / (l/s,ha)	Exploaterat flöde (l/s) / (l/s,ha)
1	30	327 / 20	561 / 32	698 / 43	1197 / 69
2	10	805 / 56	940 / 68	1727 / 121	2016 / 146
3	10	379 / 40	580 / 62	813 / 86	1244 / 132
4	10	43 / 66	28 / 228	93 / 142	61 / 489
5	10	440 / 32	443 / 32	942 / 68	950 / 69

Flertalet trummor i området har delvis mätts in av Säffle kommun samt inventerats vid platsbesök. En övergripande kontroll har gjorts för att undersöka eventuella åtgärder som krävs för föreslagna dagvattenhantering. I tabell 3.1.3 nedan redovisas de inmätta och inventerade trummorna, dess uppskattade kapacitet, exploaterade flöden som ansluts till trumman och ev åtgärd. Den uppskattade kapacitet utgår ifrån dimension och befintlig eller antagen lutning enligt beräkningar i beräkningsverktyget Colebrook White på Wavins hemsida<sup>6</sup>, dessa beräkningar ska endast ses som en uppskattning och ej tolkas som exakta. Numrering av trummor enligt figur 2.1.

Tabell 3.1.3. Befintliga trummor och dess skick, kapacitet (beräknat enligt Wavins beräkningsprogram Colebrook White<sup>6</sup>), exploaterade flöden för 10-års och 100-års inklusive klimatfaktor 1,25 och ev åtgärd. Numrering av trummor enligt figur 2.1. Obs beräknade och uppskattade flöden och kapacitet i trummor är ungefärliga.

Trumma	Dim	Kommentar	Kapacitet (l/s)	Exploaterat 10-års flöde (l/s)	Exploaterat 100-års flöde (l/s)	Åtgärd
1	Ca 800	-	2110 (befintlig lutning 2%)	1080	2310	Klarar nästan det teoretisk beräknade 100-års flödet, Trumma bedöms kunna behållas då konsekvenserna för stående vatten vid trumma bedöms som låg
2	Ca 450	-	195 (befintlig lutning 0,6 %)	410	870	Trumma bedöms behöva bytas ut beroende på hur campingområdet byggs ut. Dike kan ledas om till trumma nr 3 vilken bedöms ha kapacitet att klara även detta flöde

<sup>6</sup> Wavin (u.å). Beräkningsprogram. <https://www.wavin.com/sv-se/verktyg-och-tjanster/berakningsprogram> [2024-11-22]

3	Ca 800	-	1700 (befintlig lutning 1,3 %)	530	1140	Trumma bedöms kunna behållas. Område för trumma 2 skulle kunna ledas till denna trumma och klarar då nästan 100-års flödet
4	Ca 315	-	120 (befintlig lutning 1,5 %)	265	570	Befintlig trumma klarar ej nytt flöde av skogsområdet som leds om väster om väg. Trumma behöver dimensioneras upp för att klara flödet från skogsområdet
5	-	Troligt igenväxt, hittade ej vid platsbesök	-	-	-	Då dike föreslås läggas väster om väg för att ta hand om skogsområde ska trumma proppas eller tas bort
6	Ca 315	-	-	-	-	Då dike föreslås läggas väster om väg för att ta hand om skogsområde ska trumma proppas eller tas bort
7	-	Endast trumöga söder om väg hittades vid platsbesök samt inmätning, osäker dimension	-	40	90	Om område 4 bebyggs av camping och leds norrut bör skick och dimension kontrolleras för att klara exploaterat flöde
8	Ca 250- 400	Osäker dimension, enligt inmätning lutar trumma och dike söderut och dike uppströms norrut	72 – 245 (antagen 1 % lutning)	-	-	På grund av att dike norrut lutar åt norr och dike söderut åt söder ansluts inga befintliga ytor norrifrån eller exploaterade ytor söderifrån varav det bedöms att trumma kan ligga kvar i befintligt skick
9	-	Troligt igenväxt, hittade ej vid platsbesök	-	Ca 100	Ca 220	Kontrollera skick och ev byte/ny trumma för att klara exploaterade flöden. Detta är högt räknat och är beroende av hur tomter projekteras och hur dagvatten leds varav detta bör räknas mer detaljerat i projekteringsstadie
10	-	Troligt igenväxt, hittade ej vid platsbesök	-	Ca 95	Ca 200	Kontrollera skick och ev byte/ny trumma för att klara exploaterade flöden. Detta är högt räknat och är beroende av hur tomter projekteras och hur dagvatten leds varav detta bör räknas mer detaljerat i projekteringsstadie

### 3.2 Föroreningspåverkan

Föroreningar som förväntas komma från området är näringsämnen, metaller, olja, suspenderade ämnen och organiska föreningar (BaP).

Modellering av föroreningspåverkan vid förändrad markanvändning har gjorts i modelleringsverktyget StormTac Web. Medelvärde för historisk årsnederbörd 1991-2020 är c:a

874 mm<sup>7</sup> med antagen korrigeringsfaktor från perioden 1961-1990<sup>8</sup>. Årsnederbörd tillsammans med schablonvärden från StormTacs webbapplikation (v.24.3.1) användes för beräkning av utgående mängder och föroreningshalter från planområdet.

Befintliga markförhållanden består av skog- och naturmark, fritidshusområde samt campingområde. Campingområde antas definieras som fritidshusområde i Stormtac med avrinnings- och volymavrinningskoefficient enligt beräknad befintlig avrinningskoefficient enligt tabell 3.1.1.

Exploaterad markanvändning innebär en utökning av campingområde samt ny sammanhållen småhusbebyggelse i natur- och Vänernära läge. Campingområdet antas definieras som fritidshusområde med samma koefficienter och hårdgörningsgrad som befintligt. Småhusbebyggelsen definieras som fritidshusområde med permanenta bostäder med högre koefficienter mot befintligt enligt tabell 3.1.1.

Det saknas idag nationella krav på utsläpp av föroreningshalter i dagvatten. Riktvärdesunderlag har tagits fram som bedömningsgrund av vissa kommuner. Säfte kommun saknar egna styrdokument och förhåller sig idag till Riktvärdesgruppens riktlinjer (se tabell 3.2.1). Riktvärdena bedöms enligt rapportens nivå 1S vilket innebär utsläpp direkt till recipient för större sjö. I jämförelse mot dessa värden hamnar beräknade utloppshalter för exploaterad markanvändning under eller i nivå med riktvärdena för samtliga ämnen. Totalt ökar belastningen på recipienten från befintlig markanvändning till exploaterad (tabell 3.2.2), vilket är förväntat när skogs- och naturmark exploateras.

Tabell 3.2.1. Föroreningshalter från området vid befintlig respektive exploaterad markanvändning i jämförelse mot framtagna riktvärden.

	Befintlig markanvändning	Exploaterad markanvändning	Riktvärdesgruppen Sthlm:s län <sup>1</sup>
Halt	µg/l	µg/l	µg/l
P	120	200	200
N	1300	2100	2500
Pb	2,6	3	10
Cu	7,2	9	30
Zn	25	35	90
Cd	0,14	0,18	0,45
Cr	1,8	1,6	15
Ni	3,1	3,5	20
Hg	0,0072	0,0083	0,05
SS	21 000	26 000	50 000
Olja	71	80	500
BaP	0,0091	0,014	0,05

<sup>7</sup> SMHI (u.å.). Dataserier med normalvärden för perioden 1991-2020.

<https://www.smhi.se/data/meteorologi/dataserier-med-normalvarder-for-perioden-1991-2020-1.167775> [2024-04-24]

<sup>8</sup> Alexandersson, H. (2003). SMHI Meteorologi: Korrektion av nederbörd enligt enkel klimatologisk metodik. Nr 111. Norrköping: SMHI.

Tabell 3.2.2. Föroreningsmängder från området vid befintlig respektive exploaterad markanvändning.

	Befintlig markanvändning	Exploaterad markanvändning
Mängd	kg/år	kg/år
P	24	44
N	260	460
Pb	0,53	0,66
Cu	1,5	2
Zn	5,3	7,6
Cd	0,028	0,041
Cr	0,37	0,36
Ni	0,63	0,77
Hg	0,0015	0,0018
SS	4400	5800
Olja	15	18
BaP	0,0019	0,0031

### 3.3 Anslutande verksamheter

Vänern utgör recipient för flera påverkande verksamheter som bland annat pappersbruk och reningsverk. Närmast anslutna påverkande verksamheter kommer från Byälven uppströms med bland annat Nordic Paper Seffle AB och Schäfer Ytbehandling i Säffle AB. Respektive verksamhet redovisade utsläppssiffror som presenteras i tabell 3.3 för verksamhetsåret 2021. Beräknad föroreningsbelastning från exploateringsområdet utan renande åtgärder hamnar jämförelsevis lägre än dessa verksamheter.

Tabell 3.3. Exploaterad situation i jämförelse mot utsläppssiffror från 2021 från påverkande verksamheter.

	Exploaterad markanvändning	Nordic Paper Seffle AB (verksamhetsår 2021) <sup>9</sup>	Schäfer Ytbehandling i Säffle AB (verksamhetsår 2021) <sup>10</sup>
Mängd	kg/år	kg/år	kg/år
P	44	1757	-
N	460	13 176	-
Cu	2	22,16	0,7
Zn	7,6	119,52	26,4
Cd	0,041	0,124	-
Cr	0,36	1,643	0,6
Ni	0,77	23,16	0,5
Hg	0,0018	0,249	-

<sup>9</sup> Naturvårdsverket (u.å.). *Utsläpp i siffror*.

<https://utslappisiffror.naturvardsverket.se/sv/Sok/Anlaggningsida/?pid=3365> [2024-05-06]

<sup>10</sup> Naturvårdsverket (u.å.). *Utsläpp i siffror*.

<https://utslappisiffror.naturvardsverket.se/sv/Sok/Anlaggningsida/?pid=3373> [2024-05-06]

## 4 Förslag på framtida dagvattenhantering

I och med det sjönära läget bedöms det inte finnas behov av fördröjning med föreslagen markanvändning förutsatt att befintliga trummor och dräneringssystem ses över. Framtida avrinning föreslås i stort följa befintlig avrinning med öppna diken.

Utifrån beräknad föroreningsbelastning och jämförelse med riktvärden, jämförelse med andra anslutande verksamheter samt MKN för recipienten bedöms det ej krävas rening med föreslagna markanvändningar och förutsättningar.

Se mer under kapitel 3 *Framtida situation* för beskrivning av avrinning och föroreningsbelastning.

### 4.1 Översvämning

Området har risk för översvämning från Vänern vid flertalet ställen vilket bör tas hänsyn till vid planering av markanvändningen, se figur 2.3. Att bygga barriärer för att skydda området från Vänernnivåer bedöms orimligt både med avseende på möjlighet att anpassa markanvändning och byggnation till högre belägna områden, kostnad samt insats och pumpning, vilket krävs för att inte stänga inne skyfall och större regn.

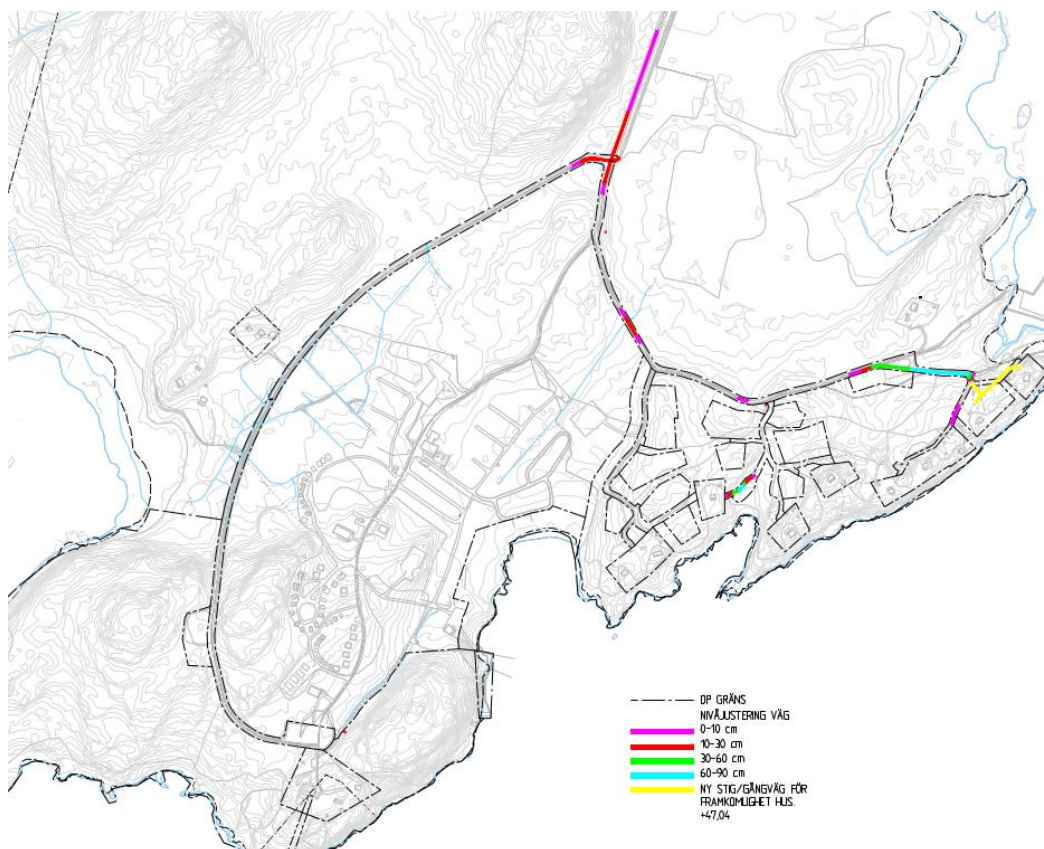
Markanvändning i områden med risk för översvämning från Vänern, enligt figur 2.3, bör planeras och anpassas i enlighet med Länsstyrelsens handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden<sup>11</sup>.

För området vid Stacka, där riktvärde beräknad högstanivå gäller, måste nya byggnader anläggas på ytor överstigande +47,04. Befintliga vägar till området behöver höjas till minst motsvarande nivå för att möjliggöra åtkomst till fastigheter även vid översvämning. Sträckor där åtgärder behöver utföras framgår av figur 4.1

För området vid till fyren och camping gäller riktvärde för 200-års nivån. För campingen måste anslutningsväg höjas. Denna åtgärd ingår i de åtgärder som måste utföras för att säkerställa området Stacka. För åtkomst till fyren skulle befintlig anslutningsväg behöva justeras. Denna höjnings bedöms dock bli en stor barriär med konsekvenser som beskrivits ovan, och därmed anses inte denna åtgärd realistisk att utföras. För att säkerställa att räddningstjänst m.fl kan ta sig till och från fyren vid dessa tillfällen föreslås vägen genom campingområdet nyttjas, som idag ligger över 200-års nivån.

---

<sup>11</sup> Länsstyrelserna i Västra Götalands och Värmlands Län (2011). *Stigande Vatten – en handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden*. 2011:22. Västra Götalands och Värmlands län.



Figur 4.1. Framtida förslag på nivåjustering av vägar med hänsyn till höjda Vänernivåer.

## 4.2 Skyfall

Risker och konsekvenser vid skyfall för exploaterad situation bedöms som små under förutsättning att:

- Befintliga trummor ses över och anpassas enligt tabell 3.1.3
- Befintligt dräneringssystem kontrolleras och åtgärdas vid ev utbyggnad i område 2 (se figur 3.0). Beroende på val av utbyggnad och åtgärder inom detta område kan ett skyfall breda ut sig i grönområden och befintliga diken men då bör markanvändning ej planeras under viss nivå för till exempel permanenta byggnader eller annan viktig service.
- Tomter och dess höjdsättning/avrinning av dagvatten inom område 3 och delvis 2 (se figur 3.0) sker kontrollerat mot kust eller befintliga utloppspunkter och inte okontrollerat mot andra tomter eller lågpunkter.

Markytor intill nya byggnader bör planeras så att ytvatten vid skyfallssituation inte rinner in i byggnaden eller inestängs och magasineras på ett okontrollerat sätt.

## 5 Slutsats och rekommendation

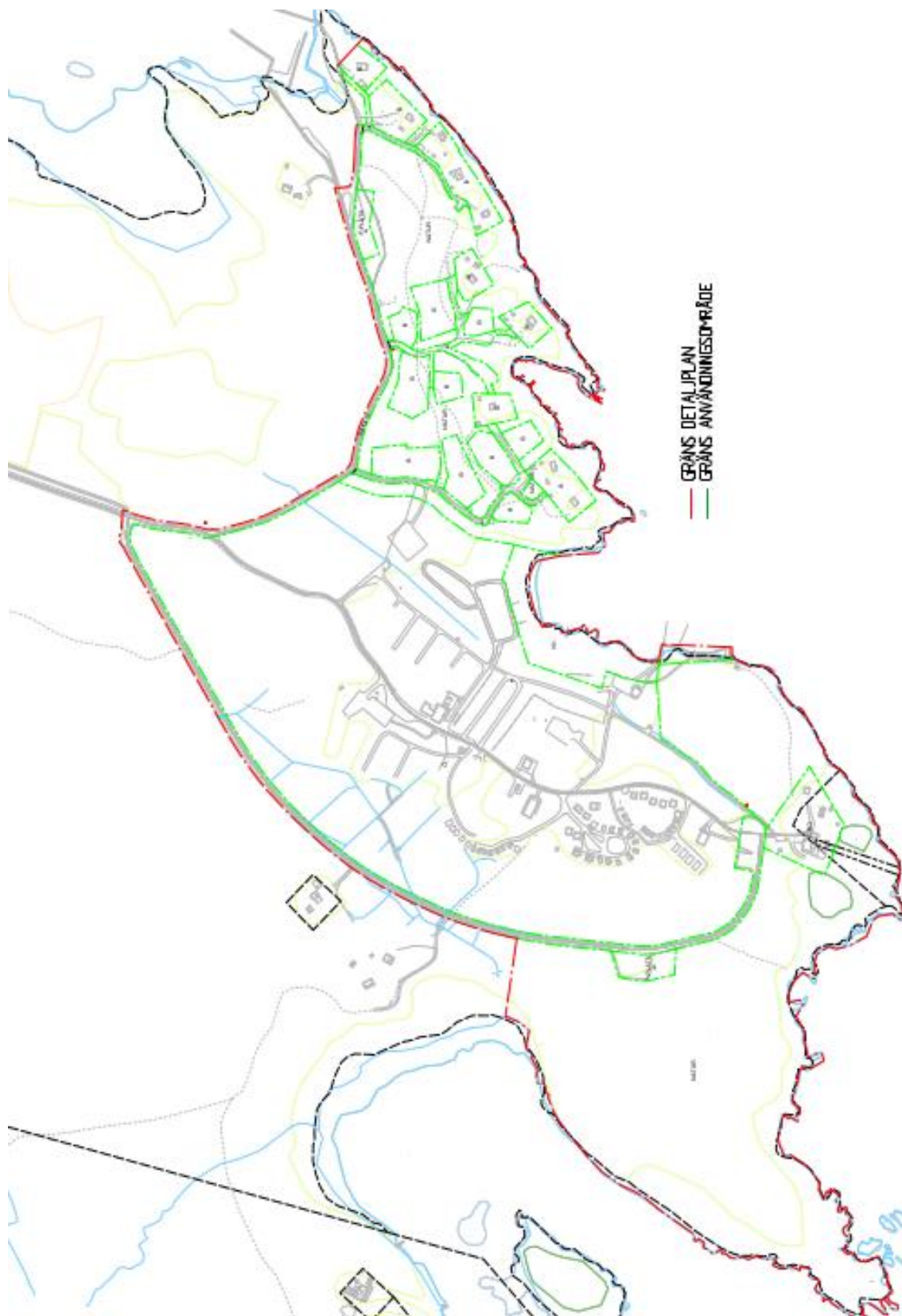
Slutsatsen av denna utredning bedöms vara att ingen renande åtgärd kommer att krävas för att klara de generella riktvärden eller MKN för recipienten inom föreslaget detaljplaneområde. Dock krävs att kontroller och olika typer av åtgärder utförs för att säkerställa en god avrinning av dagvatten, minimering gällande konsekvenser av skyfall och säkra ytor vid höjda vattennivåer i Vänern.

Åtgärder som rekommenderas angående dagvatten, skyfall och höga Vänernivåer framgår av punkt 4.

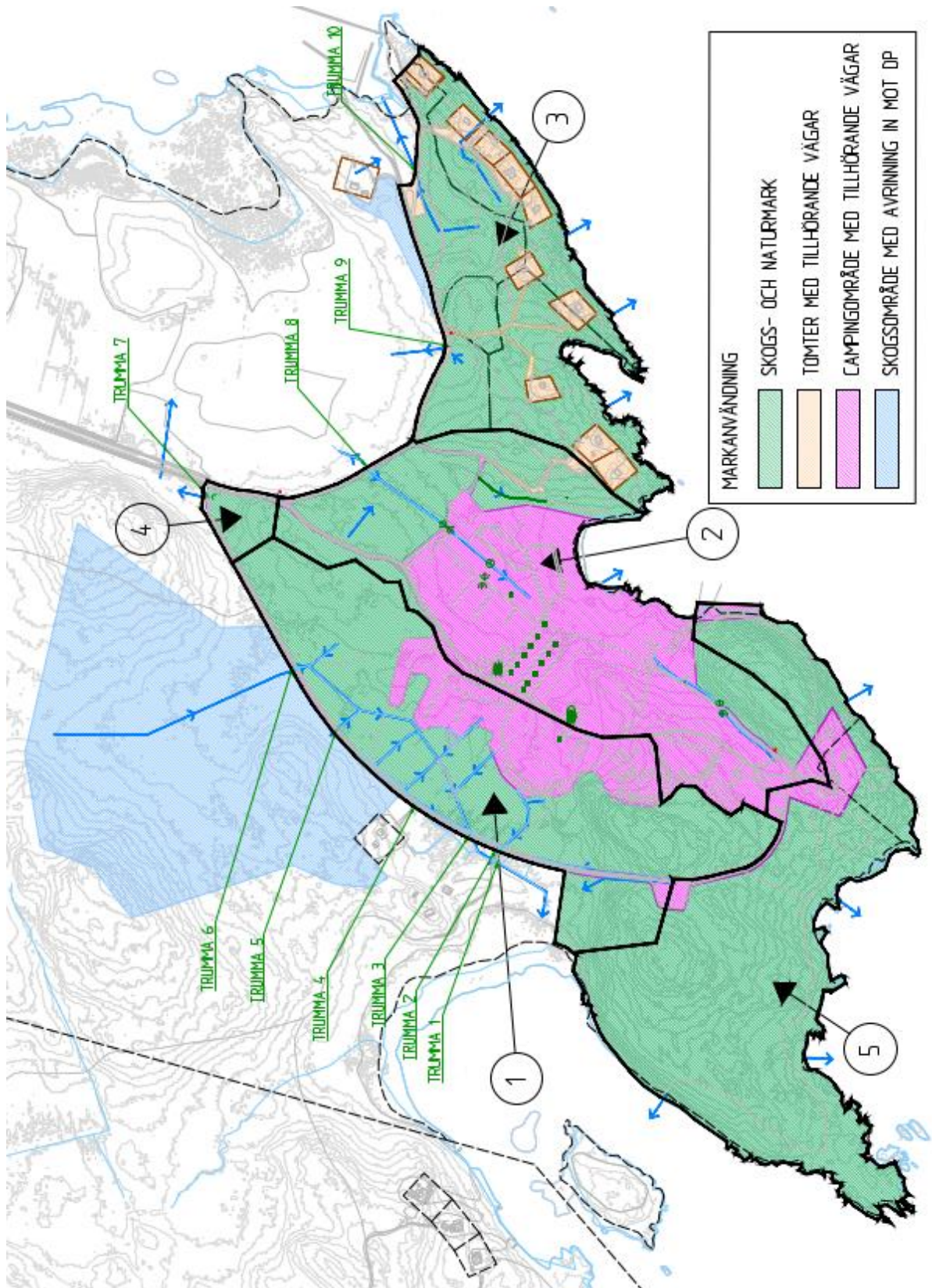
Vissa åtgärder som har studerats men inte rekommenderats är t.ex att höja den befintliga vägen till fyren för att klara höjda vattennivåer i Värnen. Denna åtgärd har konstaterats vara för dyr, komplicerad och ge negativa konsekvenser för utbyggt campingområde, i form av risk för att vatten stängs in vid nederbörd. Här rekommenderas istället att räddningstjänst, fastighetsägare m.fl, vid höga vattennivåer i Vänern, får använda befintlig väg genom nuvarande campingområde för att nå sina fastighet. Denna väg är redan idag belägen ovanför beräknad 200-års nivå.



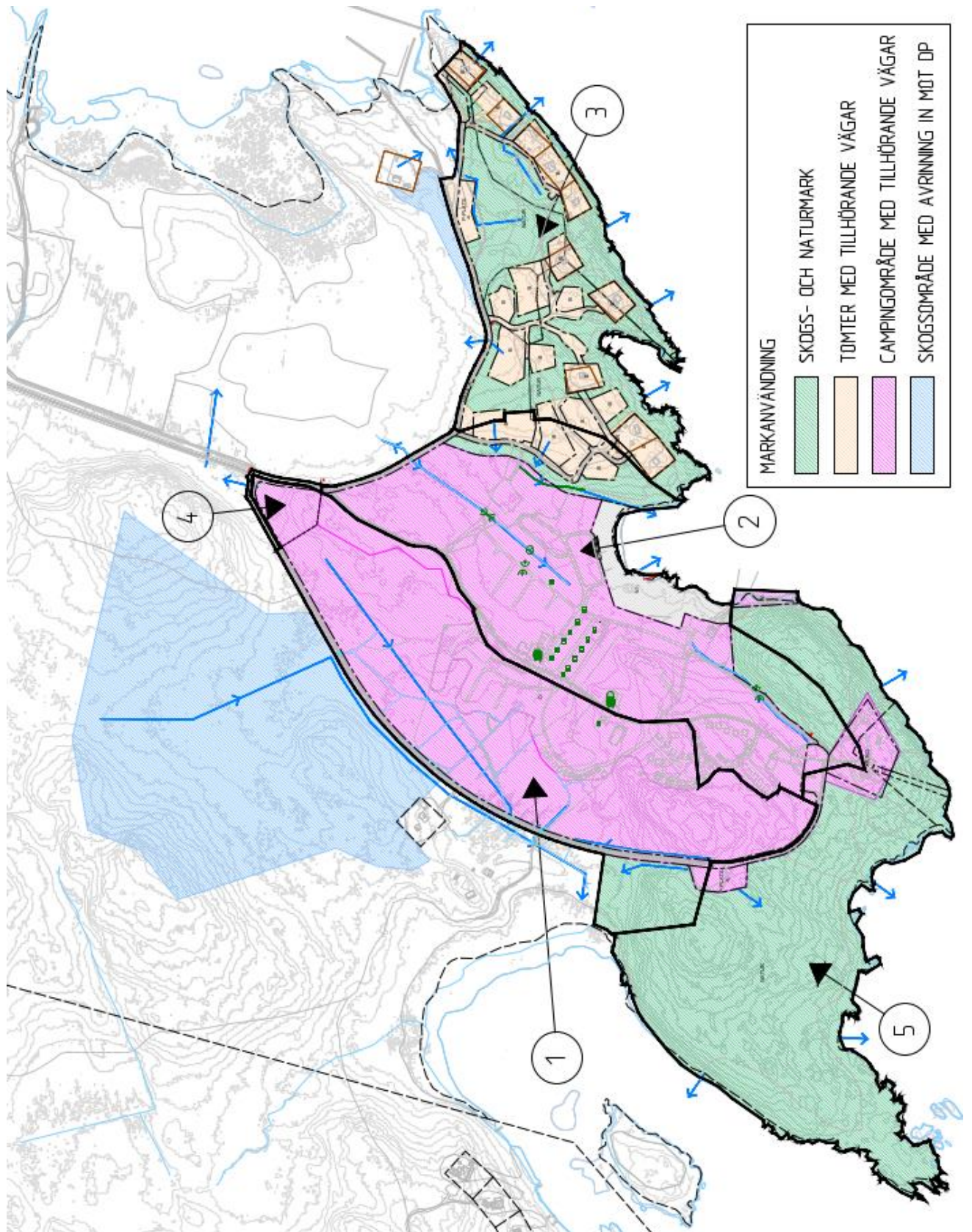
Bilaga 1. Figur 1.3



Bilaga 2. Figur 2.1



Bilaga 3. Figur 3.0



Bilaga 4. Figur 4.1

