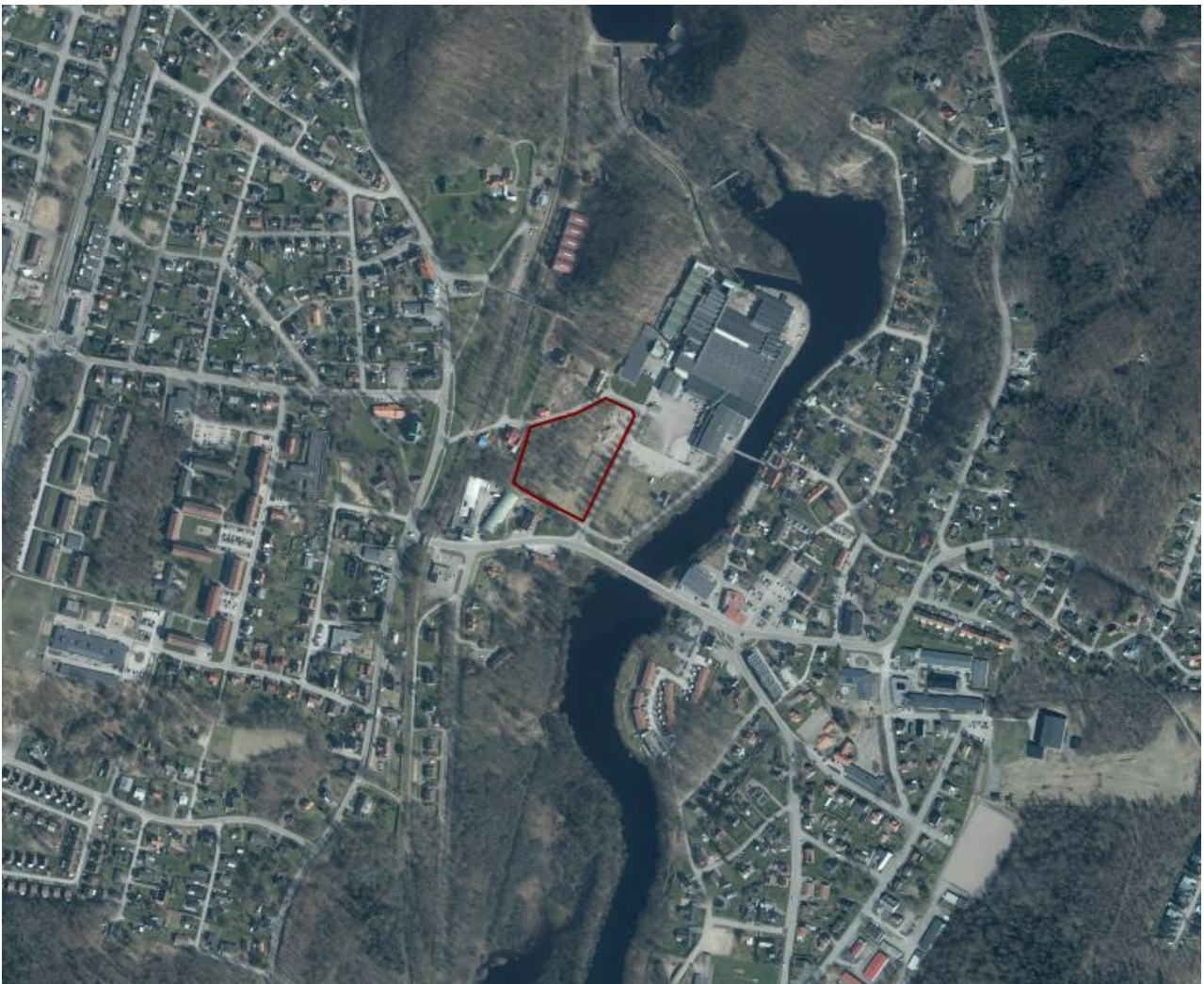


# Dagvattenutredning inför detaljplan av Koltrasten 3

Halmstad kommun  
Uppdragsnummer 30055128



2023-05-10

**Handläggare**

Felicia Svensson

**Granskare**

Jonathan Berger

Sweco Sverige AB	556767-9849
Uppdrag	DVU Koltrasten 3
Uppdragsnummer	30055128
Kund	Halmstads kommun
Upprättad av	Felicia Svensson
Datum	2023-05-10
Dokumentreferens	dagvattenutredning koltrasten 3_230509

## Innehållsförteckning

1	Bakgrund .....	6
2	Underlag .....	7
2.1	Riktlinjer och styrande dokument .....	7
2.1.1	Funktionskrav på dagvattensystem .....	7
2.1.2	Fördröjningskrav .....	7
2.1.3	Miljö kvalitetsnormer .....	7
2.1.4	Riktvärden och reningskrav .....	8
2.1.5	Skyfallssäkring och klimatanpassning .....	8
3	Förutsättningar .....	9
3.1	Orientering och områdesbeskrivning .....	9
3.2	Geotekniska och marktekniska förhållanden .....	9
3.3	Topografi och avrinningsområden .....	10
3.4	Vatten och avlopp .....	12
4	Recipient och MKN .....	13
4.1	Nissan .....	13
4.2	Reningsbehov .....	14
5	Planerad exploatering .....	15
6	Beräkningar .....	16
6.1	Analys via SCALGO Live .....	16
6.2	Markanvändning – befintlig och framtida .....	17
6.3	Dimensionerande rinntid .....	17
6.4	Dimensionerande nederbördsmängd .....	17
6.5	Dimensionerande regnintensitet .....	18
6.6	Dimensionerande flöden .....	18
7	Fördröjning .....	19
7.1	Förslag på dagvattenhantering .....	19
7.1.1	Nedsänkta växtbäddar .....	20
7.1.2	Svackdike .....	22
7.2	Föreslagen dimensionering för fördröjning och rening .....	25
7.3	Risk med högt grundvatten .....	25
8	Föroreningsberäkningar .....	26
8.1	Osäkerheter i beräkningarna .....	26
8.2	Beräkningsresultat .....	26
8.3	Påverkan på miljö kvalitetsnormer för ytvatten .....	27
9	Skyfalls- och översvämningshantering .....	29
9.1	Skyfallsanalys .....	29
9.2	Översvämningsrisk Nissan .....	30
9.3	Färdig golvnivå .....	30
9.4	Höjdsättning av området .....	31
9.5	Avledning av skyfall .....	31
10	Drift och underhåll .....	33
10.1	Underhåll nedsänkt växtbädd .....	33
10.2	Underhåll svackdike .....	33

11 Slutsats.....34

## Sammanfattning

Halmstads kommun arbetar med en detaljplan för fastigheten Koltrasten 3 där fastighetsägaren önskar bygga bostäder och centrumverksamhet. Sweco har blivit ombudda att ta fram en dagvatten- och skyfallsutredning för att undersöka möjligheten till hantering av dagvatten, samt lokalisera risker vid extrema skyfall.

Dimensionerande flöden för planområdet efter exploatering har beräknats för ett 20-års regn, enligt rekommendationer från Svenskt Vatten P110. Flödena ökar efter exploatering och det undersöktes om det gick att fördröja flödena från ett framtida 20-års regn, med klimatfaktor 1,3, till flödena från ett befintligt 20-års regn, utan klimatfaktor. För ett erhålla erforderlig fördröjning krävs en magasineringensvolym på minst 140 m<sup>3</sup>. Dagvattensystemen dimensioneras för att ta hand om mer dagvatten än behövt ur fördröjningssynpunkt för att kunna ge dagvattnet tillräcklig rening.

Föreslagna dagvattenlösningar har tagits fram utifrån tillgänglig yta inom planområdet, fördröjningskrav, Halmstad kommuns mål för rening samt platsspecifika förhållanden. Dagvattnet föreslås magasineras i nedsänkta regnbäddar inom området samt i ett svackdike längsmed planområdets norra/västra och östra sida. Föreslagna dagvattenlösningar gav erforderlig fördröjning, samt rening av dagvattnet. Regnbäddarna skulle kräva en yta på 340 m<sup>2</sup> och svackdiket skulle kräva en yta på 360 m<sup>2</sup>.

Översiktliga föroreningsberäkningar, med och utan rening, har gjorts för att påvisa reningseffekten av föreslagna dagvattenhanteringssystem. Föroreningsbelastningen från området ökar vid planerad exploatering jämfört med befintlig situation. Målet är att rena dagvattnet till föroreningshalter från befintligt planområde. Utformas dagvattenhanteringssystemen enligt förslag sjunker halterna eller förblir samma av hos samtliga dagvattenföroreningarna som för befintliga värden.

Höjdsättningen inom planområdet är viktig för att se till att dagvattnet har möjlighet att ledas till dagvattenhanteringssystem och anslutningspunkter i VA-nät, samt för säker avledning av dagvatten vid skyfall. För att undvika skador på byggnader vid skyfall är det viktigt att marken lutar ut från byggnaderna. Höjdsättning är även viktig för att skyfall från omkringliggande områden inte ska ledas genom planområdet, samt att skyfall inom planområdet ska kunna avledas yttligt då ledningssystemet går fullt.

Kommunen har utifrån beräknat högsta flöde (BHF) och dammbrott (QKlass 1) satt en nivå för färdigt golv på +21,5 meter inom planområdet.

# 1 Bakgrund

Halmstads kommun arbetar med en detaljplan för Koltrasten 3 där fastighetsägaren önskar bygga bostäder och centrumverksamhet. Denna dagvattenutredning för detaljplanen är en reviderad version utifrån nya förutsättningar (från dåvarande Oskarström 3:84). Storleken på planområdet är drygt 1,45 ha. I dagsläget finns en stor grusplan som används som parkering och en hårdgjord yta på ca 300 m<sup>2</sup>. Stor del av planområdet är dock skogs- och gräsyta.

Syftet med dagvattenutredningen är att utreda möjligheten till omhändertagande av dagvatten inom planområdet utifrån framtida förutsättningar, samt ta fram förslag på dagvattenhantering. Utredningen ska säkerställa att förändringen i och med exploateringen i enlighet med detaljplanen inte medför försämrade förutsättningar för planområdets recipient att uppnå dess miljö kvalitetsnorm (MKN). En översiktlig skyfallskartering för utredningsområdet utförs för att identifiera rinnvägar och eventuella lågpunkter och känsliga områden vid ett skyfallsregn. Utredningen kollar även på översvämningsnivåer i Nissan och om det krävs åtgärder för att anpassa sig mot dessa. Utökad redovisning av detta hittas i Bilaga 1.

## 2 Underlag

Till grund för denna utredning ligger samtal med beställaren, samt styrande dokument. Nedan redovisas underlag som använts vid framtagande av denna utredning:

- Riskanalys översvämning Koltrasten 3, Halmstad kommun, erhållet 2023-02-14
- Illustrationsplan över området, erhållet 2023-02-20
- PM Geoteknik – Koltrasten 3 (2021-11-01), erhållet 2023-03-14
- Grundvattenundersökning och bedömning av hälsorisker vid exploatering inom fastigheten Oskarström 3:84, Halmstad kommun, daterad 2020-05-21
- Höjddata i dwg-format, erhållet 2020-06-22
- Avledning av dag-, drän- och spillvatten – P110, Svenskt Vatten
- MSB Översvämningsportal
- Översvämningskartering utmed Nissan inklusive biflödet Kilan. Med detaljerad översvämningskartering för det identifierade området med betydande översvämningsrisk, Halmstadsområdet. Sträckan från Vikaresjön till mynningen i Laholmsbukten. MSB (2018)
- Dagvattenutredning inför detaljplan av Oskarström 3:84, Sweco (2021)

### 2.1 Riktlinjer och styrande dokument

Ett flertal riktlinjer är styrande i arbetet med dagvatten- och skyfallsfrågor inom och i anslutning till utredningsområdet.

#### 2.1.1 Funktionskrav på dagvattensystem

Dagvatten är tillfälligt förekommande, avrinnande vatten på markytan med ursprung i regn, smältvatten eller framträngande grundvatten. Funktionskraven för nya dagvattensystem regleras i Svenskt Vattens publikation P110 Avledning av dag- drän- och spillvatten (Svenskt vatten, 2016)

#### 2.1.2 Fördröjningskrav

I samråd med Halmstad kommun har fördröjningskravet att framtida flöden ska anpassas till befintliga flöden beslutats.

#### 2.1.3 Miljö kvalitetsnormer

Europaparlamentet införde år 2000 ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av s.k. Miljö kvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster. MKN uttrycker den ekologiska potential/status och kemiska kvalitet som vattenförekomsten ska ha uppnått vid en viss tidpunkt. I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs- och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bland annat innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Den första cykeln avslutades år 2009 och den följande

år 2016. Aktuell förvaltningscykel för detta uppdrag är nummer tre (2017–2021). Nästkommande cykel planeras 2022–2027.

#### 2.1.4 Riktvärden och reningskrav

Dagvatten förorenas av bland annat utsläpp från trafik, byggnadsmaterial och luftburna föroreningar. Dagvatten från parkeringsytor, industriområden och högtrafikerade vägar är särskilt förorenat. För att minska dagvattnets miljöpåverkan på vattendrag har Halmstad kommun bestämt att planområdet inte får försämrats jämfört med dagens situation.

#### 2.1.5 Skyfallssäkring och klimatanpassning

Skyfall kan definieras som en regnhändelse som är större än det regn för vilket dagvattensystem har dimensionerats. I framtiden förväntas extrema väderhändelser såsom skyfall att öka. Skyfall kan inträffa överallt och medför ökad avrinning samt marköversvämningar i lågpunkter och instängda områden. Konsekvenser vid skyfall kan innebära direkta skador på exempelvis byggnader, infrastruktur och jordbruk samt minskad framkomlighet till följd av översvämmade vägar och järnvägar. Översvämningar kan även innebära fara för liv.

Då skyfall är regnhändelser som är större än det regn för vilket dagvattensystemet har dimensionerats, krävs åtgärder i första hand på markytan. Att hantera skyfall handlar om att på ett kontrollerat sätt avleda vatten till en förutbestämd plats så att konsekvenserna av skyfallet blir så små som möjligt. Exempel på skyfallsåtgärder kan vara höjdsättning av mark, fördröjning, avledningsvägar och styrning av vatten exempelvis med vägbulor och kantstenar.

På grund av att planområdet ligger nära vattendraget Nissan behöver man även ta hänsyn till höga flöden i Nissan.



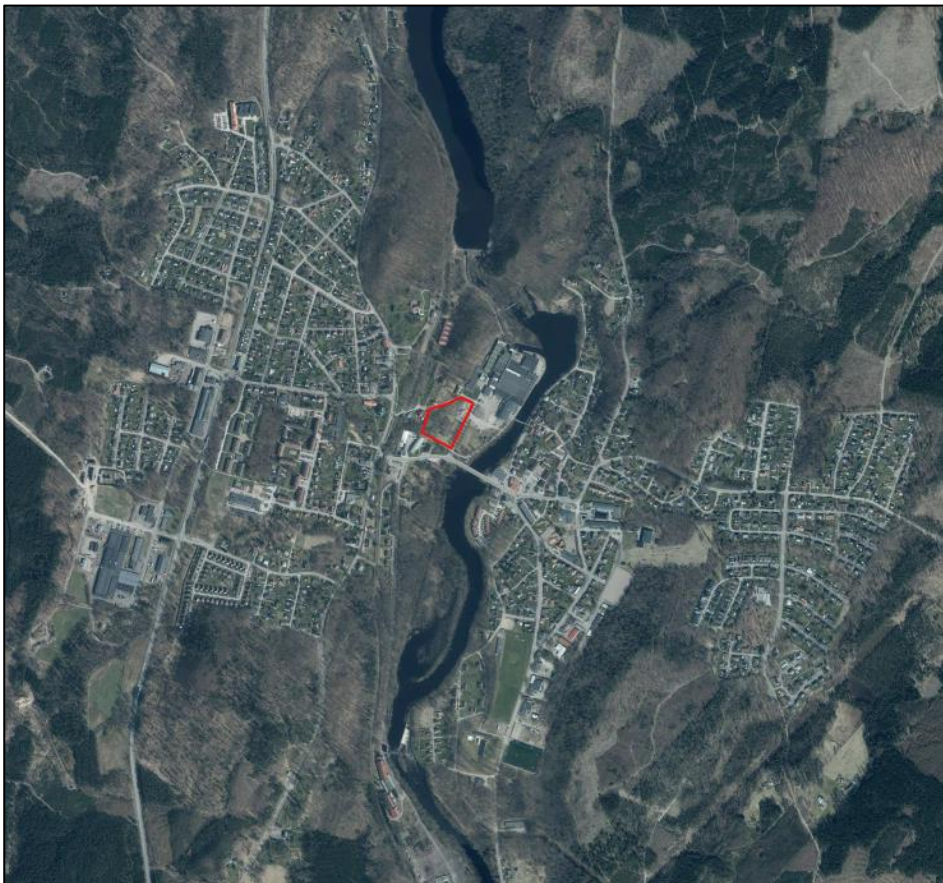
## 3 Förutsättningar

Områdets förutsättningar med avseende på bland annat geoteknik, topografi, avrinningsområden och VA.

### 3.1 Orientering och områdesbeskrivning

Koltrasten 3 är beläget i Oskarström i Halmstads kommun, se Figur 1. Planområdet gränsar till Bruksgatan i norr och Allégatan i öster. Den västra delen av fastigheten är skogsbeklädd medan den sydöstra utgörs av gräsyta. I den norra delen finns en stor grusplan som används som parkering. Centralt i område mot Allégatan i öster finns kvarlämningar från en gammal byggnad i form av hårdgjord yta på ca 300 m<sup>2</sup>.

Storleken på planområdet är drygt 1,45 ha.



Figur 1. Planområdets placering i Oskarström (SCALGO Live, 2023).

### 3.2 Geotekniska och marktekniska förhållanden

Jordartskartan från Sveriges geologiska undersökning (SGU) visar på att planområdets naturliga jordlager utgörs av sandig morän i dess västra del och

svämsediment, sand, i dess östra del (Figur 2). Genomsläppligheten är medelhög för sandig morän och hög för svämsediment, sand.

I november 2021 utfördes en översiktlig geoteknisk undersökning för detaljplan Koltrasten 3. Generellt sett ligger höjderna i västra området +24 och i östra +21. Jorddjupet uppskattas vara mellan 4 och 6 meter i hela området. Grundvattenytan varierar i området men kan ansättas till 1,5 meter under befintlig markyta. För mer genomgående beskrivning hänvisas till rapport "PM Geoteknik – Koltrasten 3", daterad 2021-11-01.

Relement Miljö Väst AB utförde en grundvattenundersökning och bedömning av hälsorisker inom Koltrasten 3 (tidigare Oskarström 3:84) under 2020. Inom planområdets södra del påvisas en föroreningsplym med klorerande lösningsmedel i grundvattnet. Denna kommer från en tidigare kemtvätt som legat på den angränsande fastigheten Koltrasten 2. Inom fastigheten Koltrasten 3 förekommer även lokalt förhöjda halter av PAH:er i den ytliga jorden. Utredningen beskriver dock att hälsoriskerna bedöms vara liten men rekommenderar att specifika ytor med förhöjda halter schaktas ur eller täcks med ren jord där fastigheter planeras. Eventuella kompletterande samlingsprover kan också vara aktuella. För mer genomgående beskrivning hänvisas till rapport "Grundvattenundersökning och bedömning av hälsorisker vid exploatering inom fastigheten Oskarström 3:84, Halmstad kommun", daterad 2020-05-21.



Figur 2. Jordartskarta över planområdet (svart linje). Ljusblått område: sandig morän. Rosa område: svämsediment, sand. Källa: SGU, 2023.

### 3.3 Topografi och avrinningsområden

Planområdet är relativt plant med en lutning mot öster och recipienten Nissan. Planområdets norra/västra del ligger dock på en före detta järnvägsbank och ligger cirka 3 m över den mer plana delen. En översiktlig utvärdering av ytliga

rinnvägar och avrinningsområden inom och runt planområdet har genomförts med hjälp av verktyget SCALGO Live. Observera att SCALGO Live bygger på analys av terrängdata och tar inte hänsyn till befintligt ledningsnät, markens infiltrationsförmåga eller tröghet i systemet. Figur 3 visar befintliga rinnstråk för dagvattnet inom planområdet utifrån befintlig höjdsättning.



Figur 3. Avrinningsstråk inom och runt planområdet (SCALGO Live, 2023).

Planområdet ingår i ett avrinningsområde på ca 13 ha, se Figur 4.



Figur 4. Arealen på avrinningsområdet är 13 ha. Grönt = Avrinningsområdet. Rött = Lågpunkt. Blått = Möjlig utströmningsväg. Planområdets läge är markerat med rött (SCALGO Live, 2023).

### 3.4 Vatten och avlopp

Det finns utbyggt VA-nät inom området. Planområdets östra del i nivå med befintlig byggnad har ett dagvattenrör (110 mm PP) som leder dagvattnet till dagvattennät under Allégatan.

## 4 Recipient och MKN

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

### 4.1 Nissan

Dagvatten från planområdet avleds till vattenförekomsten Nissan. Nissan är klassad som ett vattendrag och är 200 km lång. Vatteninformation Sverige (VISS) har delat in Nissan i flera sektioner och den som ligger i planrådets avrinningsområde ligger mellan Oskarström och Sennan (WA98879454). Denna del är 4 km lång, se Figur 5.



Figur 5. Nissan mellan Oskarström och sennan (WA98879454). Sträckan visas i ljusblå färg. Röd cirkel visar ungefärlig placering av planområdet (VISS, 2023).

Recipientens status och MKN presenteras i Tabell 1. Statusen är hämtad från VISS (2023-03-03).

Tabell 1. Statusklassning och miljö kvalitetsnorm för vattenförekomsten Nissan (sektion WA98879454) enligt VISS (2023-03-03).

	Status	Miljö kvalitetsnorm (MKN)
Ekologisk status	Måttlig	God ekologisk status 2039
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus <sup>1</sup>

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

Den ekologiska statusen för Nissan har bedömts som måttlig. Bedömningen baseras på fisk och försurning. Det har skapats vandringshinder i form av bland annat vattenkraft i vattendraget vilket påverkar möjligheten till spridning och fria passager för djur, växter, sediment och organiskt material. Vattendraget är även försurningspåverkat.

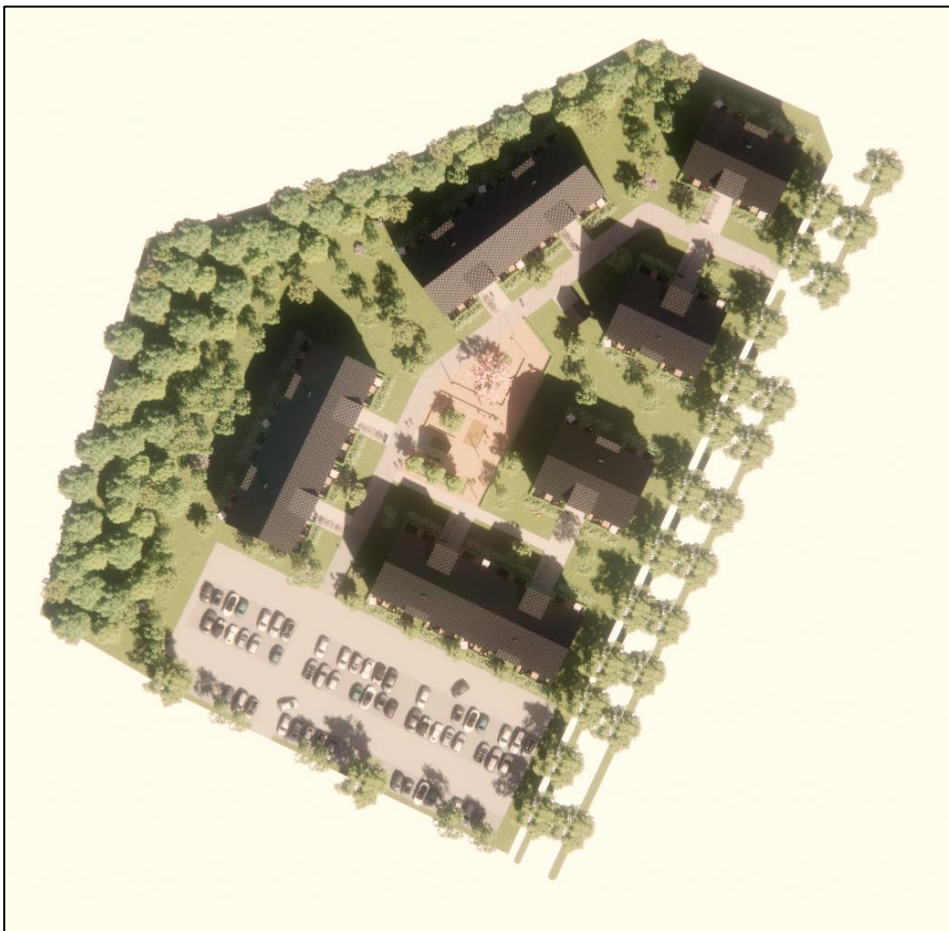
Nissan bedöms inte uppnå god kemisk status med anledning av att halten kvicksilver och bromerade difenyleter överskrider sin miljö kvalitetsnorm. Halten kvicksilver och bromerade difenyleter bedöms vara för hög i alla ytvattenförekomster i hela Sverige och den främsta anledningen till detta är atmosfäriskt luftnedfall. Det finns även indikation på halter av PFOS i vattenförekomsten överstiger bedömningsgrunden.

## 4.2 Reningsbehov

Halmstad kommun har inte någon dagvattenpolicy med bestämda målvärden för föroreningshalter i dagvattnet. Utgångspunkten för detaljplaner är att inte få en ökad föroreningsbelastning på recipienten, utan att i stället försöka bidra till förbättring.

## 5 Planerad exploatering

Planerad exploatering inom planområdet är lägenheter med bostäder och centrumverksamhet. Se illustrationsplan för området i Figur 6.



Figur 6. Skiss på eventuell utformning av planområdet.

## 6 Beräkningar

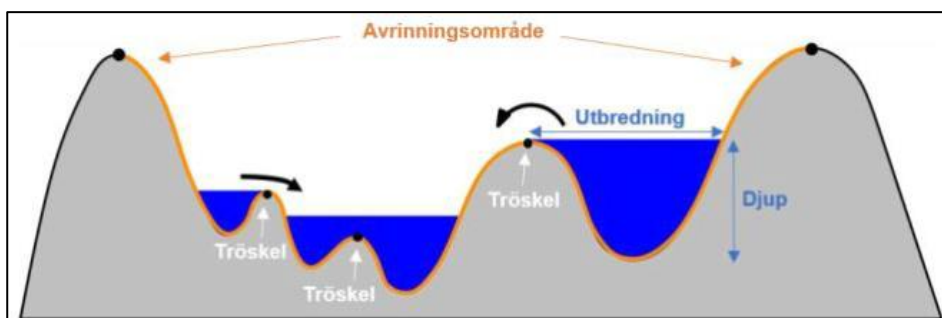
Sweco har blivit ombudda att beräkna dimensionerande flöden för planområdet vid återkomsttid 20 år och beräkna vilka fördröjningsåtgärder som krävs för att reducera flödet. Flödet ska reduceras så att ett framtida flöde för ett 20-års regn, med klimatkfaktor 1,3, blir samma som befintligt flöde för ett 20-års regn, utan klimatkfaktor. Klimatkfaktor 1,3 används utifrån LBVA:s rutiner och praxis.

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (23.1.2) har använts för att beräkna dagvattenflöden och föroreningsbelastningen från planområdet. Genom nederbördsdata enligt Dahlström 2010 (Svenskt Vatten P110) och rationella metoden beräknar modellen dimensionerande flöden utifrån angivna avrinningsområden, återkomsttider, avrinningskoefficienter etc. Modellens beräkning av föroreningsbelastning baseras på ett flertal studier från olika typer av markanvändningsområden där flödesproportionella föroreningsmätningar genomförts. På samma sätt har generella reningseffekter för olika typer av reningсанläggningar tagits fram. För analys av avrinningsområden, lågpunkter och flödesvägar av SCALGO Live använts.

### 6.1 Analys via SCALGO Live

Skyfallsanalys med hjälp av SCALGO Live innebär en analys av lågpunkter och rinnvägar. SCALGO Live är ett GIS-baserat beräkningsverktyg som bygger på analys av terrängdata. Modellen beräknar hur vatten inställer sig i lågpunkter i terrängen när terrängen belastas med en viss volym vatten, se Figur 8. Om tillräckligt mycket vatten rinner till en lågpunkt så att den fylls upp kommer vattnet rinna över dess tröskel och vidare till nästa lågpunkt. Om den vattenvolym som rinner genom terrängen inte är tillräcklig för fylla upp en lågpunkt kommer inget vatten att rinna över tröskeln och vidare till nästa lågpunkt nedströms, se Figur 8.

SCALGO Live är ett statiskt (tidsoberoende) beräkningsverktyg. När modellen belastas med en viss volym vatten kommer denna volym omedelbart inställa sig i terrängens lågpunkter. Modellen tar inte hänsyn till det hydrodynamiska förloppet från att regnet faller på marken tills dess att vattnet når en lågpunkt. Detta innebär att modellen inte kan identifiera effekter av tröghet i systemet.



Figur 7. Visualisering av beräkningsmetodiken i SCALGO.



## 6.2 Markanvändning – befintlig och framtida

Markanvändningarnas arealer och avrinningskoefficienter presenteras i Tabell 2 för befintlig mark och i Tabell 3 för planerad exploatering. Avrinningskoefficienterna är hämtade från Svenskt Vatten P110 (2016).

Tabell 2 Befintlig markanvändning inom planområdet och dess tillhörande avrinningskoefficienter.

Markanvändning, befintlig	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]
Skogsmark	1,1	0,1
Grus	0,23	0,4
Asfalt	0,083	0,6
<b>Totalt</b>	<b>14,5</b>	<b>0,19</b>

Tabell 3. Planerad markanvändning inom planområdet och dess tillhörande avrinningskoefficienter.

Markanvändning, framtida	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]
Skogsmark	0,82	0,1
Parkering	0,22	0,8
Gång- och cykelväg	0,091	0,8
Takyta	0,26	0,9
Genomsläpplig yta*	0,055	0,3
<b>Totalt</b>	<b>14,5</b>	<b>0,4</b>

\*Sammanvägning av olika genomsläppliga ytor

## 6.3 Dimensionerande rinntid

En bedömning av genomsnittlig vattenhastighet inom planområdet har gjorts utifrån angivna hastigheter i Svenskt Vatten P110 (2016). Områdets dimensionerande rinnhastighet för befintligt område bedöms vara 0,1 m/s då det är en avrinning på mark. Rinnsträckan bedöms vara 150 m. Beräknad längsta rinntid för befintligt område är 25 min.

För planerat område bedöms den dimensionerade rinnhastigheten bli 0,1 m/s då det ska avvattnas på mark. Rinnsträckan bedöms vara 100 m. Beräknad längsta rinntid för planerat område är 17 min.

## 6.4 Dimensionerande nederbördsmängd

Dataserier med normalvärden för perioden 1961–2020 uppmätt vid SMHI:s mätstation i Halmstad (nr 62400) används som indata för årsmedelnederbörden, vilket ger ett värde på 849,9 mm/år. Detta uppmätta värde korrigeras med en faktor på 1,1 för att ta hänsyn till provtagningsfel så som vind, avdunstning och adhesion. Korrigerat värde är 934,9 mm/år.

## 6.5 Dimensionerande regnintensitet

Dimensionerande regnintensitet har beräknats för ett 20-års regn med varaktighet 17 minuter, se Tabell 4. Beräknad regnintensitet är utan klimatfaktor.

Tabell 4. Dimensionerande regnintensitet (exkl. klimatfaktor).

Återkomsttid	Regnintensitet [exkl. Klimatfaktor]
20 år	210,3 l/(s*ha)

## 6.6 Dimensionerande flöden

Dimensionerande flöden för befintlig och planerad markanvändning i planområdet har beräknats för ett 20-års regn med klimatfaktor 1,3 (efter exploatering). Se dimensionerande flöden i Tabell 5.

Tabell 5. Flöden för planområdet före och efter planerad exploatering.

Återkomsttid	Dimensionerande flöde, Före exploatering [exkl. klimatfaktor]	Dimensionerande flöde, Efter exploatering [inkl. klimatfaktor]
20 år	40 l/s	160 l/s

## 7 Fördröjning

Dagvattnet inom planområdet ska fördröjas så att flödena från ett framtida 20-års regn (med klimatfaktor 1,3) blir samma som flödena för ett befintligt 20-års regn.

Det framtida flödet är 120 l/s större än befintligt. Med flödesberäkningar enligt rationella metoden och formel för beräkning av magasinering i P110 med reducerad flödesfaktor (2/3), erhålls en specifik magasineringsvolym om ca 140 m<sup>3</sup>. Denna magasineringsvolym är det beräknade maximala volymbehovet och uppstår vid 45 minuters varaktighet, förutsatt ett 20-års regn och klimatfaktor 1,3.

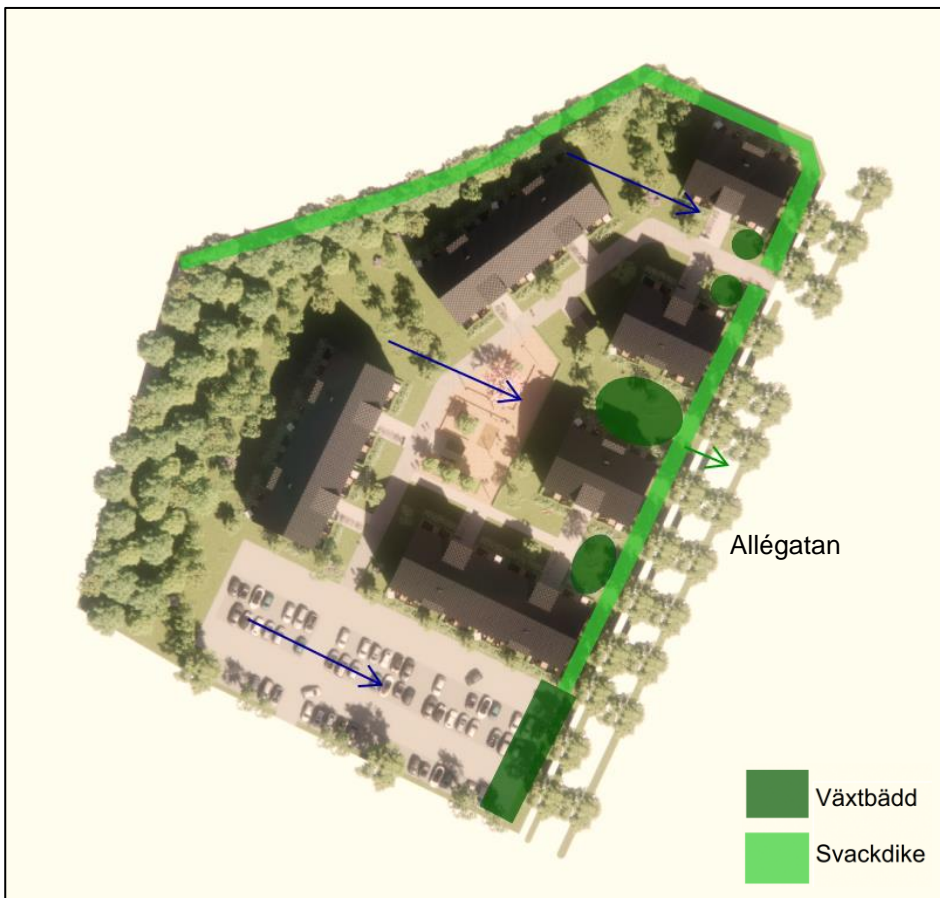
### 7.1 Förslag på dagvattenhantering

Nedan följer ett antal förslag på dagvattenanläggningar inom planområdet. En översiktlig illustration över föreslagen dagvattenhantering ses i Figur 9.

För att kunna ta hand om dagvattnet, rening och fördröjning, samt omhänderta flöden från extremregn rekommenderas att ett svackdike utformas inom kvartersmark längs med planområdets norra/västra och östra del. Svackdiket kommer fungera som en översilningsyta för mindre regn.

I planområdets sydöstra del föreslås en nedsänkt växtbädd i anslutning till den planerade parkeringsytan. Växtbäddar föreslås även på fler ställen inom planområdet för att uppfylla kraven för rening. Förslag på placering av dessa kan ses i Figur 8.

Generellt är höjdsättningen i området viktig då dagvattnet behöver ledas mot Allégatan för att kunna nå den befintliga utsläppspunkten under gatan samt kunna ledas längs med och tvärs över Allégatan vid större skyfall.



Figur 8. Föreslagna ytor för dagvattenhantering inom planområdet. Blå pilar visar flödesriktningen inom området (med nuvarande markhöjder). Grön pil visar ungefärlig placering av anslutningspunkten till befintlig dagvattenledning under Allégatan.

### 7.1.1 Nedsänkta växtbäddar

Dagvatten från takytorna, lokalgatan och parkeringen föreslås i första hand avledas till nedsänkta växtbäddar, även kallat biofilter. Syftet med en växtbädd är att efterlikna naturliga processer och att dagvattnet fördröjs och renas lokalt. Växtbädden ger god rening och fördröjning samt, vid rätt utformning, ett estetiskt värde. Fördröjningen (magasineringsen) sker dels i porvolymen i jordlagren, dels i en övre magasineringsszon över jordlagren. I den övre magasineringsszonen kan det bildas en tillfällig vattenspegel vid intensiva regn.

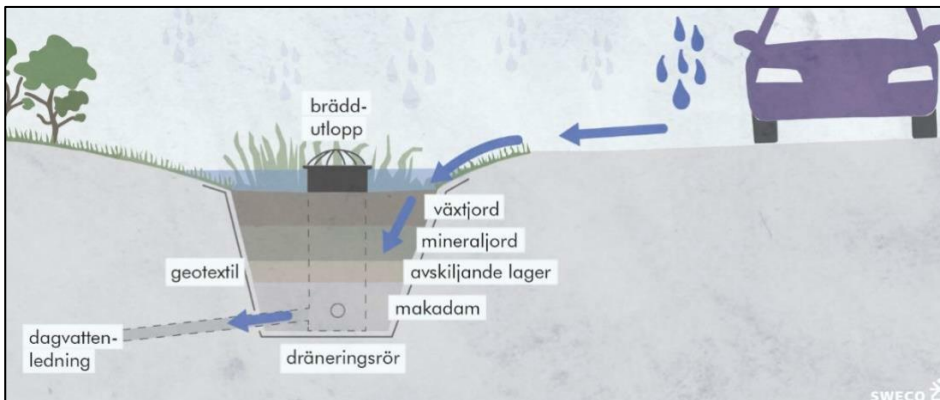
Växtbädden som föreslås i anslutning till parkeringsplatsen rekommenderas anläggas med en tät botten för att minimera infiltration till underliggande mark och grundvatten. Detta på grund av den föroreningsplym som identifierats i området. Övriga föreslagna växtbäddar antas kunna infiltrera vatten då mark- och miljöundersökningen rekommenderar att lokalt förorenade ytor inom planområdet schaktas bort, eller fylls igen med ren jord, innan exploatering. För en mer genomgående beskrivning se avsnitt 3.2 och "Grundvattenundersökning och bedömning av hälsorisker vid exploatering inom fastigheten Oskarström 3:84", Halmstad kommun (daterad 2020-05-21).

De nedsänkta växtbäddarna bör utrustas med dräneringsledningar i botten för att undvika att vatten blir stående vid torrväder. Beroende på placering av dessa växtbäddar kan dräneringen antingen ledas till föreslaget svackdike eller direkt på befintlig dagvattenledning under Allégatan. Det rekommenderas även att en kupolbrunn installeras på samma höjd som toppen av den övre magasineringszonen i växtbäddarna. Detta gör att dagvatten snabbt kan ledas bort från planområdet vid skyfall.

När det kommer till utseende och form på biofilter kan det variera stort. Form och konstruktion anpassas till platsspecifika förutsättningar. Det finns stora möjligheter att sätta sin egen prägel på biofiltret och växtvalet (se exempel i Figur 9 och Figur 10).



Figur 9. Nedsänkt växtbädd (Bild: Sweco, 2019).



Figur 10. Sektionskiss på en nedsänkt växtbädd (Bild: Sweco).

### 7.1.2 Svackdike

Det rekommenderas att det utformas ett svackdike längs med planområdets norra/västra och östra sida. Det tar hand om dagvattnet från tak och lokalgator och parkeringar, samt hjälper till med avledning av stora volymer dagvatten vid extrema skyfall. Den del av svackdiket som går längs med planområdets norra/västra del föreslås endast ha en funktion vid större skyfall och ska inte hantera mindre regnflöden från Bruksgatan som går längs med svackdiket. Läs mer om skyfallshanteringen i planområdet i avsnitt 9.

Den del av det föreslagna svackdiket som går längs med Allégatan (östra sidan) ska hantera det dimensionerande flödet. Det planeras en infartsväg från Allégatan (Figur 11) som ska anläggas lägre beläget än omkringliggande mark. Detta innebär att det föreslagna svackdiket behöver delas upp i två delar. Då avrinningsområdet till svackdiket norr om infartsvägen och längs med Allégatan inte är relativt stort anses denna sträcka kunna magasinera den dimensionerade volymen som leds hit. Vid större skyfall krävs här ett bräddutlopp till gata. Utformningen av svackdiket kan komma justeras vid ändring av nuvarande föreslagna utformning av planområdet.

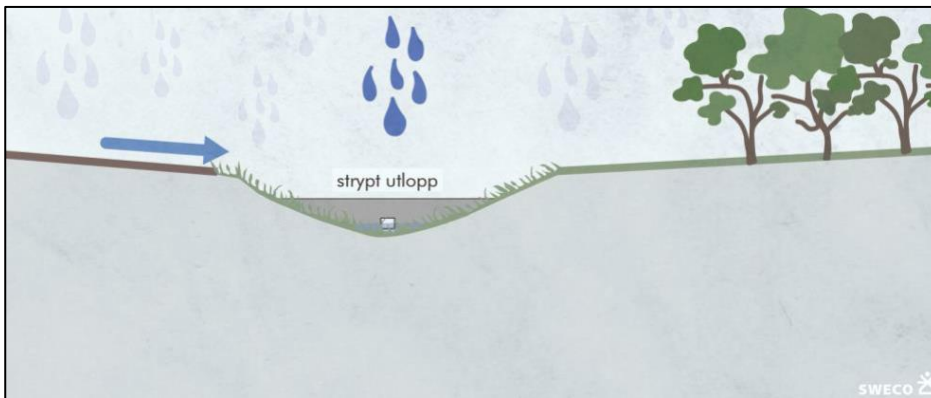


Figur 11. Norra delen av illustrationsskissen med föreslagna dagvattenanläggningar.

Svackdiken är grunda, breda kanaler/diken med svagt sluttande sidor som är täckta med en tät gräsvegetation. Den flacka släntlutningen ger normalt ett bredare tvärsnitt med lägre hastigheter i svackdiken än i diken, varmed svackdiken har en större potential till att ha högre reningseffekt än diken. Reningen kan ske genom sedimentering och fastläggning samt genom infiltration av vattnet främst vid låga flöden. Det finns dock risk för re-suspension av partiklar vid kraftigare regn.

För att inte riskera att skada träden längs med Allégatan bör det planerade svackdiket anläggas så nära byggnaderna inom planområdet som möjligt. Då svackdiket planeras läggas grunt och att det även ligger en GC-väg mellan trädallén och svackdiket anses inte träden påverkas negativt av det föreslagna diket. Marken inom planområdet planeras även att höjas i samband med exploateringen, vilket ytterligare säkerställer att trädrötterna inte kommer till skada. Det planeras en inventering av träden i trädallén och resultatet från denna bör ses över i samband med vidare planering och utformning av det föreslagna svackdiket.

Svackdiket avvattnas via befintlig dagvattenledning vid Allégatan. Utloppet ska ha ett maxflöde på 40 l/s.



Figur 12. Sektionsskiss på svackdike (Bild: Sweco)



Figur 13. Svackdike (Bild: Sweco, 2018).



## 7.2 Föreslagen dimensionering för fördröjning och rening

Nedan redovisas föreslagen utformning och dimensionering på dagvattenlösningar för att få erforderlig rening och fördröjning (Tabell 6 och Tabell 7).

Tabell 6. Föreslagen utformning av nedsänkt växtbädd.

Lösning	Placering	Area (m <sup>2</sup> )	Djup (m)	Filtermaterial och makadam (m)	Volymkapacitet (m <sup>3</sup> )
Nedsänkt växtbädd	Vid parkering	160	0,15	0,85	65
Nedsänkt växtbädd	Resterande planområde	180	0,15	0,85	74

Tabell 7. Föreslagen utformning av svackdike.

Lösning	Area (m <sup>2</sup> )	Djup (m)	Filterhöjd (m)	Toppbredd (m)	Kanalbredd (m)	Släntlutning	Volym (m <sup>3</sup> )
Svackdike	360	0,25	0,15	3	0,5	1:5	89

## 7.3 Risk med högt grundvatten

De geotekniska undersökningarna visar att det är mer än 1,8 meter ner till grundvattnet. Föreslagna dimensioner på dagvattenanläggningarna ger ett maximalt djup på 1 meter. Nuvarande utformning av planområdet planerar en höjning av marken där de föreslagna dagvattenanläggningarna är placerade. Utifrån dessa aspekter bedöms därför att uppträngande grundvatten inte vara ett problem.

## 8 Föroreningsberäkningar

Belastning av föroreningar i dagvattnet som planområdet genererar i dagsläget samt efter planerade åtgärder utan och med föreslagna dagvattenhanteringssystem har beräknats med verktyget StormTac (v23.1.2), där beräknade föroreningshalter utgår från schabloner för hur stor föroreningsbelastning en viss typ av markanvändning kan ha.

### 8.1 Osäkerheter i beräkningarna

Dagvattnets föroreningshalter efter exploatering har beräknats med verktyget StormTac (v23.1.2). Beräknade föroreningshalter utgår från schabloner för hur stor föroreningsbelastning en viss typ av markanvändning kan förväntas ha. Eftersom exploateringsområdet är litet till ytan, i kombination med att StormTac endast använder sig av schablonvärden, så medför detta en hög osäkerhet.

Eftersom planområdet är litet till area så kommer val av t.ex. bygg- eller takmaterial ha en stor påverkan på dagvattenkvaliteten. Schablonvärdena i StormTac härstammar i regel från större områden där det ofta finns en blandning av många olika tak- och byggmaterial. Om t.ex. ett galvaniserad plåttak, koppertak eller ett papptak väljs kommer detta att medföra stora skillnader i koncentrationer av zink, koppar och PAH:er i dagvattnet. Dessa skillnader kan inte StormTac-modelleringen avbilda.

Inom samma avrinningsområde kan koncentrationerna mellan olika regn och snösmältningshändelser variera mycket. Koncentrationerna kan även variera under samma regntillfälle. Därför kan koncentrationerna under ett specifikt regn avvika signifikant från medelvärdet som beräknats med StormTac. Detsamma gäller reningsgraden för dagvattenanläggningar, där reningsgraden varierar mycket mellan olika regnhändelser. Anledningar till dessa variationer är bl.a. olika årstider och väderförhållanden (regnintensitet, temperatur, växtlighet, mm.) och regnförhållanden (regnintensitet, längd på torrperiod sedan förra regn, mm.).

Förutom detta varierar dataunderlaget i StormTacs databas. Medan till exempel vissa tungmetaller, suspenderat material samt näringsämnen kväve och fosfor har undersökts i ett stort antal studier, så är dataunderlaget för andra föroreningar mer begränsat. Detsamma gäller för olika markanvändningar. Det finns ett stort dataunderlag för vissa mer allmänna markanvändningar, medan det för andra mer specifika endast finns enstaka mätvärden. Detta medför att både förorenings- och reningsberäkningarna har en osäkerhet som bör beaktas när dessa resultat tolkas.

Eftersom det dock inte finns andra enkla modeller över föroreningsbelastningen som skulle kunna användas i detta fall bedöms StormTac-beräkningen trots dess osäkerhet som en lämplig metod. Sammantaget så bör de beräknade föroreningshalterna beaktas med försiktighet.

### 8.2 Beräkningsresultat

Nedan i Tabell 8 redovisas modellerade föroreningsnivåer i dagvattnet före exploatering och efter exploatering med och utan rening. Osäkerheten i beräkningarna ligger på 42–43 %.

Tabell 8. Beräknade föroreningshalter för planområdet före och efter exploatering med och utan rening i enheten kg/år.

Ämne	Befintlig föroreningstransport [kg/år]	Föroreningstransport efter plan utan rening [kg/år]	Föroreningstransport efter plan med rening [kg/år]
P	0,15	0,51	0,115
N	4,3	9,2	2,77
Pb	0,012	0,055	0,0036
Cu	0,041	0,146	0,0189
Zn	0,1	0,48	0,024
Cd	0,00051	0,00257	0,000169
Cr	0,011	0,062	0,011
Ni	0,011	0,029	0,0038
Hg	0,000064	0,0002	0,000051
SS	60	330	32
Olja	0,74	2,24	0,207
BaP	0,000048	0,000139	0,000071

Föroreningstransport från planområdet för planerad markanvändning ökar för varje föroreningstyp jämfört mot befintlig markanvändning. Utformas dagvattenlösningarna enligt förslag sjunker alla föroreningstyper för framtida situation till under eller till samma nivåer som för befintlig situation.

Dagvattenreningsanläggningarna är dimensionerade för att ta hand om ett 20-års regn. Det innebär att majoriteten av allt dagvatten som rinner ut ur planområdet genomgår rening. Vid de extrema regn som dagvattensystemen inte är dimensionerade för kommer dagvattnet att bredda och betydligt mindre rening kommer att ske. Det anses dock vara acceptabelt då man vid de regn/flöden vill fokusera på att avleda dagvattnet för att undvika skador på bebyggelse. Det är genom att ta hand om de små regnen som majoriteten av dagvattenföroreningarna kan tas omhand.

### 8.3 Påverkan på miljökvalitetsnormer för ytvatten

Eftersom planområdet kommer bidra med en förbättring eller samma belastning som för befintlig bedöms inte föreslagen utformning för planområdet ha en negativ påverkan på recipienten. På grund av att föroreningsbelastningen sjunker för de flesta ämnen bedöms i stället föreslagen dagvattenhantering förbättra recipientens möjlighet att uppnå MKN.

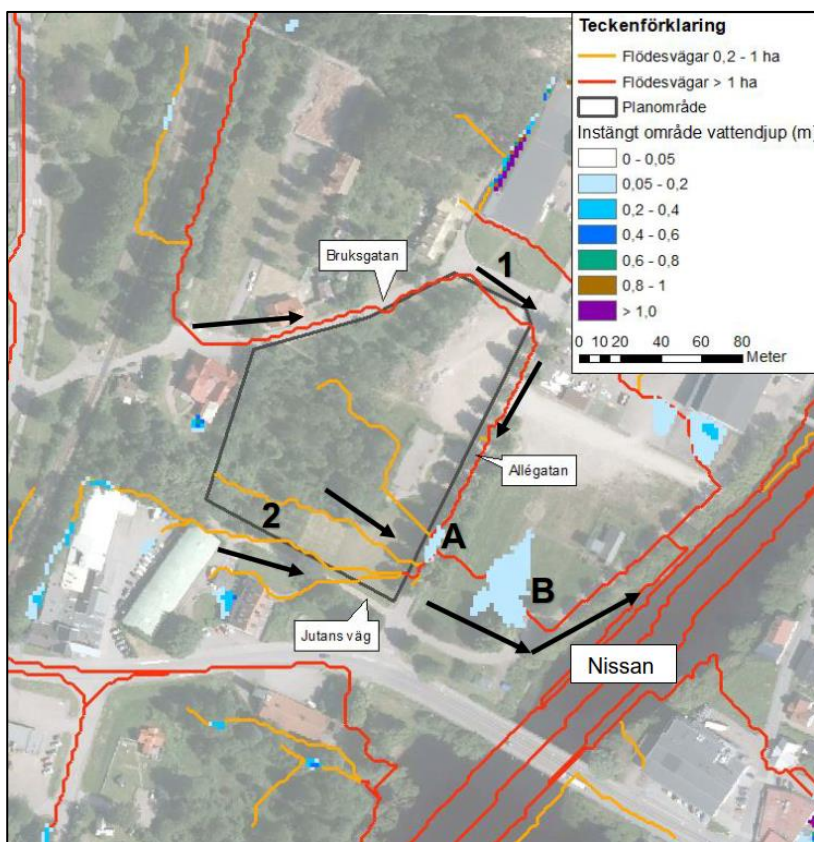
Befintlig statusbedömning av recipienten visar att kvicksilver, bromerade difenyletrar samt försurning är det som belastar dess ekologiska och kemiska

status. Föreslagen hantering av planområdets dagvatten försämrar inte i dessa kategorier.

# 9 Skyfalls- och översvämningshantering

## 9.1 Skyfallsanalys

Koltrasten 3 belastas av två huvudsakliga skyfallsstråk (numrerade 1 och 2 i Figur 14. Ytavrinningen med maximala vattendjup i lågpunkter för planområdet och omgivande mark. De befintliga flödesvägarna (1–2) är uppmärskade där pilarna anger flödesriktningen. Områdena A-B representerar relevanta lågpunkter. Skyfallsstråk 1 avvattnar ett ca 10 ha stort avrinningsområde som består av den östra delen av planområdet samt mark norr om området. Skyfallsstråken som omger nummer 2 avvattnar den västra delen av planområdet samt fastigheterna väster om Jutans väg, med avrinningsområden i storleken 0,5 – 1 ha. Samtliga skyfallstråk leder till lågpunkten A där vatten ställer sig mot Allégatan tills det bräddar över och rinner vidare till lågpunkten B för att sedan fortsätta mot Nissan. Det är de lägsta punkterna längs GC-banan och Allégatan vars marknivåer styr den maximala vattennivån innan det bräddar över vägen och avrinner österut mot Nissan. Befintliga flödesvägar och instängda områden har tagits fram med SCALGO live.



Figur 14. Ytavrinningen med maximala vattendjup i lågpunkter för planområdet och omgivande mark. De befintliga flödesvägarna (1–2) är uppmärskade där pilarna anger flödesriktningen. Områdena A-B representerar relevanta lågpunkter.

## 9.2 Översvämningsrisk Nissan

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har tagit fram översvämningskarteringar som visar vilka områden inom detaljplanen som hotas av översvämning när vattenflödena uppnår en viss nivå. I Figur 15 kan beräknat högsta flöde (BHF, ca 10 000 årsflöde) och placering av planområdet ses. Det föreligger även en översvämningsrisk vid ett QKlass1-scenari för dammbrott. För mer information om BHF-scenari och QKlass1-flöde se MSB (2018) och Sweco (2021).



Figur 15. Översvämningsnivån vid högsta beräknade flöde. Linjerad mörkblå utbredning visar högsta översvämningsnivån. Röd cirkel visar placering av planområdet.

## 9.3 Färdig golvnivå

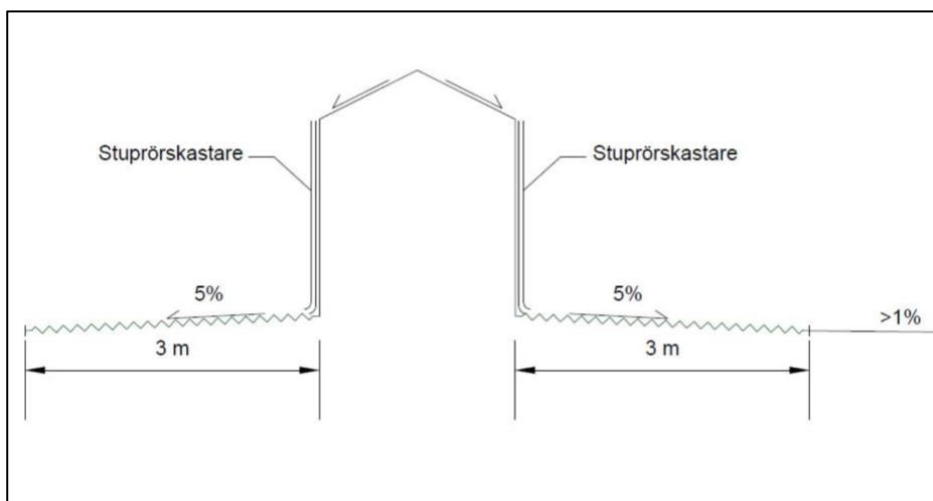
I planområdet finns det risker för översvämning från Nissans både från BHF och vid allvarliga dammbrott. I "Riskanalys för översvämning Koltrasten", Halmstad kommun (2022) har kommunen utifrån konsekvenserna och sannolikheten för översvämning till följd av BHF och dammbrott (QKlass 1) satt en nivå för färdigt

golv på **+21,5 meter** inom planområdet. Under färdigt golv ska en vattentät konstruktion byggas.

## 9.4 Höjdsättning av området

I vidare arbete är det viktigt att detaljplaneområdet höjdsätts så att byggnader inte tar skada vid extrem nederbörd upp till minst ett klimatanpassat 100-års regn och att instängda områden, lågpunkter eller barriärer undviks där de kan orsaka skador eller risker som inte är tolererbara. Enligt angivelser i Svenskt vatten P105 (2011) ska marken luta ut från byggnaderna för att yt- och dagvatten inte ska bli stående intill huskropp, se Figur 16. Närmast byggnaden, de första tre metrarna, bör marken ha en lutning på 5 %. Därefter kan marken ha en flackare lutning mellan 1–2 %. För att så långt som möjligt undvika negativa konsekvenser ur skyfallssynpunkt ska följande åtgärder genomföras.

- Marken ska luta bort från samtliga byggnader och mot närmsta gata eller annan typ av yta, som agerar yttlig flödesväg vid skyfall. För att få ett tillräckligt skydd för byggnader rekommenderas att marken precis intill byggnader är minst 30 cm högre än intilliggande lågpunkter.
- Ytavrinning med självfall över markytan inom planområdet ska finnas från en plushöjd som är lägre än byggnadernas färdigt golv-nivå (FG).
- Ytavrinning med självfall över den planerade GC-banan och Allégatan ska finnas från en plushöjd som är lägre än byggnadernas FG-nivå inom planområdet.



Figur 16. Principskiss över rekommenderade lutningar från byggnader för att undvika att yt- och dagvattnet ställer sig intill huskropp (Bild: Sweco).

## 9.5 Avledning av skyfall

Avledning av skyfall sker ytligt inom planområdet. Det kan stanna i mindre lågpunkter inom området, om det kan ske utan risk för skada för bebyggelse. Annars bör avledningen ske mot föreslaget svackdike i öster för att leda bort dagvattnet från bebyggelse. Alternativt kan planområdet höjdsättas (med minimum 2 promilles lutning) så att avledning sker mot parkeringsplatsen i söder, som i dagsläget planeras vara beläget lägre än resterande ytor inom

planområdet. På så sätt kan parkeringsytan användas som en tillfällig översvämningsyta vid större skyfall.

Det föreslagna avskärande svackdike (Figur 8) längs med planområdets västra och norra sida (längs med Bruksgatan) kommer hindra uppströms skyfallsflöden från fastigheter och vägen från att rinna in i planområdet. I stället leds vattnet längs med Bruksgatan och Allégatan. Skyfallsflöden från både detta svackdike och ytavrinningen inom planområdet kommer sedan korsa över Allégatan vid dess lägsta punkt och vidare till en lågpunkt på andra sidan innan det slutligen rinner ut i Nissan.



Figur 17. Förslag på hur dagvattnet bör avledas ytligt inom planområdet vid skyfallsregn. Blå pilar visar ytlig avrinning.



## 10 Drift och underhåll

För att upprätthålla funktionen i föreslagna dagvattenhanteringssystem krävs kontinuerligt underhåll. Det rekommenderas att ta fram en plan både för kortsiktig och långsiktig drift och underhåll och när dagvattenhanteringssystemen behöver bytas ut. Nedan sammanfattas viktiga saker att tänka på.

### 10.1 Underhåll nedsänkt växtbädd

Grundläggande underhåll för växtbädd inkluderar; skötsel av vegetation, kontroll och rengöring av in- och utlopps/bräddningskonstruktioner, bibehållande av infiltrationskapacitet samt byte av filtermaterial.

Välmående och väletablerad vegetation är essentiell för växtbäddar eftersom vegetationen har stor betydelse för reningen samtidigt som den kan stödja upprätthållande av infiltrationskapaciteten samt ge estetiska mervärden.

Brädd-, inlopps- och utloppskonstruktioner bör inspekteras regelbundet med några månaders mellanrum och/eller efter kraftiga skyfall. Skräp som ansamlas kan blockera in- och utlopp och måste avlägsnas. Om utloppsstrukturen är trasig eller befinner sig i fel (för lågt) höjdläge slås magasineringsfunktionen ut, inkommande vatten kommer att snabbt avledas genom systemet varför reningsförmågan i samma mån reduceras drastiskt.

### 10.2 Underhåll svackdike

Underhåll av svackdiken bestäms främst av hur gräsytan tas om hand. Eftersom svackdiken samtidigt med dagvattnet tar emot vattenburna näringsämnen behöver inte dessa anläggningar gödslas. Näringsämnena bidrar till en relativt snabb tillväxt av växtligheten.

För att öka sedimentationen av partiklar samt bibehålla flödeskapaciteten är det viktigt med klippning eller trimning till lämplig växthöjd. En växthöjd på mellan 50 och 150 mm har föreslagits som ideal för att fånga in partiklar. Det är en högre växthöjd än för de flesta andra underhållna ytor, vilket gör att det är viktigt att påpeka detta för driftpersonalen.

Regelbunden kontroll av svackdiken innehåller följande moment:

- Ackumulation av sediment vid inlopp eller utlopp
- Erosion av svackdiket eller vid/av hydrauliska konstruktioner
- Kolla om det behövs klippning eller plantering av växter

## 11 Slutsats

Om planområdet bebyggs enligt planförslag bidrar det till en ökad avrinning av dagvatten från området. Denna utredning föreslår ett dagvattenhanteringssystem som klarar av att fördröja 228 m<sup>3</sup> dagvatten samt renar det så att föroreningshalten minskar eller är samma jämfört med befintlig situation för föroreningsämnen. Dagvattensystemen dimensioneras för att ta hand om mer dagvatten än behövt ur fördröjningssynpunkt för att kunna ge dagvattnet tillräcklig rening.

Vid höjdsättning av marken för anpassning mot skyfall och höga flöden i Nissan ska lägsta FG-nivån ligga på minst +21,5 m ö.h. Genom att se till att den lägsta punkten för planområdet är vid Allégatan säkerställs att dagvattnet leds vidare vid skyfall. Den föreslagna miniminivån beror på Allégatans och GC-banans marknivå som är styrande för vattendjupen vid skyfall. Alternativt kan även den planerade parkeringen användas som en tillfällig översvämningssyta.