

---

# RAPPORT

---

ÅSERÖD FASTIGHETS AB

## Långesjö, Tanum, dagvattenutredning

UPPDRAGSNUMMER 13006914

### DAGVATTENUTREDNING INFÖR DETALJPLAN



RAPPORT 2018-12-03

REVIDERAD 2020-05-27, UPPDRAGSNUMMER 13011354

VÄNERSBORG VATTEN OCH MILJÖ

**HANDLÄGGARE**  
LINN ANDERSSON

Sweco Environment AB

**UPPDRAGSLEDARE**  
ELISABETH NEJDMO

**KVALITETSGRASKARE**  
PIA SJÖHOLM



## Sammanfattning

Dagvattenutredning är levererad 2019-12-03 samt reviderad 2020-05-27.

Inom Långesjö samhälle, strax norr om Fjällbacka, planerar Åseröd Fastigheter AB att ta fram en detaljplan för fastigheterna Tanums-Åseröd 1:30 och 1:49. Detaljplanens syfte är att möjliggöra en utbyggnad med bostäder, ett mindre café samt en brygga med promenadstråk och sjöbodar i samhället Långesjö.

Flödes- och fördröjningsberäkningar har utförts för den östra delen av planområdet där det planeras att byggas parkering, infartsväg samt ett mindre flerfamiljshusområde. Utgångspunkt har varit att inte försämrare recipientens förutsättningar att uppnå miljökvalitetsnorm. Inga beräkningar har tagits fram för västra delen av planområdet, som innefattar en brygga med sjöbodar, då detta område inte bedöms påverka recipienten negativt. Planområdet bedöms inte behöva fördröja dagvattnet då recipienten klarar av flödestoppar. Ett ökat flöde av sötvatten skulle även skapa mer gynnsamma förhållanden för det marina livet i kilen enligt en bedömning av den marina miljön som HydroGIS AB utfört.

Planområdet dimensioneras för ett 10-års regn och det totala flödet från området beräknas öka från 6 l/s till 110 l/s efter exploatering. Den östra delen av planområdet har delats in i två delområden då dessa kommer ha olika markanvändning och därmed olika föroreningsbelastning.

Inom planen finns ytor avsatta för hantering av dagvatten. Schablonmässiga reningseffekter av växtbäddar redovisas, det vill säga dagvattenanläggningarna är inte dimensionerade eller utformade för planområdet. Växtbäddar är mest representativt för dagvattenanläggningar som planeras för. Vid projekteringsskedet ska dagvattenanläggningarna dimensioneras och utformas så att mängderna inte ökar i och med exploateringen inom planområdet jämfört med före. Ny föroreningsberäkning ska utföras som visar detta. Swecos bedömning är att planen har förutsättningar för att tillräcklig rening kan skapas inom planområdet och därmed påverkas inte recipientens möjlighet till att uppnå uppsatta miljökvalitetsnormer.

Höjdsättningen inom planområdet är viktigt för att se till att dagvattnet kan avledas på ett säkert sätt så att byggnader inte riskerar att skadas. Området bör höjdsättas så att inga instängda områden inom planen skapas. Havsnivåerna förespås att i framtiden stiga +3,2 meter mot nuvarande nivåer. Byggnader bör därför placeras över framtida stigande havsnivåer för att de inte ska ta skada.

RAPPORT 2018-12-03  
REVIDERAD 2020-05-27, UPPDRAGSNUMMER 13011354  
LÅNGESJÖ, TANUM, DAGVATTENUTREDNING

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Bakgrund och syfte</b>	<b>1</b>
1.1	Revidering 2020-05-27	1
<b>2</b>	<b>Underlag</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Förutsättningar</b>	<b>2</b>
3.1	Orientering och områdesbeskrivning	2
3.2	Geotekniska och marktekniska förhållanden	3
3.3	Topografi och avrinningsområden	5
3.4	Naturvärden	6
3.5	Bedömning av den marina miljön	6
3.6	VA	7
<b>4</b>	<b>Recipient och MKN</b>	<b>7</b>
4.1	Recipient	7
4.2	Bäcken	9
<b>5</b>	<b>Planerad exploatering</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Beräkningar</b>	<b>11</b>
6.1	Markanvändning - före och efter exploatering	11
6.2	Dimensionerande regnintensitet	12
6.3	Dimensionerande rinntid	12
6.4	Dimensionerande flöde	13
6.5	Föroreningsberäkningar utan rening	14
<b>7</b>	<b>Förslag på dagvattenhantering</b>	<b>15</b>
7.1	Parkeringen	16
7.2	Flerfamiljshusområdet	16
7.3	Brygga och sjöbodan	17
<b>8</b>	<b>Beräknad föroreningsbelastning efter reningsåtgärd</b>	<b>17</b>
<b>9</b>	<b>Skyfallshantering</b>	<b>19</b>
<b>10</b>	<b>Förslag på fortsatt arbete</b>	<b>19</b>
	<b>Bilagor</b>	
	<b>Bilaga 1 – Föreslagen dagvattenhantering, illustration</b>	

RAPPORT 2018-12-03  
REVIDERAD 2020-05-27, UPPDRAGSNUMMER 13011354  
LÅNGESJÖ, TANUM, DAGVATTENUTREDNING

## 1 Bakgrund och syfte

Åseröds Fastighets AB planerar att bebygga fastigheterna Tanums-Åseröd 1:30 och 1:49. För att möjliggöra byggnationen krävs att en detaljplan tas fram. Arbetet med att ta fram en detaljplan pågår och föreslaget är att planen ska möjliggöra utbyggnation av bostäder, ett mindre café samt en brygga med promenadstråk och sjöbodar. Området ligger i samhället Långesjö, cirka 3,5 km norr om Fjällbacka i Tanums kommun.

Syftet med dagvattenutredningen är att utreda möjligheterna för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) inom planområdet utifrån framtida förutsättningar, samt ta fram förslag på dagvattenhantering. Utredningen ska säkerställa att förändringen i och med exploatering i enlighet med detaljplanen inte medför försämrade förutsättningar för områdets recipient att uppnå miljö kvalitetsnorm (MKN). Beräkningar som ligger till grund för lösningsförslagen ska redovisas.

En detaljplan för Heljeröd 1:11 m.fl. för Västra Veddökilen håller på att tas fram för omkringliggande område, men ingår inte i denna utredning.

### 1.1 Revidering 2020-05-27

I samband med att detaljplanen ska ställas ut på granskning har följande kompletteringar och justeringar av dagvattenutredningen utförts:

- Justering av åtgärdsförslag från *grönt dike till växtbädd*
- Justeringar i föroreningsberäkningar, från *grönt dike till växtbädd*
- Förändringar i resonemang kring exploateringens påverkan för recipienten att uppnå MKN
- Fortsatt arbete

Detaljplanens utformning har utvecklats och justerats sedan dagvattenutredningen daterad 2018-12-03 utfördes, varför vissa delar inte helt stämmer med detaljplanens utformning och dess beskrivning i nuläget.

## 2 Underlag

Till grund för denna utredning ligger platsbesök (2018-10-09), interna och externa möten med beställare, Rådhuset Arkitekter AB och Tanums kommun, samt styrande dokument. Nedan presenteras underlag som använts i denna utredning.

- Krav på innehåll i vatten-, spillvatten- och dagvattenutredning för nya detaljplaner, Tanums kommun (2018-05-07)
- Plankarta för Veddökilen Östra (arbetskopia, 2018-11-08)
- Illustrationskarta för Veddökilen Östra (arbetskopia, 2018-11-08)
- Planbeskrivning, Tanums kommun (koncept samrådshandling, 2018-11-08)

- Projekterings-PM/Geoteknik med bilagor, Bohusgeo AB (2016-10-12)
- Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geo) Bohusgeo AB (2016-06-27)
- Naturvärdesinventering Veddökilen, Naturcentrum AB (2012-05-14)
- Bedömning av den marina miljön i Lerekilen vid Långesjö, HydroGIS AB (2014-09-18)
- Finn de områden som göder havet mest – och de som är mest känsliga för övergödning. Länsstyrelsen Västra Götalands län, vattenvårdsmyndigheten (2009).

Vid revidering 2020-05-27 har inte nya versioner av plankartan, dess illustration eller liknande dokument arbetas in.

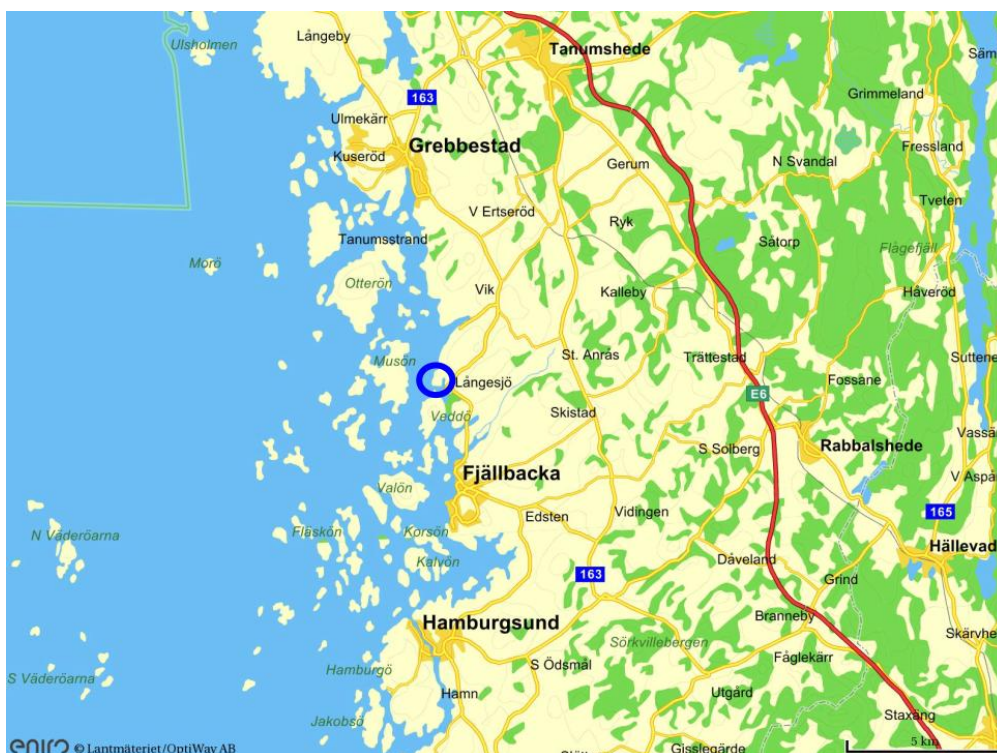
### **3 Förutsättningar**

I detta kapitel beskrivs områdets förutsättningar med avseende på bland annat geoteknik, topografi och teknisk försörjning.

#### **3.1 Orientering och områdesbeskrivning**

Långesjö samhälle ligger cirka 3,5 km norr om Fjällbacka i Tanums kommun, se Figur 1. Det planerade planområdet är beläget i västra delen av Tanums kommun och ingår i detaljplanen för Tanums-Åseröd 1:30 och 1:49, östra Veddökilen. Planområdet gränsar till Västerhavet i väster, en mindre bäck i norr och bostadsområde i norr och öst. Storleken på planområdet är cirka 1,5 hektar varav knappt 0,5 hektar utgörs av vattenområde.

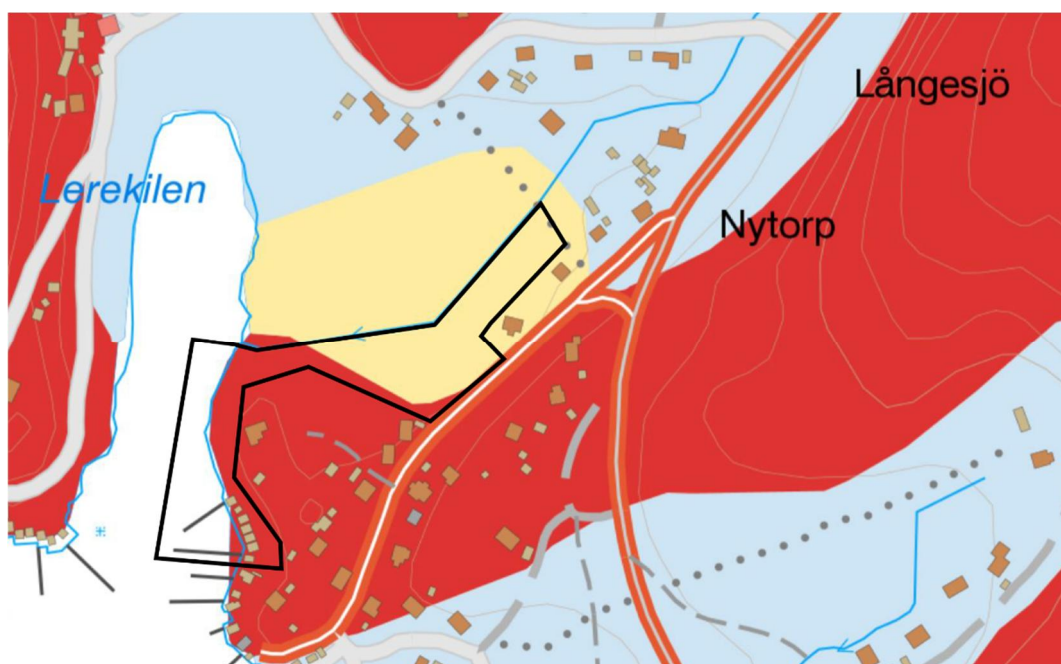




Figur 1 Det planerade planområdet är beläget i Långesjö samhälle som markerats med blått i figuren (Eniro, 2018-10-24).

### 3.2 Geotekniska och marktekniska förhållanden

Jordartskartan från SGU (Sveriges geologiska undersökning) visar på att västra delen av planområdet utgörs av berg och östra delen av planområdet huvudsakligen utgörs av lera och silt, se Figur 2.



Figur 2 Jordartskarta (1:25 000) modifierad från SGU. Svart markering visar planområdets ungefärliga gräns. Rött: Urberg. Ljussgult: Lera/silt. Ljusblått: Morän (SGU, 2018-11-06).

Inom planområdet har kompletterande geotekniska undersökningar utförts av Bohusgeo AB (se *Projekterings-PM/Geoteknik 2016-10-12* samt *MUR/Geo 2016-06-27*). Den östra delen av planområdet utgörs av utfylld mark som i väster avslutas med en slänt, som delvis utgörs av sprängstensfyllning, mot en låglänt vassbevuxen strandäng. Öster om släntkrönet utgörs marken av tomtmark samt väg 1001. Markytans nivåer inom planområdet varierar mellan ca +0,5 m och ca +5,5 m.

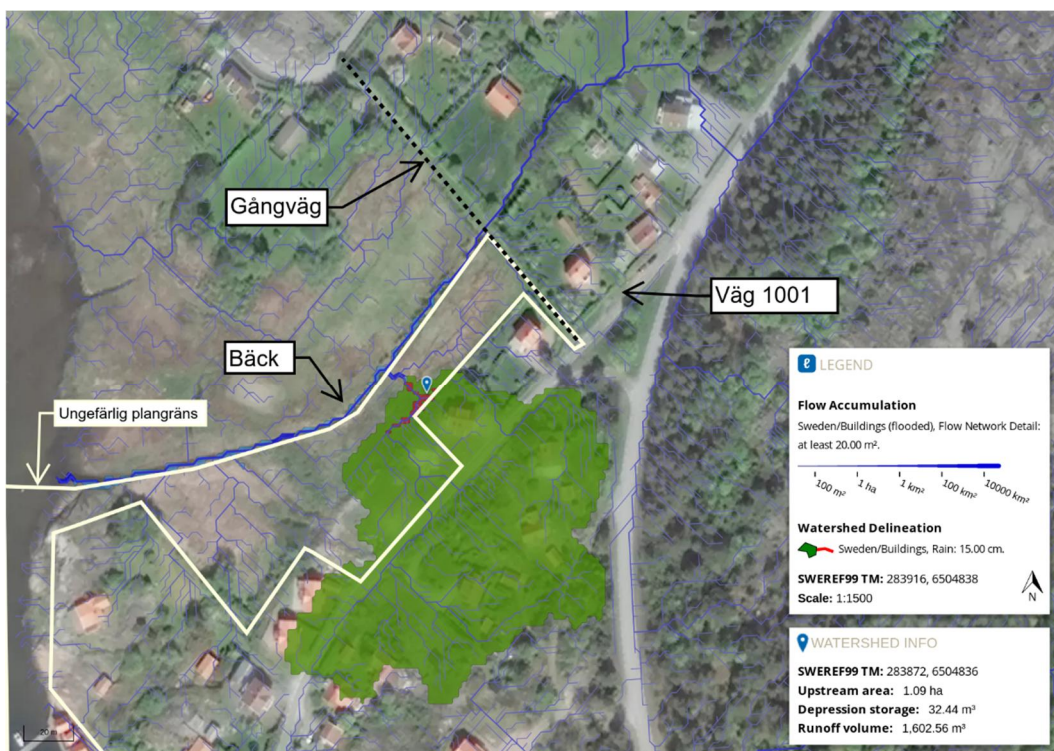
Den geotekniska sonderingen i området påvisar varierande jordlagerförhållanden. Från markytan utgörs jordlagren, under det ca 0,3 m tjocka vegetationsskiktet, i huvudsak av humushaltig silt, fasta ytlager, gyttja/lera samt friktionsjord. Det fasta ytlagret som beskrivs ovan utgörs framförallt av silt, torrskorpelera, blandad friktionsjord (grusig sand) samt sprängstensfyllning. Tjockleken på detta lager varierar mellan 1 och 4 m. Skikten av gyttja och lera varierar mellan 0 – 8 m djup under markytan.

Den generella infiltrationskapaciteten inom planområdet är lågt. Tunnare skikt av exempelvis friktionsjord samt sprängstensfyllning (vilka har en god infiltrationskapacitet), återfinns i området. Dock underlagras dessa skikt av tätare jordar, vilket bidrar till att infiltrationskapaciteten under större nederbördsperioder är låg. I vissa partier återfinns de mer genomsläppliga skikten dessutom under lager av tätare material, vilket istället gynnar en ytavrinning.

I den geotekniska undersökningen bedömdes grundvattennivån vara cirka 0,2 meter under markytans nivå. Grundvattennivån följer sannolikt havsytans nivå.

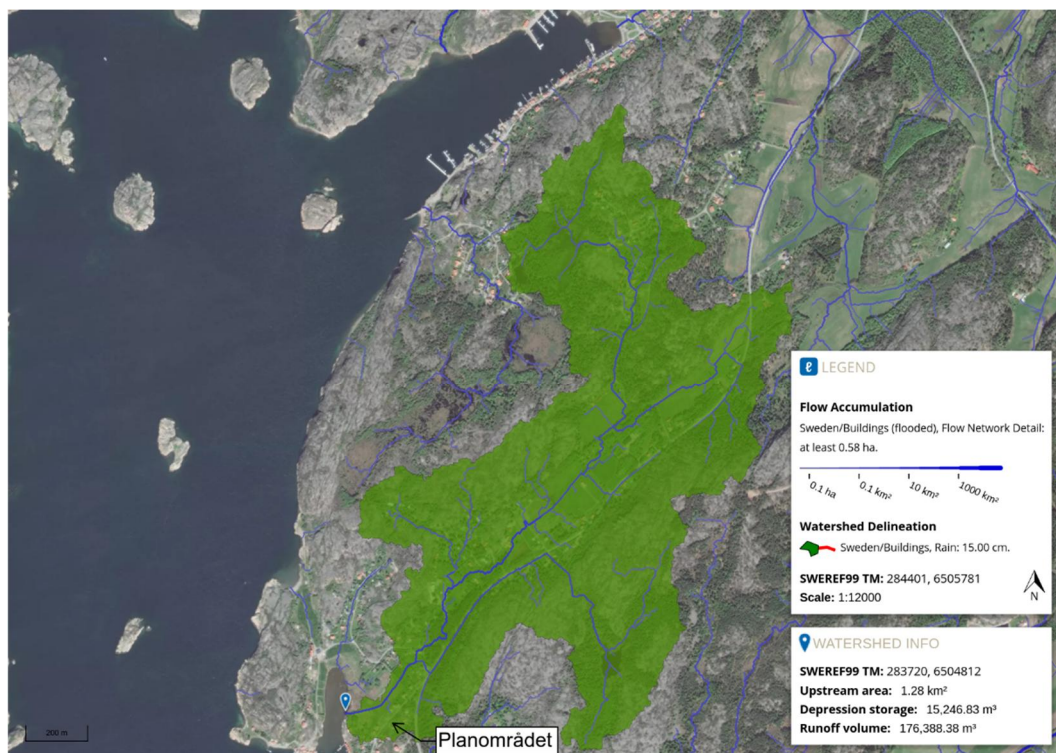
### 3.3 Topografi och avrinningsområden

En översiktlig utvärdering av rinnvägar och avrinningsområden inom och runt planområdet har genomförts med hjälp av Scalgo Live. Till planområdet sker avrinning från bostadsområdet som är beläget söder om väg 1001, se Figur 3. Vid platsbesök sågs ett avskärande mellan väg 1001 och södra bostadsområdet, dock observerades inget utlopp för vidare avledning. Baserat på iakttagelse vid platsbesök verkar det inte finnas brunnar för dagvatten intill planområdet för avledning av dagvatten från fastigheterna söder om väg 1001.



Figur 3 Omkringliggande område som belastar planområdet (Scalgo Live, 2018-10-23). Väg 1001 som gränsar till planområdet är markerad samt bäcken. Gångvägen som kopplar samman väg 1001 och den norra lokala vägen är markerad med svart streckad linje. Vit linje visar planområdets ungefärliga gränser.

Planområde avvattnas idag mot bäcken norr om området som mynnar ut i Lerekilen, se Figur 3. Bäckens avrinningsområde är stort och planområdet utgör en liten del av det totala avrinningsområdet för bäcken, se Figur 4. Avrinningsområdet till bäcken utgörs av en yta av totalt 12 800 ha. Bäckens leds under gångvägen via en 600 mm betongtrumma.



Figur 4 Bäckens avrinningsområde är markerad med grönt. Bäckens visas med tjock blå linje genom avrinningsområdet (Scalgo Live, 2018-10-09).

### 3.4 Naturvärden

I närheten av planområdet finns två Natura 2000-områden. Sydväst om planområdet finns två naturreservat, Tanumskusten och Veddöarkipelagen. Båda naturreservaten ingår i EU:s ekologiska nätverk av skyddade områden, Natura 2000 habitatdirektivet.

Planområdet ingår även i ett område med riksintresset för friluftsliv, vilket innebär att området har stora friluftsvärden på grund av särskild natur- och kulturkvaliteter, variationer i landskapet och god tillgänglighet för allmänheten (Naturvårdsverket, 2017-12-11).

### 3.5 Bedömning av den marina miljön

En bedömning av den marina miljön i Lerekilen har utförts av HydroGIS AB, daterad 2014-09-18. Rapporten visar på att botten i kilen i nuläget har mycket begränsade växt- och djursamhällen. Mycket tros bero på att bäcken i dagsläget fungerar som recipient och avledning för dag- och spillvatten för ett flertal fastigheter uppströms bäcken.

Övergödande sediment leds ut till Lerekilen via bäcken vilket gjort att platsen till stor del vuxit igen. Genom planerad VA-sanering kommer halterna av närsalter att minska till Lerekilen. För att höja kilens marnekologiska värde ytterligare bör bortmuddring av näringsrikt bottensediment utföras.

6(20)

REVIDERAD 2020-05-27, UPPDRAGSNUMMER 13011354  
 RAPPORT 2018-12-03  
 LÅNGESJÖ, TANUM, DAGVATTENUTREDNING

För att förlänga vattnets uppehållstid och bottensträckan i bäcken, föreslår HydroGIS att diket bör utformas mer meandrande. Förändring av utformning av vattendrag kräver ansökan om vattenverksamhet.

Bäcken bör inte kulverteras efter exploatering med hänsyn till fiskfaunan enligt HydroGIS:s rapport. Korta kulverteringar, så som vid gångstigar och vägar, är möjliga. Dock bör övergångarna helst utformas som broar för att ge ett bättre ljusinsläpp till vattnet.

Vattenomsättningen i Lerekilen är idag begränsad. Genom att rensa i bäcken som mynnar ut i Lerekilen kan vattentillförseln till kilen öka. Sötvatten som flödar till kilen skapar även gynnsamma förhållanden för bland annat pungräka som är en mycket viktig föda för vandringsfisk (lax, öring och ål) enligt HydroGIS:s rapport.

Lerekilen bedöms även klarar av att hantera flödestoppar av sötvatten då flödet snabbt utjämnas i vattenvolymer i kilen.

### 3.6 VA

VA-huvudmannen planerar att bygga ut det kommunala VA-nätet för att ge fastigheterna möjlighet att ansluta sig till spill- och dricksvattnenätet. Utbyggnation planeras att ske så att anslutning är möjlig år 2021. Området föreslås inte införlivas i det kommunala verksamhetsområdet för dagvatten.

## 4 Recipient och MKN

Ytvattnets tillstånd klassificeras enligt EU:s vattendirektiv (2000/60/EG) med avseende på ekologisk status och kemiska ytvattenstatus. Miljökvalitetsnormer (MKN) ska uppnås i varje vattenförekomst. Vattenförekomsternas status klassificeras utifrån kvalitetsfaktorer i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19).

### 4.1 Recipient

Dagvatten från planområdet avleds till vattenförekomsten Fjällbacka inre skärgård (WA10574943) som utgör en del av Västerhavets kustvatten åtgärdsområde. Vattenförekomsten är klassad som ett kustområde och är 13 km<sup>2</sup> stort.



Figur 5 Ljusblå markering visar recipienten Fjällbacka inre skärgård, planområdets ungefärliga placering är markerad med blå cirkel.

Recipientens status och miljö kvalitetsnorm presenteras i Tabell 1. Statusen är hämtad från databasen Vatteninformationssystem Sverige (VISS, 2018-11-12).

Tabell 1 Statusklassning och miljö kvalitetsnorm för vattenförekomsten Fjällbacka inre skärgård enligt VISS.

	Status	Miljö kvalitetsnorm (MKN)
<b>Ekologisk status</b>	Måttlig	God ekologisk status 2027
<b>Kemisk status</b>	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Med undantag för de överallt överskridande ämnena kvicksilver och bromerad difenyleter.

Anledningen till att vattenförekomsten inte bedöms uppnå god kemisk status beror dels på att halten kvicksilver och bromerade difenyleter överskrider sin miljö kvalitetsnorm, dels på förhöjda halter av tributyltenn (TBT).

Den ekologiska statusen för recipienten har bedömts som måttlig. Bedömningen baseras på resultat från täckningsgrad av fintrådiga alger vilket visar på måttlig status i

recipienten. Dock är tillförlitlighetsklassingen medel då en annan vattenförekomst bottenfauna som tillhör samma vattentyp använts som stöd för bedömningen.

Recipienten ingår i ett klart övergödningskänsligt område enligt Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Vattenvårdsenheten (2009). Urban markanvändning inkl. dagvatten och enskilda avlopp bedöms ha en betydande påverkan på kväve- och fosforbelastningen för Fjällbacka inre skärgård (VISS).

## 4.2 Bäck

Bäcken som gränsar till planområdet är ett mindre vattendrag som mynnar ut i Lerekilen. I Figur 6 ses bilder tagna från platsbesöket (bilderna är tagna från den befintliga gångvägen som korsar bäcken). Bäckens uppströms gångvägen är relativt smal där botten främst utgörs av vegetation, bilden till vänster i Figur 6. Den del av bäcken som gränsar till planområdet är näst intill igenvuxen, se bilden till höger i Figur 6.



*Figur 6 Bilder tagna vid platsbesök (2018-10-09) från gångvägen mot bäcken uppströms (vänster) och nedströms (höger). Trumman under gångvägen är en betong 600 mm.*

Bäcken är idag inte klassad som en vattenförekomst och har därför inga miljökvalitetsnormer.

Om bäckens utformning eller flöde förändras mycket kan ansökan om vattenverksamhet vara nödvändig.

## 5 Planerad exploatering

Inom planområdet planeras flerbostadshus byggas med tillhörande bostadsparkering i östra delen av planområdet. Flerbostadshusen planeras inrymma 20–25 lägenheter. Området föreslås anslutas till befintlig väg norr om bäcken som gränsar till planområdet. Den nuvarande grusvägen från Väg 1001 mellan fastigheterna Tanums-Åseröd 1:17 och 1:7 blir gångväg. En stödmur planeras anläggas mellan parkeringen och bäcken, samt två murar norr om gatan vid flerbostadshusen. Illustrationskarta av Rådhuset Arkitekter ses i Figur 7.

I västra delen av planområdet planeras sjöbodar med ett längre gångstråk, samt ett café. En mindre väg föreslås sträcka sig genom planområdet, förbi parkeringen, och avslutas i västra delen. Belastningen av biltrafik kommer huvudsakligen vara på den planerade parkeringen. Endast in- och urlastning kommer vara tillåtet inom flerbostadshusområdet.

Planens västligaste del utgörs av ett mindre vattenområde.



Figur 7 Planområdet för Tanum-Åseröd 1:30 och 1:49 visas i färg. Illustrationskarta av Rådhuset Arkitekter (arbetskopia 2018-11-08).

10(20)

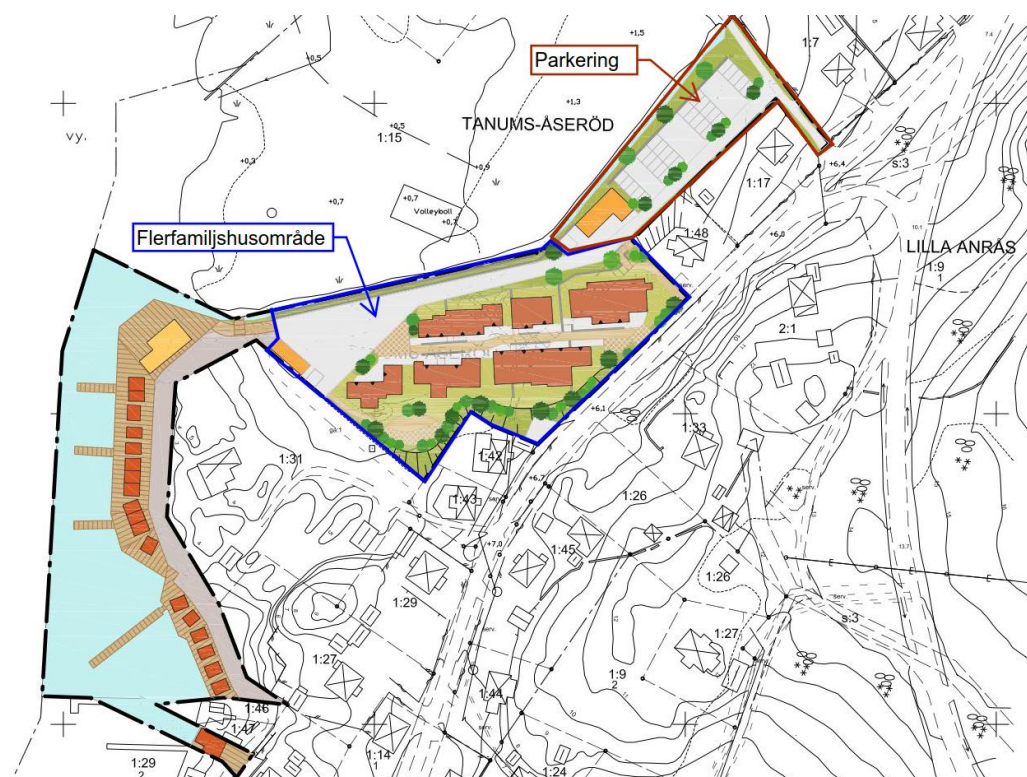
REVIDERAD 2020-05-27, UPPDRAGSNUMMER 13011354  
 RAPPORT 2018-12-03  
 LÅNGESJÖ, TANUM, DAGVATTENUTREDNING



## 6 Beräkningar

Hela detaljplaneområdet kommer att utredas. Dock kommer beräkningar endast göras för östra delen av planområdet, varför endast ytor, flöden- och föroreningsberäkningar presenteras för denna del av planområdet. Resten av planen bedöms inte ha en flödes- eller föroreningsbelastning på recipienten eftersom området är litet och bedöms inte utgöra stora mängder föroreningar.

Östra delen av planområdet har delats in i två delområden som valts att benämnas som "Flerfamiljshusområde" och "Parkering". Denna uppdelning har gjorts då områdena kommer ha olika utsläppspunkter, samt olika markanvändningar. Se planområdets uppdelning i Figur 8.



Figur 8 Utredningsområdet är färglagt i bilden. Endast det blåa området, flerfamiljshusområdet, och mörkröda området, parkeringen, har beräkningar kopplade till sig. Dock innefattar dagvattenutredningen hela planområdet.

### 6.1 Markanvändning - före och efter exploatering

Markanvändningarnas arealer och avrinningskoefficienter presenteras i Tabell 2 för befintlig mark och Tabell 3 för planerad exploatering. Markanvändningarnas arealer avser endast parkerings- och flerfamiljshusområdet, alltså inte området med brygga och sjöbodan. Avrinningskoefficienterna som presenteras är hämtade från Svenskt Vatten

P110. Avrinningskoefficienten efter exploatering ökar som följd av att andel hårdgjord yta ökar.

*Tabell 2 Markanvändning samt avrinningskoefficienter för detaljplaneområdet före exploatering. Observera att ytorna som presenteras endast avser östra delen av planområdet som tidigare beskrivits.*

Markanvändning före exploatering	Area [m <sup>2</sup> ]	Avrinningskoefficient [-]
Naturmark	7 800	0,05
<b>Totalt</b>	<b>7 800</b>	<b>0,05</b>

*Tabell 3 Markanvändning samt avrinningskoefficienter för detaljplaneområdet efter exploatering. Observera att ytorna som presenteras endast avser östra delen av planområdet, det vill säga flerfamiljshusområdet och parkeringen.*

Markanvändning efter exploatering	Area [m <sup>2</sup> ]	Avrinningskoefficient [-]
Flerfamiljshusområde	5 690	0,4
Parkering	2 110	0,8
<b>Totalt</b>	<b>7 800</b>	<b>0,5</b>

## 6.2 Dimensionerande regnintensitet

Data för årsmedelnederbörden för området hämtas från SMHI, vars närmsta mätstation är Grebbestad (klimatnummer 81420). Uppmätt värde är 726 mm/år och korrigerat värde 799 mm/år.

Dahlströms ekvation i Svenskt Vatten P110 har använts för beräkning av dimensionerande regnintensitet.

## 6.3 Dimensionerande rinntid

En bedömning av genomsnittlig vattenhastighet inom området har tagits fram utifrån angivna hastigheter i Svenskt Vattens P110. Områdets dimensionerande rindhastighet före exploatering bedöms vara 0,1 m/s då marken före exploatering utgörs av naturmark. Efter exploatering kommer avledning att ske delvis via diken men även i ledningar från flerfamiljshusområdet. Rindhastigheten i ett dike är 0,5 m/s och i ledning 1,5 m/s. I Tabell 4 redovisas bedömda vattenhastigheter efter exploatering, samt rinntider före och efter exploatering inom respektive område.

Tabell 4 Bedömd genomsnittlig rinnhastighet efter exploatering samt rinntider före och efter exploatering.

	Genomsnittlig vattenhastighet efter exploatering [m/s]	Rinntid före exploatering [min]	Rinntid efter exploatering [min]
Hela planområdet	0,8	22	10
Flerfamiljshusområdet	1,2	22	10
Parkeringsytan	0,5	10	10

#### 6.4 Dimensionerande flöde

Dimensionerande flöden för hela området före och efter exploatering vid två olika återkomsttider, 10 och 100 år, och redovisas i Tabell 5. En klimatfaktor på 1,25 har använts för att beräkna det dimensionerande flödet efter exploatering. Flödet från planområdet ökar efter exploateringen.

Tabell 5 Dimensionerande flöden för hela planområdet före exploatering (exkl. klimatfaktor) samt efter exploatering (inkl. klimatfaktor).

Återkomsttid	Före exploatering [exkl. klimatfaktor]	Efter exploatering [inkl. klimatfaktor]
10 år	6 l/s	110 l/s
100 år	12 l/s	240 l/s

Dimensionerande flöden har även tagits fram för flerfamiljshus- och parkeringsområdet. Dimensionerande flöde före och efter exploatering för flerfamiljshusområdet redovisas i Tabell 6. I Tabell 7 redovisas dimensionerande flöden för parkeringsområdet.

Tabell 6 Dimensionerande flöden för flerfamiljshusområdet före exploatering (exkl. klimatfaktor) samt efter exploatering (inkl. klimatfaktor).

Återkomsttid	Före exploatering [exkl. klimatfaktor]	Efter exploatering [inkl. klimatfaktor]
10 år	4 l/s	65 l/s
100 år	9 l/s	140 l/s

Tabell 7 Dimensionerande flöden för parkeringsytan före exploatering (exkl. klimatfaktor) samt efter exploatering (inkl. klimatfaktor).

Återkomsttid	Före exploatering [exkl. klimatfaktor]	Efter exploatering [inkl. klimatfaktor]
10 år	2 l/s	48 l/s
100 år	5 l/s	100 l/s

Flödena efter exploatering av planområdet ökar, vilket är en naturlig följd av att andelen naturmark minskar. Trots det ökade flödet görs bedömningen att inget dagvatten behöver fördröjas inom planområdet med syfte att minska flödet. Baserat på bedömning av den marina miljön i Lerekilen görs tolkningen att det är fördelaktigt att öka flödet av sötvatten till kilen för att skapa gynnsamma förhållanden för det marina livet. Lerekilen bedöms heller inte påverkas negativt av flödestopparna till följd av att planområdet får större andel hårdgjord yta efter exploateringen.

## 6.5 Föroreningsberäkningar utan rening

Belastning av föroreningar som planområdet genererar i nuläget och enligt plan har beräknats med verktyget StormTac Web (v20.2.2) där det finns schabloner för hur stor föroreningsbelastning olika marktyper kan ha. Före exploatering har området valts att klassificeras som ängsmark. Efter exploatering har flerfamiljshusområdet klassats som flerfamiljshusområde och parkeringsområdet som parkeringsyta. Intensitetsfaktorn för markanvändningarna flerfamiljshusområde och parkering har sänkts till 1 för flerfamiljshusområdet och 3 för parkeringsområdet (på en skala 0–10) för att bättre motsvara den planerade exploateringen.

Syftet med föroreningsberäkningarna är att uppskatta hur förändringen av markanvändning påverkar dagvattnets transport av föroreningar till recipienten. Beräknade årliga föroreningsmängder före och efter exploatering, utan rening, för flerfamiljshusområdet och parkeringen redovisas i Tabell 8. Beräkningarna visar att samtliga föroreningsmängder ökar till följd av exploateringen, vilket gör att någon form av reningsåtgärd behöver tillämpas inom planområdet.

Tabell 8 Föroreningsmängder för flerfamiljshusområdet och parkeringsområdet före och efter exploatering utan rening. Samtliga föroreningsmängder ökar efter exploatering.

	Flerfamiljshusområde		Parkeringsområde	
	Före exploatering [kg/år]	Efter exploatering, utan rening [kg/år]	Före exploatering [kg/år]	Efter exploatering, utan rening [kg/år]
<b>P</b>	0,28	0,51	0,10	0,16
<b>N</b>	1,50	3,30	0,55	2,50
<b>Pb</b>	0,004	0,021	0,001	0,033
<b>Cu</b>	0,015	0,038	0,006	0,050
<b>Zn</b>	0,035	0,190	0,013	0,160
<b>Cd</b>	0,0002	0,0008	0,0001	0,0005
<b>Cr</b>	0,003	0,015	0,001	0,015
<b>Ni</b>	0,002	0,015	0,001 <sup>1</sup>	0,014 <sup>1</sup>
<b>Hg</b>	0,000007	0,000059	0,000003 <sup>1</sup>	0,000010 <sup>1</sup>
<b>SS</b>	23	110	8	150
<b>Olja</b>	0,24	0,70	0,09	0,99
<b>BaP</b>	0,00001 <sup>1</sup>	0,00008 <sup>1</sup>	0,00000 <sup>1</sup>	0,00008 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Värden har låg tillförlitlighet enligt StormTac Web v20.2.2.

## 7 Förslag på dagvattenhantering

Nedan följer förslag på hur dagvattnet kan hanteras på parkeringen respektive flerfamiljshusområdet. En illustration och placering av föreslagna dagvattenhantering presenteras i Bilaga 1. De föreslagna dagvattenhanteringarna har tagits fram utifrån anpassning till planförslaget samt de möjligheter som finns till dagvattenhantering. För området kommer en bostadsrättsförening bildas. Byggnation, drift och underhåll av dagvattenanläggning åligger bostadsrättsföreningen eller en eventuell vägförening.

I dagvattenutredning daterad 2018-12-03 valdes *grönt dike* som dagvattenåtgärd för föroreningsberäkningar. Grönt dike har lägst generella reningseffekter. Ett grönt dike har oftast bara gräs som växtlighet med eventuellt underliggande magasin i form av porösat material. Planens utformning önskades vid den tidpunkten hållas så flexibel som möjligt. Till revideringen 2020-05-27 bedöms *Växtbädd* var mest representativ för de dagvattenanläggningar som planeras att anläggas. I en växtbädd planteras olika växter som bidrar till rening genom upptag av föroreningar, förförallt näringsämnen, och

materialet i bädden ger adsorption av andra föroreningar så som metaller och suspenderat material.

Omräkning för den generella reningseffekten då dagvattnet avleds till växtbäddar presenteras i föreliggande reviderade version av dagvattenutredningen.

## 7.1 Parkeringen

Dagvatten från parkeringen, samt en del av den lokala gatan, kan avledas via mindre växtbäddar inne på parkeringsytan, se Figur 9. Kantstenen så som illustreras i figuren kan med fördel uteslutas. För att växtbäddarna inte ska ta upp allt för stor andel av parkeringsytan kan de utformas så att bilarna har möjlighet att parkera med framhjulen vid växtbädden, så att framdelen på bilen sträcker sig en bit över växtbädden.

Dagvattnet avleds sedan till flera utsläppspunkter i bäcken som gränsar till planområdet. Växtbäddens bredd kan förslagsvis vara cirka 0,8–1 m.



Figur 9 Exempel på utformning av dagvattenhantering vid parkering. De blåa pilarna illustrerar vattnets väg (Bildkälla: Uppsala Vatten, [https://www.uppsalavatten.se/Global/Uppsala\\_vatten/Dokument/Rapporter%20och%20redovisning ar/dagvatten\\_exempelsamling.pdf](https://www.uppsalavatten.se/Global/Uppsala_vatten/Dokument/Rapporter%20och%20redovisning%20ar/dagvatten_exempelsamling.pdf), Hämtad: 2018-11-19).

## 7.2 Flerfamiljshusområdet

Området med bebyggelse sluttar ner mot lokalgatan och vidare mot bäcken. Husen, gångvägen intill flerfamiljshuset samt områdena omkring husen föreslås enligt planförslaget avvattnas via rännstensbrunnar och ledning. Vidare avledning föreslås ske till remsan mellan lokalgatan och den befintliga bäcken, illustrerad som en grön yta i Bilaga 1. I plankartan benämns remsan som *E – dagvattenhantering*. Inom remsan mellan lokalgatan och bäcken behöver murar anläggas för att ta upp höjdskillnaden. Murarna kan utformas med exempelvis L-stöd, se Figur 10, som bygger upp växtbäddar för rening av dagvattnet från området.



*Figur 10 L-stöd som tar upp höjdskillnaden och som bygger upp växtbädd för fördröjning och rening av dagvatten. (Källa: Starka.se 2020-05-25)*

Utformning och dimensionering för dagvattenhanteringen behöver utföras vid projektering och anpassas så att god reningseffekt erhålls. Att halterna och mängderna från planområdet inte ökar jämfört med före exploateringen ska säkerställas.

### **7.3 Brygga och sjöbodar**

Bryggan med intilliggande sjöbodar i västra delen av planområdet bedöms inte behöva ha någon specifik dagvattenhantering.

## **8 Beräknad föroreningsbelastning efter reningsåtgärd**

Schablonmässiga reningseffekter för växtbädd för parkeringsområdet respektive flerfamiljshushållsområdet redovisas i Tabell 9. Värdena är hämtade från StormTac Web v20.2.2. Föroreningsmängderna före exploatering som presenteras i Tabell 9 är samma som de som presenterats i Tabell 8.

Tabell 9 Föroreningsberäkningar före exploatering efter exploatering med rening av dagvatten i växtbädd för parkeringsområdet respektive flerfamiljshusområdet. Reningseffekterna är schablonmässiga.

	Schablonmässig reningseffekt för växtbädd [%]	Parkering		Flerfamiljshusområde	
		Före exploatering [kg/år]	Efter exploatering med rening [kg/år]	Före exploatering [kg/år]	Efter exploatering med rening [kg/år]
<b>P</b>	65	0,1	0,06	0,28	0,18
<b>N</b>	40	0,55	<b>1,5</b>	1,50	<b>1,98</b>
<b>Pb</b>	80	0,001	<b>0,007</b>	0,004	0,004
<b>Cu</b>	65	0,006	<b>0,018</b>	0,015	0,013
<b>Zn</b>	85	0,01	<b>0,02</b>	0,035	0,029
<b>Cd</b>	85	0,0001	0,00008	0,0002	0,0001
<b>Cr</b>	55	0,001	<b>0,007</b>	0,003	<b>0,007</b>
<b>Ni</b>	75	0,0007 <sup>1</sup>	<b>0,0035<sup>1</sup></b>	0,002	<b>0,004</b>
<b>Hg</b>	80	0,000002 <sup>1</sup>	0,000002 <sup>1</sup>	0,000007	<b>0,000012</b>
<b>SS</b>	80	8	<b>30</b>	23	22
<b>Olja</b>	70	0,09	<b>0,3<sup>2</sup></b>	0,24	0,21 <sup>2</sup>
<b>BaP</b>	85	0,000002 <sup>1</sup>	<b>0,00001<sup>1</sup></b>	0,00001	0,00001

<sup>1</sup> Värden har låg tillförlitlighet enligt StormTac Web v20.2.2

<sup>2</sup> Reningseffekten för olja är starkt beroende av längd och utformning av diket. Då diken inom planområdet kommer vara små bedöms denna reningseffekt vara för hög och därmed inte vara representativ för föreslagen dikesutformning.

I Tabell 9 redovisas mängder på årsbasis för schablonmässig reningseffekt av växtbäddar för respektive delområde inom planen. I Tabell 9 är de ämnen som inte minskas till motsvarande mängder som före exploateringen markerade med fet stil. Vid detaljprojektering av anläggningarna ska föroreningsberäkning ske. Mängderna per årsbasis får inte öka från planområdet. I detaljplanen har utrymme för dagvatten tagits i beaktning och goda förutsättningar finns för att anlägga dagvattenhantering så att mängderna från området till recipienten inte ska öka.

Växtbäddar har generellt hög reningseffekt för de flesta ämnena men är precis som alla anläggning beroende av dimensionering, utformning samt skötsel för att erhålla så god reningseffekt som möjligt.



Exempelvis erhålls högre reningseffekt av framförallt metaller, olja och suspenderat material med försedimentation vid inloppen till bäddarna vid parkeringen. Uppehållstiden i växtbädden spelar även in för reningseffekten. Svag lutning i växtbädden ger längre uppehållstid.

För att få ökad rening av näringsämnen, kväve och fosfor, väljs växter som tar upp dessa ämnen så som kaveldun och starr.

Den totala mängden föroreningar som når recipienten minskas även ytterligare tack vare bäcken, vilket inte har tagits med i beräkningarna.

De två Natura-2000 områden som är belägna i närheten av Lerekilen bedöms inte påverkas negativt av den planerade exploateringen inom planområdet. Dagvattnet leds inte direkt ut till ett Natura-2000 område, utan släpps ut i en kil där utspädning sker.

Swecos bedömning är att planen har förutsättningar för att tillräcklig rening kan skapas inom planområdet och därmed påverkas inte recipientens möjlighet till att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer.

## 9 Skyfallshantering

Höjdsättning av kvartersmarken inom området är viktig för att undvika skador på bebyggelse inom planområdet samt omkringliggande områden. Vägarna inom planområdet bör anläggas lägre än kvartersmarken så de kan fungera som stråk för avledning av ett skyfallsregn. Marken bör luta ut från huskropparna för att undvika skada. Lutningen bör förslagsvis vara 1:20 de tre första meterna och därefter luta med 1:50-1:100. Om byggnaderna placeras i sluttande terräng är det även viktigt att byggnadens uppströmssida lutar från huskroppen (Svenskt vatten, P105).

Det är viktigt att inga instängda områden eller lågpunkter skapas inom planområdet. Murar kan fungera som en barriär vid skyfall och därmed skapa ett instängt område där vatten riskerar att bli stående på ytan. Det är viktigt att se till att skyfall kan avledas bort från området för att inte riskera översvämning av byggnader.

Planområdet föreslås enligt planen anläggas lägre än väg 1001. Då området söder om väg 1001 avrinner mot planområdet idag, enligt Scalgo Live, föreslås ett avskärande dike anläggas längsmed väg 1001 för att skydda planområdet mot ytligt avrinnande dagvatten, se Bilaga 1. Det avskärande diket får detaljprojekteras senare. Det finns idag ett dike längsmed väg 1001, dock observerades ingen avledning av diket vid platsbesök.

Havsnivåerna risker i framtiden stiga +3,2 meter mot nuvarande nivåer. Byggnader bör placeras över framtida stigande havsnivåer för att de inte ska ta skada.

## 10 Förslag på fortsatt arbete

Förslag på dagvattenåtgärder i detaljplanen som bör regleras i plankartan är följande:

- Inom parkeringsytan som anges i Tabell 3 och illustreras i Figur 8 reserveras yta för dagvattenhantering. Förslagsvis anges andel av den totala ytan som ska vara

tillgänglig för dagvattenhantering. En lämplig procentuell andel är 5%.  
*Anpassning i plankartan har skett vid revideringstillfället 2020-05-27*

- Plats för avskärande dike enligt bilaga 1 bör anges i plankartan.
- Grönt stråk mellan de två föreslagna murarna inom flerfamiljshusområdet bör reserveras för dagvattenhantering i plankartan.  
*Anpassning i plankartan har skett vid revideringstillfället 2020-05-27*

Förslag på moment som ska utföras vid senare skede:

- Dimensionering och placering av dagvattenanläggningar vid projektering.
- Föroreningsberäkning för projekterade dagvattenanläggningar för att påvisa att tillräcklig rening kan ske i anläggningarna.
- Beräkning av den totala påverkan av föroreningar för recipienten i och med exploateringen samt förändring i omkringliggande bebyggelse i samband med anslutning till kommunalt spillvattensystem.






---

20(20)

REVIDERAD 2020-05-27, UPPDRAGSNUMMER 13011354  
RAPPORT 2018-12-03  
LÅNGESJÖ, TANUM, DAGVATTENUTREDNING

# Bilaga 1, 2018-12-03

## Teckenförklaring

-  Dagvattenhantering, parkering
-  Dagvattenhantering, flerfamiljshusområde
-  Dagvattenledning
-  Avskärande dike mot omkringliggande områden
-  Flödesriktning

# TANUMS-ÅSERÖD

