

---

# RAPPORT

---

KUNGSBACKA KOMMUN

## VA- och dagvattenutredning

UPPDRAGSNUMMER 30053672

**ANNEBERG CENTRUM**



VERSION 5

2024-02-02

**GBG VATTENSYSTEM**

**Sweco Sverige AB**

## Swecos organisation

Sara Hagström | Handläggare

Fredrik Franzén | Uppdragsledare

Daiva Börjesson | Kvalitetsgranskare

## Sammanfattning

Ett område i Kungsbacka kommuns norra del, vid samhället Anneberg, ska bebyggas med radhus, flerbostadshus, skola, parkering och centrumområde. Denna exploatering ställer krav på en fungerande dagvattenhantering, framförallt med den känsliga recipienten Kungsbackaån ca 40 m från planområdesgränsens östra kant. Planområdet består idag av brukad jordbruksmark eller ängsmark.

En dagvattenutredning är tidigare utförd av Tyréns men efter en uppdatering av planförslaget krävdes ett omtag.

För beräkning av erforderlig magasinskapacitet har rationella metoden använts, och för föroreningsberäkning har StormTac använts.

Planförslaget innebär en ökning av hårdgjorda ytor med ökade dimensionerande dagvattenflöden inom planområdet till följd. Med anledning av detta föreligger ett fördröjningsbehov. För att uppnå krav på fördröjning och rening föreslås att dagvatten från planområdet hanteras i diken med olika utformning: makadamdike, svackdike med biofiltermaterial och gräsdike. För några av diken behövs i tillägg ett brunnsfilter installeras för att erhålla en godkänd föroreningsbelastning, framförallt för kväve. Andra alternativ för fördröjning och rening av dagvatten kan väljas, så länge krav om fördröjning och rening uppfylls och utrymme finns inom planområdet.

Med föreslagna åtgärder anses planförslaget inte innebära någon betydande miljöpåverkan. Genomförs inte reningsåtgärder finns risk att miljö kvalitetsnormer äventyras eller påverkas negativt. Två utlopp föreslås för att minimera påverkan på det känsliga området kring Kungsbackaån. Enligt skyfallsanalys är det låg risk att stora vattenmängder påverkar byggnader negativt i och med planområdets lutning och avsaknaden av uppströms avrinningsområde.

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Bakgrund</b>	<b>4</b>
1.1	Tidigare arbete och utredningar	5
1.2	Syfte	6
<b>2</b>	<b>Befintliga förhållanden</b>	<b>6</b>
2.1	Topografi och markslag	6
2.2	Geologiska, geotekniska och hydrogeologiska förhållanden	7
2.3	Översvämningskartering	8
2.4	Befintlig avvattning och skyfallssituation	9
2.4.1	Metod för analys av avvattning och skyfallsituation	9
2.4.2	Befintlig avvattning och skyfallssituation	10
2.5	Markföroreningar	11
2.6	Recipient och MKN	12
2.6.1	Allmänt om bedömning MKN Vatten	12
2.6.2	Kungsbackaån	12
2.6.3	Inre Kungsbackafjorden	13
2.7	Naturvärden	13
2.8	Befintligt VA-system	14
<b>3</b>	<b>Förslag på framtida exploatering</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>Beräkningsmetodik</b>	<b>15</b>
4.1	Beräkning av dagvattenflöden	15
4.2	Beräkning av föroreningsbelastning	16
4.3	Bedömning av recipientpåverkan	16
<b>5</b>	<b>Analys och beräkningar</b>	<b>16</b>
5.1	Dimensioneringsförutsättningar	16
5.2	Dimensionerade flöde och erforderlig magasinsvolym	17
5.3	Skyfalls- och lågpunktsanalys	18
<b>6</b>	<b>Anläggningar för dagvattenhantering</b>	<b>21</b>
6.1	Svackdike med biofiltermaterial	21
6.2	Brunnsfilter	21
6.3	Makadamdike	22
6.4	Gräsdike	23
<b>7</b>	<b>Förslag på systemlösning för dagvattenhantering</b>	<b>23</b>
7.1	Avrinningsområde A	28
7.2	Avrinningsområde B	28
7.3	Avrinningsområde D	28

7.4	Avrinningsområde C	28
7.5	Avrinningsområde E	29
7.6	Avrinningsområde F	29
7.7	Avrinningsområde G	29
<b>8</b>	<b>Föroreningsberäkningar</b>	<b>29</b>
<b>9</b>	<b>Fördröjning på kvartersmark</b>	<b>33</b>
<b>10</b>	<b>Drift och underhåll</b>	<b>33</b>
<b>11</b>	<b>Rekommendationer inför framtida planarbete</b>	<b>33</b>
<b>12</b>	<b>Omläggning av befintligt VA</b>	<b>33</b>
	<b>Referenser</b>	<b>35</b>



## 1 Bakgrund

Kungsbacka kommun utreder förutsättningarna för en ytterligare utveckling av kommunens nordöstra del, Anneberg och Älvsåker. Anneberg är en ort belägen 6 km norr om Kungsbacka och ca 4 km söder om Lindome. Planområdet ligger i nära anslutning till Annebergs pendelstation, mellan Göteborgsvägen, Älvsåkervägen och Kungsbackaån, se Figur 1.



Figur 1. Översiktskarta över planområde. Bakgrundskarta © Lantmäteriet, Terrängkartan (2023).

4(36)

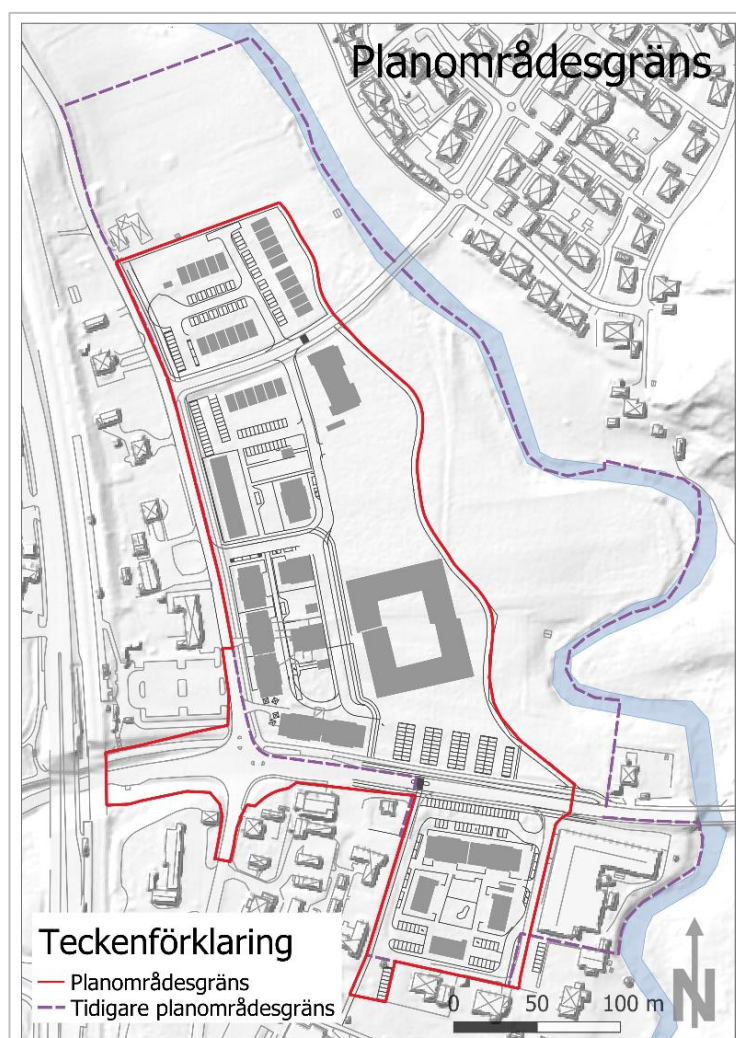
RAPPORT  
2024-02-02  
VA- OCH DAGVATTENUTREDNING

I samband med detta tar kommunen fram en detaljplan för att pröva lämpligheten i att komplettera Anneberg med cirka 53 nya hus, P-platser och bland annat ett torgområde. Detaljplaneförslaget är totalt ca 5,1 ha stort och det är fyra fastigheter som berörs: Alafors 2:16, Alafors 3:3, Alafors 2:49 och Skårby 22:5.

## 1.1 Tidigare arbete och utredningar

Tyréns hade 2019 genomfört en VA- och dagvattenutredning för planområdet där endast ytliga dagvattenlösningar presenterades. Därefter fick Tyréns AB 2020 i uppdrag av kommunen att utreda VA- och dagvattensituationen för planområdet med nya förutsättningar. Kungsbacka kommun efterfrågade i den senare utredningen huvudsakligen underjordiska magasineringlösningar för fördröjning/magasinering av dagvattnet och ytliga kompletterande lösningar för rening av dagvattnet i en dagvattenutredning.

I jämförelse med tidigare ovannämnda planförslag är planområdet i föreliggande utredning mindre till ytan och utbredningen når inte så nära ån som tidigare, se Figur 2.



Figur 2. Jämförelse mellan nytt och tidigare planförslag med planerad bebyggelse.



## 1.2 Syfte

Efter en uppdatering där detaljplaneförslaget bland annat förminskades, se Figur 2, fick Sweco år 2023 i uppdrag att uppdatera den tidigare utförda dagvattenutredningen av Tyréns AB, 2020.

Rapporten är först framtagen av Tyréns AB men reviderad av Sweco utefter de nya förutsättningarna. Föreliggande rapport beskriver VA-situationen och belyser förutsättningarna för dagvattenhantering för planområdet i samband med förändringen av planområde vid föreslagen exploatering. I rapporten ges förslag på hur dagvattnet inom planområdet ska hanteras efter exploatering samt förslag på nödvändig omläggning av planområdets befintliga ledningar.

## 2 Befintliga förhållanden

I följande kapitel beskrivs de befintliga förhållandena för platsen.

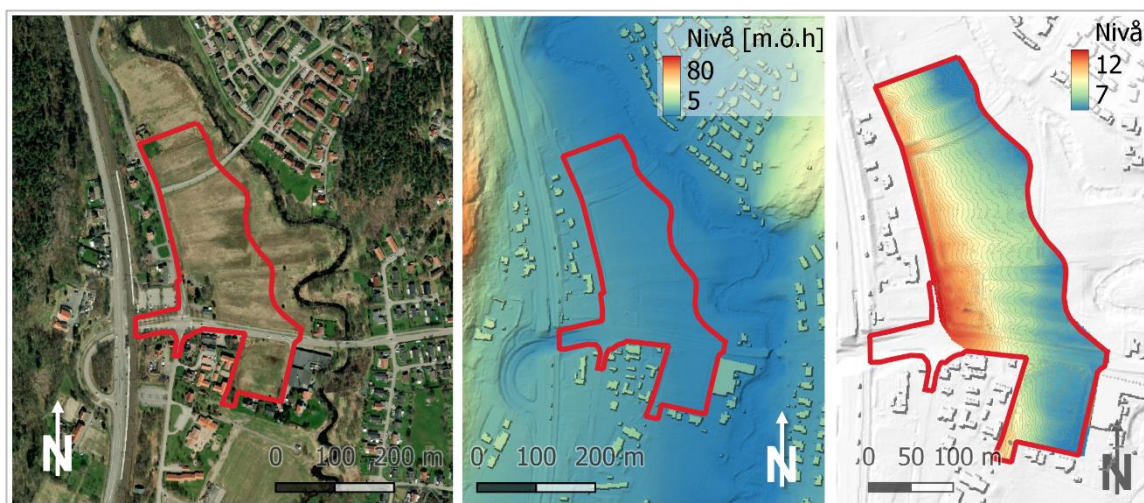
### 2.1 Topografi och markslag

Planområdet ligger i en dalgång utmed Kungsbackaån och består till största delen av brukad jordbruksmark eller ängsmark, se Figur 3 och Figur 4.



Figur 3. Planområdet sett från söder. © Tyréns (2020).





Figur 4. Planområdets nuvarande markanvändning (flygfoto © Bing (2023) t.v.) och nivåskillnad i stort (färgskala i mitten © Lantmäteriet (2023)) och i detalj (färgskala t.h. © Lantmäteriet (2023)).

Befintlig mark lutar i huvudsak österut mot Kungsbackaån. Planområdet har marknivåer mellan ca +6 m och +11 m, se Figur 4. Planområdet är till stora delar flackt och har en lutning på ca 3 % i riktning åt öster.

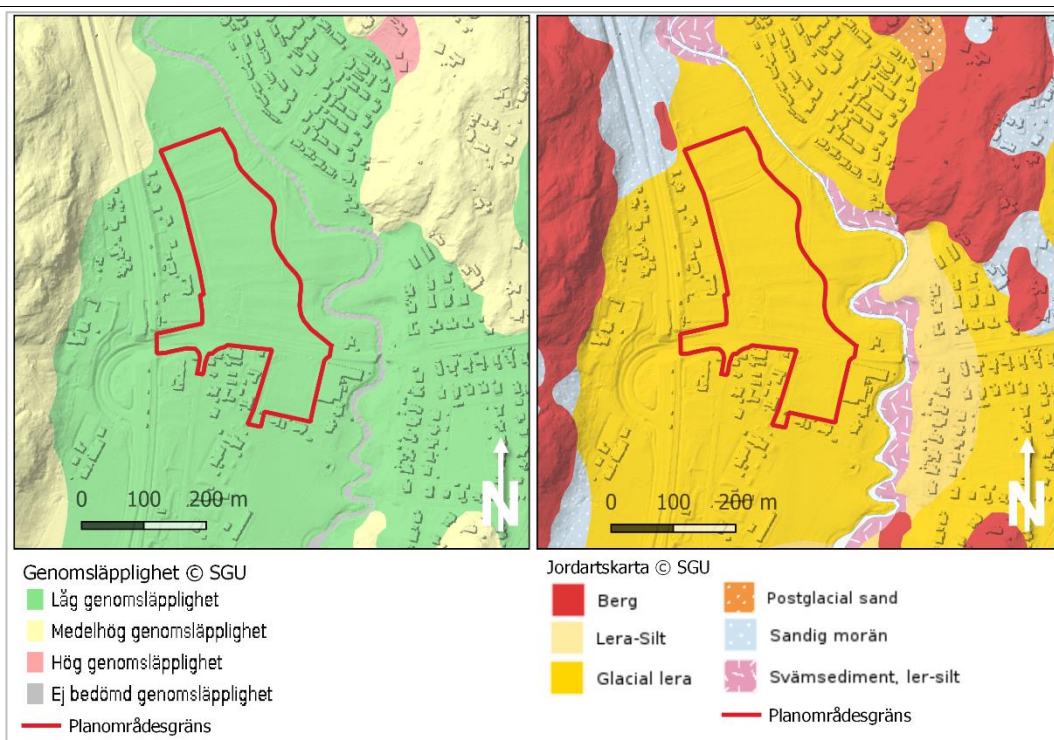
## 2.2 Geologiska, geotekniska och hydrogeologiska förhållanden

En geoteknisk utredning över planområdet genomfördes år 2023 av Norconsult. De naturliga jordlagren inom området utgörs överst av ett tunt lager mulljord underlagrat av torrskorpelera med ungefär en meters mäktighet. Under torrskorpan följer gyttja/lerig gyttja som vid 6-7 m djup övergår i gyttjig lera. Leran underlagras av friktionsjord ovan berg på 25-35 m djup. Leran är mellan till högsensitiv.

Jordart är starkt förknippat med infiltrationskapacitet och lera har låg infiltrationskapacitet vilket bekräftas av SGU:s genomsläpplighetskarta, se Figur 5. Där marken har låg genomsläpplighet det kan inte förväntas någon betydande grundvattenbildning eller några inströmningsområden. Närheten till ån och den omgivande topografin med höga marknivåer väster om planområdet gör att hela planområdet bör betraktas som utströmningsområde.

Utförda mätningar visar på ett hydrostatiskt portryck i leran från en grundvattenyta belägen cirka en meter under markytan. Grundvattenytan och därmed portrycket i den övre delen av jordlagret antas fluktuera beroende på årstid och nederbörds mängd.

Marken har i tidigare utredningar påvisats ha tillfredställande stabilitet även med hänsyn till sekundärskred såsom bakåtgripande kvicklereskred.



Figur 5. Jordartskarta (t.v.) och genomsläpplighetskarta (t.v.) vid platsen för planområdet. © SGU (2023).

### 2.3 Översvämningskartering

I samband med en geoteknisk utredning utförd år 2014 har även Kungsbackaåns vattenföring vid högsta högvatten och lägsta lågvatten utretts. Utredningen innefattar bland annat nivåerna på högsta högvatten med en återkomsttid på 100 år samt lägsta lågvatten med en återkomsttid på 50 år. Kungsbackaån bedöms vid högsta högvatten svämma över och vattenytans nivå kan stiga upp till +5,1 m. Vattennivån vid lägsta lågvatten är +1,5 m.

MSB har gjort en översvämningskartering av närområdet, vilken visar att norra delen av planområdet är påverkat vid det beräknade högsta flödet i Kungsbackaån, men inte vid 200- eller 100-årsflöde, se Figur 6. Detta bör beaktas vid höjdsättning av bebyggelse för att inte riskera översvämnings inom bostadsområden vid värsta scenario.





Figur 6. Kartbilden visar Kungsbackaåns högvatten vid 100 års- och 200 års händelser samt beräknat högsta flöde. Översvämningsskartering från MSB (2019). Flygfoto © Google (2023).

## 2.4 Befintlig avvattnings och skyfallssituation

### 2.4.1 Metod för analys av avvattnings och skyfallssituation

En översiktlig bedömning av skyfallspåverkan, lågpunkter och rinnvägar har genomförts med stöd av verktyget SCALGO Live. SCALGO Live är ett GIS-baserat verktyg som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. Analysen baseras på Lantmäteriets nationella höjdmödel.

Modellen beräknar hur vatten ställer sig i lågpunkter i terrängen när terrängen belastas med en viss volym vatten. Om tillräckligt mycket vatten rinner till en lågpunkt för att den

ska fyllas upp, vilket ofta är fallet vid extrem nederbörd, kommer vatten som inte ryms i lågpunkten att rinna vidare till nästa lågpunkt nedströms. Om den vattenvolym som belastar terrängen inte är tillräcklig för fylla upp lågpunkten kommer inget vatten att rinna vidare från lågpunkten. I den här utredningen kan alla lågpunkter dock betraktas som fyllda.

Analysen är statisk, det vill säga tidsberoende. 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 till dess att vattnet når en lågpunkt. Detta innebär att modellen inte kan identifiera effekter av tröghet i systemet.

Flödesvägarna illustreras som linjer som följer topografiska lågstråk i vilka en oändlig mängd transport av vatten beräknas kunna ske. Flöden och verklig utbredning av flödesvägarna är okända, vilket är av vikt vid bedömning av konsekvens och översvämningsrisk längs med flödesvägen. Modellen tar heller inte hänsyn till kapacitet i ledningsnät, trummor, viadukter eller dylikt som kan påverka riktning på rinnvägarna.

Det går inte att koppla karterade lågstråk och lågpunkter till nederbörd av en specifik storlek eller återkomsttid. Metoden tar heller inte hänsyn till infiltration, avdunstning eller avledning i ledningsnät. För detta krävs en dynamisk modell. En dynamisk modell är alltför omfattande för en översiktlig bedömning på den här utredningens nivå, men kan användas i samband med att planområdet och angränsande områden ska höjdsättas.

#### 2.4.2 Befintlig avvattning och skyfallssituation

Vatten rinner i största grad österut och längs de befintliga vägarnas diken, men vid den nya planerade cirkulationsplatsen är en höjdrygg där vatten som faller på västra sidan om denna rinner västerut och ner i viadukten under järnvägen och vägen. Vid denna lågpunkt finns en pumpstation som pumpar vatten upp från lågpunkten och sedan vidare till befintlig dagvattenledning. Pumpstationen tillhör troligtvis Trafikverket vilka har kontaktats men ingen info har angetts om anläggningen. Det behövs ytterligare utredning och kontakt med Trafikverket innan planen genomförs.

Planområdet är inte belastat av något större avrinningsområde vilket innebär låg risk för problem vid skyfall. Planområdet ligger också nära recipienten och det finns ingen bebyggelse nedströms planområdet, förutom snickerifabriken nedströms Stejlas fastighet söder om Älvsåkersvägen. Detta innebär att skyfall som ackumuleras inom planområdets inte kommer påverka nedströms belägen bebyggelse i högre grad innan det når recipient. Vid skyfall kommer de befintliga diken vid vägarna troligen att gå fulla eftersom analysen visar på större rinnvägar längs dessa, men i och med planområdets homogena topografi kommer inte allt vatten att rinna till samma rinnväg och planområdet förväntas därmed inte påverkas i hög grad av stora vattenmassor.

Med rådande markanvändning finns inte heller några betydande instängda områden inom planområdet, bortsett från viadukten under järnvägen viken avvattnas via pumpstation och vilken har tillrinning från områden som ej förändras i markanvändningstyp. I Figur 7 visas mörkblå områden som markerar instängda områden i planområdet och blå linjer visar detaljerade rinnvägar vid skyfall (storlek baserat på hur stort avrinningsområde som belastar varje punkt, med tröskelvärde på 200 m<sup>2</sup>).





Figur 7. Ytliga rinnvägar och instängda områden. Flygfoto © Google (2023). Notera att vid den stora lågpunkten i viadukten finns en pumpstation som inte är med i genomförd analys, vilket innebär att vatten inte kommer att ställa sig i denna lågpunkt till den grad som visas i figuren.

## 2.5 Markföroreningar

Inga markföroreningar är kända inom planområdet. Enligt Länsstyrelsen Västra Götaland (2023), angränsar tomten till närmaste EBH-objekt (misstänkt eller konstaterat förorenat område), ett sågverk utan droppning/impregnering, bedömt till riskklass 3. Sågverket ligger nedströms planområdets södra del.



## 2.6 Recipient och MKN

I följande kapitel beskrivs recipienten och bedömningen av miljökvalitetsnormer (MKN).

### 2.6.1 Allmänt om bedömning MKN Vatten

Miljökvalitetsnormer för vattenförekomster fastställs med stöd av 5 kap. miljöbalken, enligt vattenförvaltningsförordningen och Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25. Miljökvalitetsnormer för ytvattenförekomster ska fastställas för Ekologisk status samt för Kemisk status. Miljökvalitetsnormerna beskriver den önskade vattenkvaliteten för en vattenförekomst och tidpunkten för när den senast ska uppnås. Målet är att minst god status ska uppnås i samtliga vattenförekomster. För att fastställa miljökvalitetsnormer ska det först ske en statusklassning av berörd vattenförekomst. Statusklassningen är uppbyggd av olika kvalitetsfaktorer och de kan i sin tur bestå av olika parametrar. Tillståndet i vattenförekomsterna ska inte försämrats, det så kallade icke-försämringskravet (förordning 2015:516). Miljökvalitetsnormerna för vattenkvalitet gäller för vattenförekomsten som helhet.

Bedömningen av hur dagvatten från planområdet påverkar recipientens ekologiska status baseras på de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna, parametrarna näringsämnen och särskilda förorenande ämnen.

Bedömningen av kemisk status baseras på prioriterade ämnen. Det är dessa tre kvalitetsfaktorer som huvudsakligen visar på kopplingen mellan dagvatten från planområdet och recipientens status.

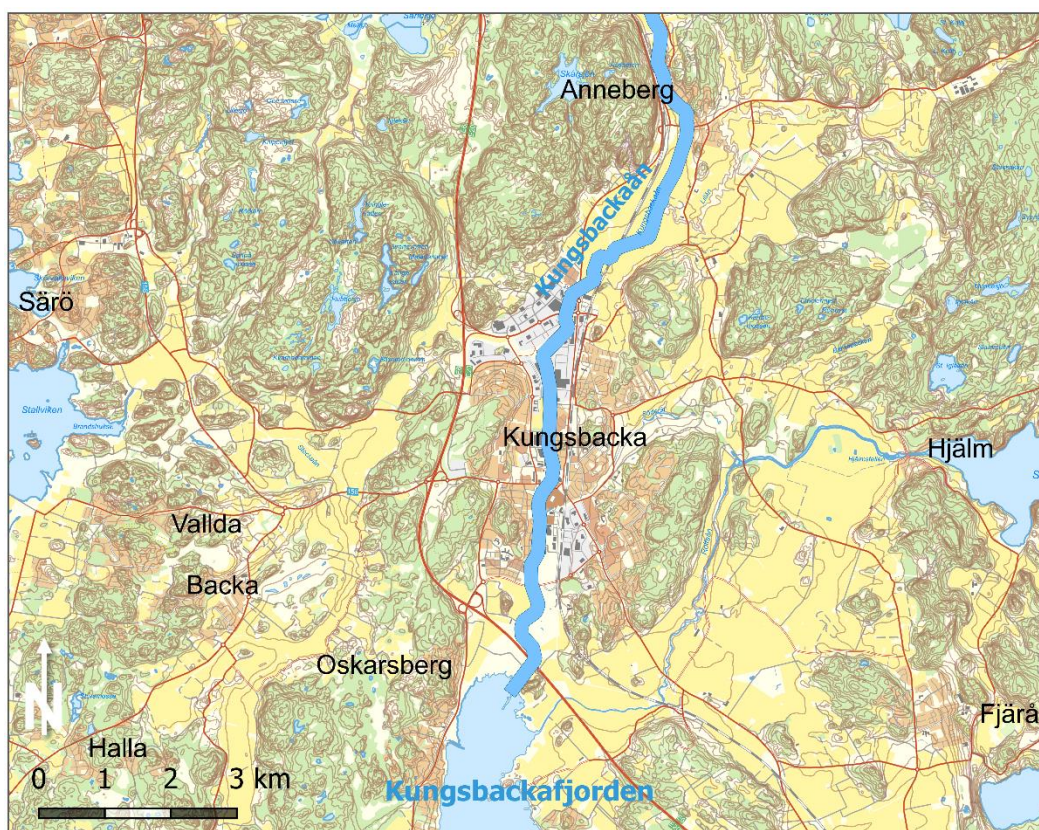
Sammanfattningsvis är det framför allt tre kvalitetsfaktorer som påverkas av en detaljplan som innebär exploatering i recipientens avrinningsområde:

- Näringsämnen
- Särskilt förorenande ämnen (SFÄ)
- Prioriterade ämnen

### 2.6.2 Kungsbackaån

Recipienten för planområdets avrinnande vatten är Kungsbackaån, som mynnar i Kungsbackafjorden, se Figur 8. I VISS (Vatteninformationssystem Sverige) (2023) databas där Vattenmyndigheterna/-Länsstyrelserna samlar information om sina bedömningar av alla vattenförekomster har Kungsbackaån VISS-ID SE638920-127751. Nedanstående bedömning av vattenförekomsten utgår från informationen i VISS databas.

Kungsbackaån bedöms ha vattenkvalitet måttlig ekologisk status. Kungsbackaån måste nå kvalitetskravet god ekologisk status till år 2027. På grund av problematiken med övergödning bedömdes ån inte klara god status innan 2015. Kungsbackaån (Mynningen-Lillån) påverkas i hög grad av urban markanvändning, jordbruk och enskilda avlopp. Vårplöjning och odling utan bekämpningsmedel är några av de åtgärder som vidtagits i områden i anslutning till Kungsbackaån (Mynningen-Lillån).



Figur 8. Recipienten Kungsbackaån och Inre Kungsbackafjorden. Bakgrundskarta © Lantmäteriet, Terrängkartan.

### 2.6.3 Inre Kungsbackafjorden

Inre Kungsbackafjorden är idag klassat som ett skyddsområde och hör till Natura 2000 SCI Habitatdirektivet och Natura 2000 SPA Fågeldirektivet (VISS, 2023). I detta område är fågellivet och andra arter utpekade som viktiga att bevara.

Inre Kungsbackafjorden har otillfredsställande ekologisk status, men bör nå god ekologisk status till år 2027. Motivet till att Inre Kungsbackafjorden inte når upp till klassningen måttlig ekologisk status beror på statusen för bottenfaunan. Inre Kungsbackafjorden har även stora problem med övergödning. Näringsämnen som tillförs till fjorden måste minska för att kunna nå målet. Den kemiska statusen i Inre Kungsbackafjorden är klassad som god kemisk ytvattenstatus.

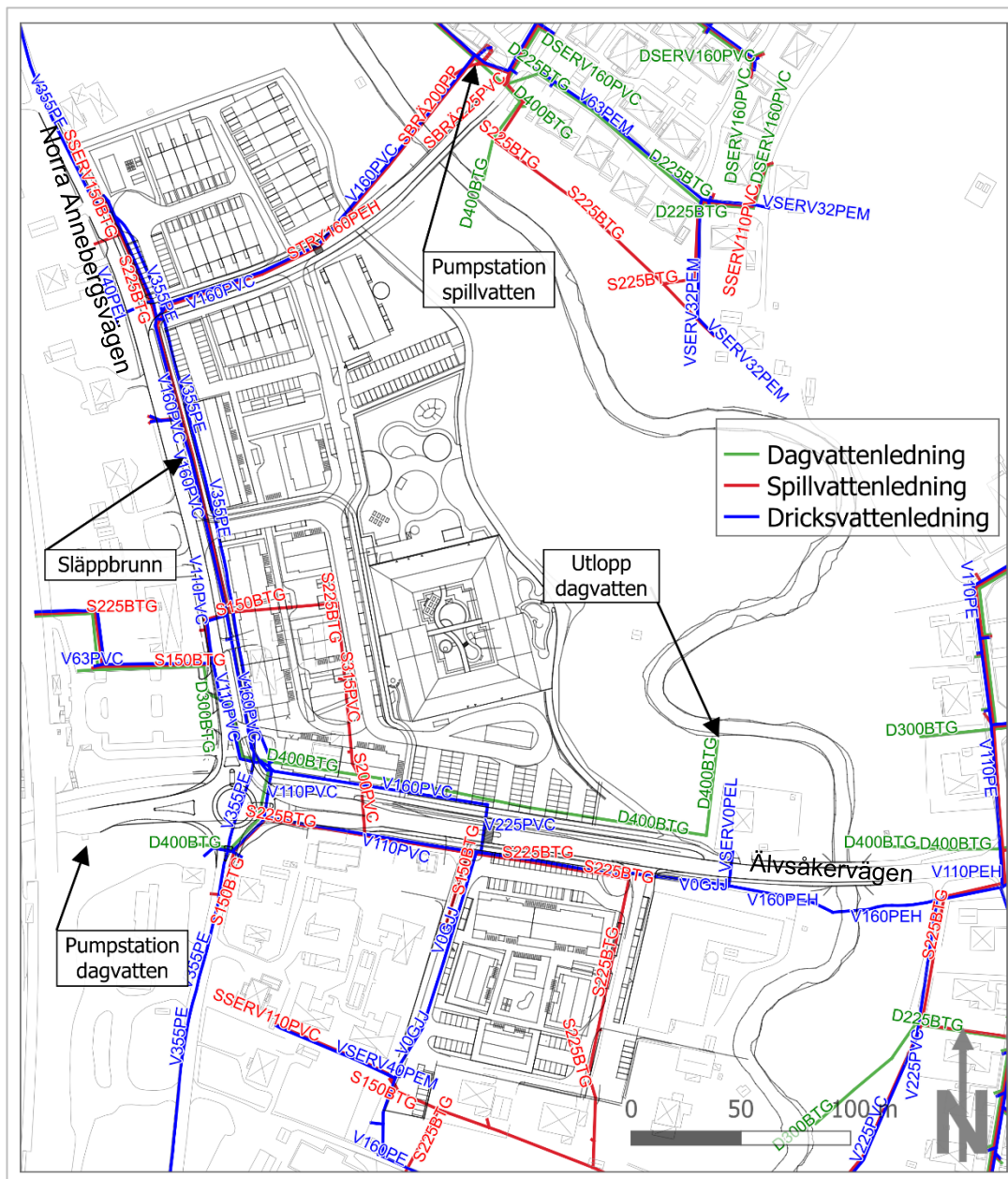
## 2.7 Naturvärden

I dagsläget består planområdet av jordbruks-/ängsmark och skogsbryn med enstaka lövträd. Naturvärdesinventering är av Norconsult utförd 2019 för tidigare planförslag och är den senast genomförda naturvärdesinventeringen. Inventeringsområdet täcker endast området öster om planområdesgränsen och ner till Kungsbackaån. På denna sträcka bedömdes naturvärdena enligt de genomförda inventeringarna från höga till mycket höga.

Observera att inventeringsområdet endast är sträckningen längs ån, vilka i uppdaterat planområde inte kommer omfattas av byggnation.

## 2.8 Befintligt VA-system

Utmed Norra Annebergsvägen och hela västra sidan av planområdet ligger en överföringsledning för vatten med dimension 355 mm, förlagd 2016. Där ligger även ett ledningspaket med vatten och spillvatten som försörjer fastigheterna utmed Norra Annebergsvägen och Lerberg öster om Kungsbackaån. Kommunens befintliga VA-system visas i Figur 9.



Figur 9. Befintliga VA-ledningar, underlag erhållet av Kungsbacka kommun.



Området Lerberg ansluts till VA-nätet via tryckledningar som går rakt genom planområdet. Spillvattenstryckledningen släpps till självfallsledning i en brunn vid Norra Annebergsvägen.

I planområdets sydvästra del ligger en självfallsledning av dimension 225 mm. Denna ledning avleder spillvatten från Alafors och Lerberg söderut.

Norr om Älvsåkersvägen ligger en vattenledning och en dagvattenledning. Dagvattenledningen avleder dagvatten från området runt viadukten och pendelparkeringen. Viadukten avvattnas med hjälp av dagvattenpumpstation. Hur vattnet leds från pumpstationer behöver utredas vidare. Dagvattenutlopp till Kungsbackaån finns strax norr om Älvsåkersvägen.

### 3 Förslag på framtida exploatering

Planområdet innefattar ett större område norr om Älvsåkersvägen, ett mindre område söder om Älvsåkersvägen (se Figur 2), samt en liten del av Göteborgsvägen där den leds ner mot viadukten. Målsättningen är att skapa ett fungerande centrumområde innehållande olika funktioner med såväl verksamheter och mötesplatser som bostäder. Planområdet planeras att bebyggas av bostäder, torg, samverkanshus, förskola och parkering. Denna utbyggnad kräver utbyggt vatten/avlopp och anslutning till kommunalt system.

Dagvatten bör tas om hand lokalt inom planområdet innan det släpps ut i Kungsbackaån. En utbyggnad inom planområdet med traditionell dagvattenhantering anses i planprogrammet ge en negativ påverkan på Kungsbackaån, medan ett lokalt omhändertagande av dagvattnet kan begränsa belastningen på ån väsentligt.

### 4 Beräkningsmetodik

I följande avsnitt beskrivs metoden för beräkningarna som genomförts.

#### 4.1 Beräkning av dagvattenflöden

Befintliga flöden samt framtida dimensionerade flöden har beräknats med rationella metoden från P110 utgiven av Svenskt Vatten (2016) se Ekvation 1.

$$Q_{dim} = A * \varphi * i(t_r) * k_f$$

*Ekvation 1*

$Q_{dim}$  = dimensionerande flöde [l/s]

$A$  = Avrinningsområdets area [ha]

$\varphi$  = Avrinningskoefficient [-]

$i(t_r)$  = den dimensionerande nederbördsintensiteten [l/s\*ha]

$t_r$  = regnets varaktighet [min]

$k_f$  = Klimatfaktor [-]

Avrinningskoefficienten är nära kopplad till andelen hårdgjord yta och är ett mått på den maximala andelen av ett avrinningsområde som kan bidra till avrinning. Avrinningskoefficienten har alltid ett värde mellan 0,1 och 1. Ju högre värde desto större andel av vattnet rinner av från ytan efter ett regn. Schablonvärden för avrinningskoefficienter för olika ytor anges i P110 och StormTac guide.

Intensiteten är en funktion av både återkomsttid och varaktighet. Återkomsttiden för alla avrinningsområden är satt till 20 år med hänsyn till risken för dämning till marknivå, enligt Tabell 2.1 i P110. Regnets varaktighet i beräkningarna för exploaterad mark har valts till 10 minuter baserat på koncentrationstiden i längsta rinnväg. Intensiteten beräknas enligt Dahlströms formel i Svenskt Vatten P104, se Ekvation 2.

$$i_A = 190 * \sqrt[3]{\dot{A}} * \frac{\ln(tr)}{tr^{0.98}} * 2$$

Ekvation 2

$i_A$  = Regnintensitet [l/s\*ha]

$\dot{A}$  = Regnets återkomsttid[mån]

$t_r$  = regnets varaktighet [min]

För att ta hänsyn till framtida klimatförändringar och ökade nederbördsmängder ansätts en säkerhetsfaktor, en s.k. klimatkoefficient. Med tanke på platsens geografiska läge i Sverige och efter samråd med Kungsbacka kommun ansätts en klimatkoefficient på 1,25 vid beräkning av dagvattenflöden.

## 4.2 Beräkning av föroreningsbelastning

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac WEB (v.23.3.1) har använts för att beräkna föroreningshalter och föroreningsmängder. Modellen bygger på schablonvärden av föroreningar baserat på ett flertal studier. Modellen är ingen hydraulisk modell, vilket betyder att den inte tar hänsyn till dynamiken i dagvattensystemet vid dimensionering.

## 4.3 Bedömning av recipientpåverkan

Miljö kvalitetsnormer för vattenförekomster fastställs med stöd av 5 kap. MB (1998), enligt vattenförvaltningsförordningen och Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25. Miljö kvalitetsnormer för ytvattenförekomster ska fastställas för ekologisk status samt för kemisk status. Miljö kvalitetsnormerna beskriver den önskade vattenkvaliteten för en vattenförekomst och tidpunkten för när den senast ska uppnås. Målet är att minst god status ska uppnås i samtliga vattenförekomster. För att fastställa miljö kvalitetsnormer ska det först ske en statusklassning av berörd vattenförekomst. Statusklassningen är uppbyggd av olika kvalitetsfaktorer och de kan i sin tur bestå av olika parametrar. Tillståndet i vattenförekomsterna ska inte försämrats, det så kallade icke-försämringskravet (förordning 2015:516). Miljö kvalitetsnormerna (MKN) för vattenkvalitet gäller för vattenförekomsten som helhet.

## 5 Analys och beräkningar

I följande kapitel beskrivs metoden för beräkningarna som genomförts.

### 5.1 Dimensioneringsförutsättningar

Topografiska vattendelare och ny bebyggelse delar planområdet i sju avrinningsområden (A, B, C, D, E, F och G).



För att kunna beräkna framtida flöden och föroreningskoncentrationer behöver förutsättningar för beräkningar bestämmas, se Tabell 1. Förutsättningarna bygger på Svenskt Vattens publikation P110 (2016). Enligt denna publikation dimensioneras dagvattensystem i "Tät bostadsbebyggelse" för ett 20-årsregn och i "Centrumområde" för 30-årsregn. Område A, B, C, D, och G är därför dimensionerade för 20-årsregn och område F är dimensionerat för 30-årsregn.

Använda bebyggelse typer i StormTac (2023) är: "Radhusområde", "Väg 1" (ÅDT 1500 enligt Trafikverket) "Gräsyta", "Flerfamiljshusområde", "Centrumområde", "Skolområde", och "Parkering".

Tabell 1. Beräkningsförutsättningar

Parameter	Kommentar	Förutsättning
<b>Klimatfaktor</b>	Ökning av framtida flöden	1,25 (25 % ökning). Klimatfaktor beräkning av befintliga flöden är 1,0.
<b>Födröjningskrav kvartersmark</b>	Kan bli aktuellt men räknas inte in i övergripande födröjningsvolym	-
<b>Bebyggelse till grund för framtida avrinningskoefficient</b>	Baserat på uppgifter om exploatering inom planområdet	Planområdet planeras bebyggas med bostäder, torg, samverkanshus, förskola och parkering
<b>Avrinningskoefficient gräsyta</b>	Vid beräkningar av flöden idag och i framtiden	0,1 (obebyggd kvartersmark)
<b>Avrinningskoefficient framtida bebyggelse</b>	Vid beräkningar av flöden idag och i framtiden	0,35 för radhusområde, 0,4 för flerfamiljshusområde, 0,6 för centrumområde, 0,45 för skolområde och 0,8 för parkering.
<b>Rinntid</b>	0,1 m/s för naturmark, 90 m rinnväg	Befintlig jordbruksmark: 10 min Framtida situation: 10 min
<b>Bebyggelsegrad (%) för avrinningsområdet</b>	Ritningar erhållna från kommunen ger underlag för bedömning	0 – 70 %

## 5.2 Dimensionerade flöde och erforderlig magasinsvolym

Dimensionerade flöden är beräknade enligt rationella metoden för varje avrinningsområde. Intensiteten för ett 20-årsregn med rinntid 10 minuter är 287 l/s\*ha med klimatfaktor 1,25 enligt P110 (2016) och 327 l/s\*ha för motsvarande 30-årsregn.

Flödes- och magasinsberäkningarna är baserade på förväntade framtida avrinningsområden inom planområdet, Dessa är framtagna baserat på en kombination av planerad bebyggelse, rinnvägar och planområdets lutning.

Erforderlig födröjningsvolym tas fram genom differensen mellan volymen som idag avleds från avrinningsområdet vid ett 20-årsregn och volymen som i framtiden, efter exploatering, beräknas avrinna. Specifik avtappning från magasinet, det vill säga maximalt utflöde från

planområdet efter exploatering, begränsas till befintligt dagvattenflöde från planområdet vid ett 10-årsregn efter samråd med Kungsbacka kommun. Fördröjningsvolymen har beräknats med hjälp av Svenskt Vattens Excel-bilaga ("Magasinsberäkning med hänsyn till rinntid för varaktigheter upp till 1 dygn") och varje anläggning är dimensionerad efter att ha ett reducerat utflöde till dagvattenledning på 2/3 av utflödet.

Ytan inom planområdet har i beräkningarna tilldelats markanvändningen radhusområde, flerfamiljshusområde, centrumområde, skolområde och parkering baserat på erhållen skiss över planområdet.

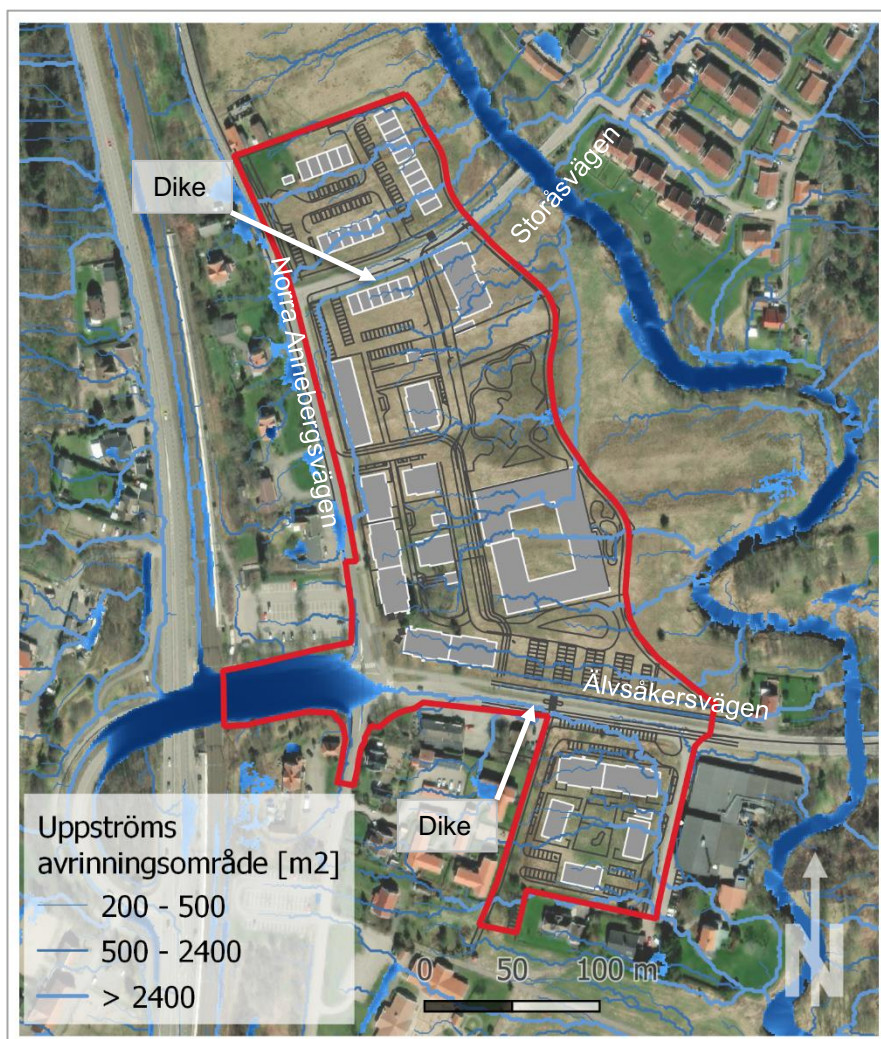
Dimensionerade flöde och erforderlig magasinvolym framgår i Tabell 2.

Tabell 2. Dimensionerade flöde och erforderlig magasinvolym

Område	Reducerad area [ha]	Flöde idag [l/s]	Nytt flöde (inkl klimatfaktor) [l/s]	Fördröjningsbehov [m <sup>3</sup> ]
<b>A</b>	0,32	21	113	53
<b>B</b>	0,35	15	72	30
<b>C</b>	0,4	19	147	88
<b>Norra utloppet</b>	1,07	55	332	171
<b>D</b>	0,4	16	110	56
<b>E</b>	0,24	10	86	51
<b>F</b>	0,65	40	267	112
<b>G</b>	0,4	30	144	61
<b>Södra utloppet</b>	1,69	96	607	280
<b>Total</b>	2,76	151	939	451

### 5.3 Skyfalls- och lågpunktsanalys

Topografin med huvudsaklig sluttning mot öster i det området där markanvändningen förändras gör avrinningsförhållandena tydliga. Den genomförda karteringen av ytliga avrinningsvägar, instängda områden och platser för skyfallshantering redovisar vattnets väg vid skyfall och var vattnet ställer sig i instängda områden (lågpunkter), se Figur 10. Rinnvägar visade i Figur 10 uppstår bara tillfälligt i samband med stora mängder nederbörd. Analysen har inte tagit hänsyn till ny bebyggelse eller ny topografi eftersom markhöjder inte är bestämda men ingen byggnad är i gällande plan blockerande för någon större rinnväg.

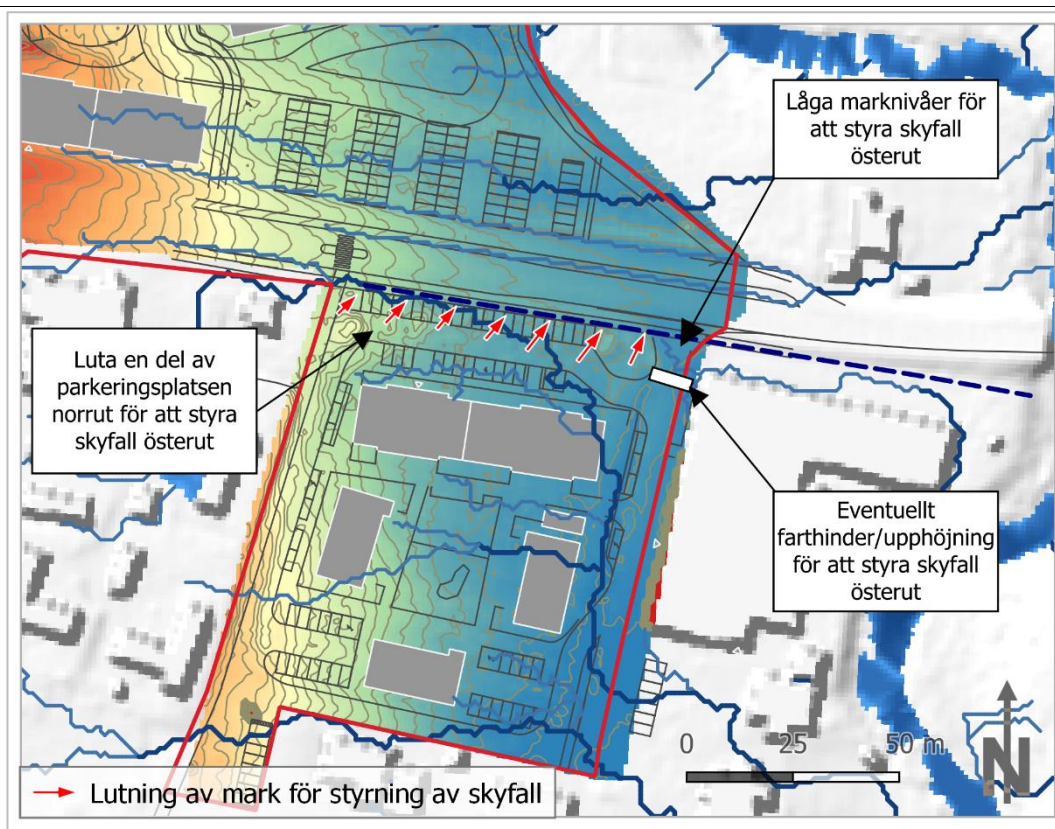


Figur 10. Rinnvägar i kombination med ny planerad bebyggelse.

Ett instängt område som inte redovisas i analysen men som väntas uppstå är på innergården till samverkanshuset strax norr om Älvsäkersvägen. Där föreslås vatten ledas österut till planerade dagvattenanläggningar via brunnar och ledningssystem, alternativt att ha en grundare fördröjningsyta där vatten får stå vid större skyfall.

Det dike som är placerat längs med Norra Annebergsvägen och Storåsvägen bör inte läggas igen utan måste fortsatt kunna leda vatten som det gör idag, se Figur 10.





Figur 11. Förslag på lösning vid styrning av skyfall. Blå streckad linje visar vattnets väg vid stora regn med genomförda åtgärder.

För diket söder om Älvsåkersvägen bör detta fortsätta längs med vägen till dess att den når Kungsbackaån, för att inte vatten ska rinna över planområdet söder om Älvsåkersvägen. För att styra vattnet ytterligare kan sektionen vid infarten till området söder om Älvsåkersvägen sänkas tillsammans med ett upphöjt farthinder söder om nedsänkningen. Dessa åtgärder kan tillsammans med en något lutande norra del av parkeringsplatsen styra vatten till att inte rinna över planområdet och till nedströms liggande fastigheter som idag, utan styras längs med Älvsåkersvägen österut tills det når Kungsbackaån, se Figur 11. Denna lösning kommer att innebära att vatten från den större rinnvägen längs vägen inte kommer att påverka nedströms bebyggelse som den gör idag utan att endast skyfall från planområdet kommer rinna via fastigheterna nedströms. Detta gäller vid höga flöden och vid vanliga dimensionerande flöden tas vattnet om hand i föreslagna dagvattenanläggningar. Enligt P110 minskar också avrinningskoefficientens betydelse ju större regn som belastar ett område, vilket innebär att vid skyfall är markanvändningens förändring inte lika avgörande för ansamlad volym som vid dimensionerande regn.

I och med planområdets lutning skapas enligt utförd analys inga betydande lågpunkter inom planområdet bortsett från viadukten. Platser som anses olämpliga för byggnation är områden där samverkande faktorer verkar, såsom instängt område, stort avrinningsområde och sammanstrålade avrinningsvägar. Några sådana områden är ej identifierade inom planområdet.

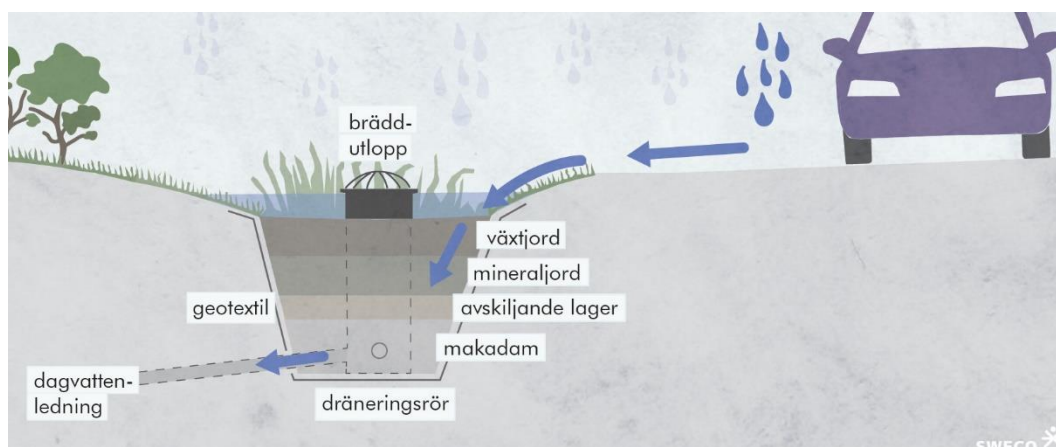
## 6 Anläggningar för dagvattenhantering

Alla dagvattenanläggningar bör utformas i linje med Kungsbacka kommuns dagvattenpolicy. Detta innebär bland annat att anläggningar bör utformas så att rening sker där behov finns, att tekniska lösningar som medför både fördröjning och rening är att föredra och att vatten ska fördröjas så nära källan som möjligt.

Val av parametrar vid dimensionering kan påverka reningsfunktionen avsevärt. En aspekt som påverka reningseffekten i olika dagvattenanläggningar är vilka jordmaterial de består av. Exempel på olika jordmaterial är biokol, torv samt aska och där framförallt den förstnämnda ger en höjd reningseffekt. Tack vare denna förhöjda reningseffekt föreslås biokol blandas in i dagvattenanläggningarnas uppbyggnadsmaterial och är med i beräkningarna för föroreningsreduktion.

### 6.1 Svackdike med biofiltermaterial

Svackdike med biofiltermaterial kan vara en estetiskt tilltalande och naturnära teknik som lätt kan integreras i ny stadsbebyggelse. Se exempel på utformning i Figur 12. Diket förläggs ner till ca 2,4 meters djup men anstår på utformning för varje enskild anläggning. Om det uppstår högre flöden än de dimensionerande når vatten upp till beräknad maxnivå och vatten kan flöda fritt ut genom bräddutloppsbrunnen.

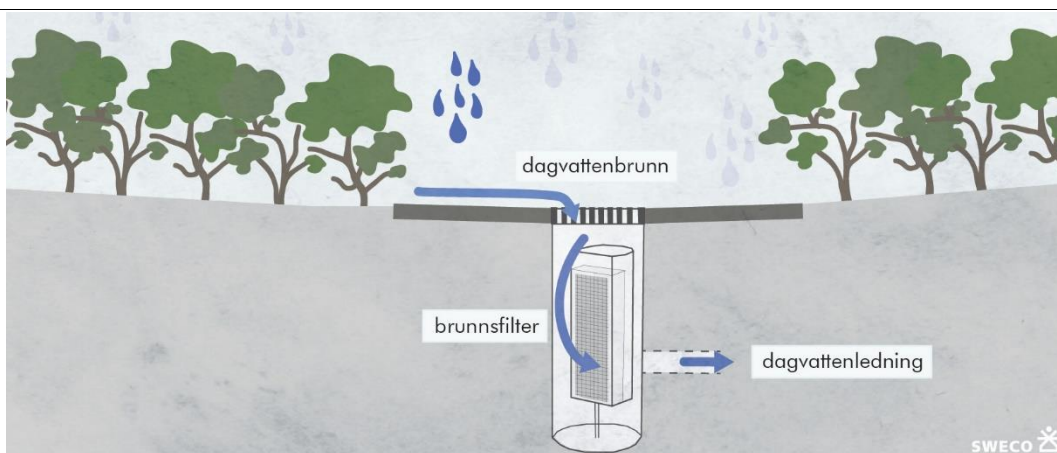


Figur 12. Principskiss över svackdike med biofiltermaterial. Bräddutlopp kan adderas för att undvika översvämning vid större regn än dimensionerat.

### 6.2 Brunnsfilter

För att minimera utsläpp av näringsämnen är brunnsfilter en effektiv lösning. Dessa kan utformas i olika täthet vilket påverkar reningseffekten men även underhållsbehovet. Ju bättre reningskapacitet filtret har, desto större krav på underhåll och utbyte av filter. Se exempel på utformning i Figur 13.

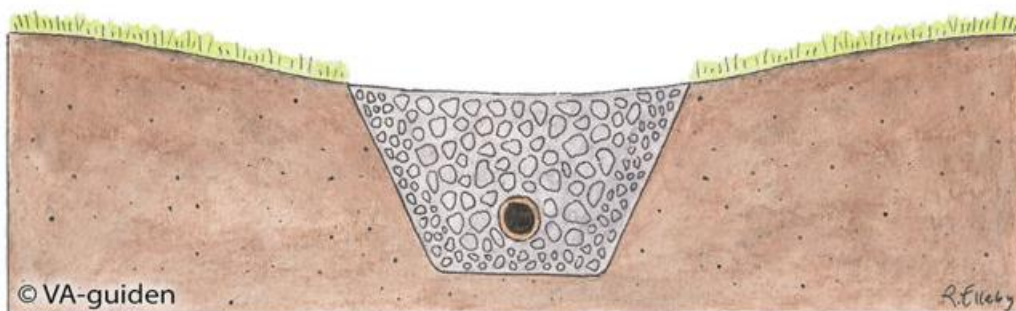




Figur 13. Principskiss för brunnsfilter.

### 6.3 Makadamdike

Ett makadamdike kan avleda, fördröja samt rena dagvatten. Det är diken bestående av makadam, dvs sorterad, krossad sten, med ett dräneringsrör anslutet till dagvattennätet i botten. Makadamdiken kan ha antingen en öppen eller sluten botten och kan bestå enbart av makadam eller ha olika lager, se principsektion i Figur 14. De anläggs ofta i närheten av ytor som vägar eller gator och ska helst ha en liten lutning i längdled, inte högre än en procent. En fördel med makadamdiken är att de inte är så ytkrävande och kan därför väljas istället för exempelvis svackdiken.



Figur 14. Principsektion över makadamdiken.

Ytbehovet är ungefär 5 % av hårdgjord avrinningsyta och minsta anläggningsdjup är 0,5 m. Fördröjningsvolymen dimensioneras efter nederbördsvolym eller flödet som ska omhändertas och magasineringsskapiteten beror av makadamens porvolym, som vanligtvis ligger kring 30 %.

Reningseffekten i ett makadamdike ligger kring 50–90 % hos större partiklar (> 1 mm) och föroreningar bundna till dem. Däremot är reningseffekten för lösta ämnen endast 10–20 %.

När det gäller drift och underhåll gäller att infiltrationsytan och bräddningssystemet måste kontrolleras med jämna mellanrum för att förebygga igensättning. Rensning av ogräs samt renhållning ska ske kontinuerligt. Slutligen så behöver makadamfyllningen bytas på grund av ansamling av partiklar i porerna.

## 6.4 Gräsdike

En enkel lösning att fördröja och avleda dagvatten från hårdgjorda ytor är i ett gräsdike som framförallt skiljer ut sig genom en brantare släntlutning än svackdikena. Ett gräsdike har en lutning på mer än 1:2 medan svackdiket har en lutning under det, och gräsdiket har en minsta anläggningsdjup är 0,5 m.

Drift och underhåll av gräs- och svackdiken innefattar regelbunden kontroll samt rensning av in- och utlopp, gräsklippning, renhållning och sedimentrensning. I nya svackdiken bör snabbväxande gräs planteras för att minska erosionsrisk samt minska mängden ogräs.

Reningen består främst av sedimentation men viss infiltration bidrar också. Däremot är inte enbart gräsdiken nog för att uppnå eftersträvd rening och därmed är det ofta nödvändigt att kombinera diken med andra dagvattenlösningar. Reningseffekten för större partiklar och metaller är ungefär 20–25 % och för lösta ämnen samt mindre partiklar lägre än så. Ju större släntlutning desto bättre reningseffekt erhålls.

## 7 Förslag på systemlösning för dagvattenhantering

Primärt föreslås dagvatten hanteras i olika typer av diken: svackdiken med biofilter, makadamdike eller gräsdike. I avrinningsområde A, F och G nyttjas den förstnämnda lösningen medan makadamdike används i avrinningsområde C, E och D. För att ta hand om vatten från avrinningsområde B planeras gräsdiken med anpassade brunnsfilter att anläggas. Anledningen till denna uppdelning är olika krav på yteffektivitet och olika reningsbehov beroende på framtida markanvändning.

Alla dagvattenanläggningar är föreslagna att anläggas löpande längs västra sidan av den planerade cykelvägen i östra kanten av planområdet, samt längs vägen i den nedre delen av avrinningsområde G.

Där det inte uppnås ett lägre värde för föroreningskoncentrationer med enbart dike jämfört med föroreningskoncentrationer beräknade för området före exploatering, föreslås det att anpassat eller standard brunnsfilter installeras i anslutning till, antingen innan eller efter svackdiket beroende på höjdsättning av planområdet. Detta för att framför allt reducera kväveutsläppen, med Kungsbackafjordens känslighet för övergödning i åtanke. Ett anpassat filter används när föroreningskoncentrationerna behöver reduceras mycket, men dessa kräver högre intervall på byte än standard brunnsfilter.

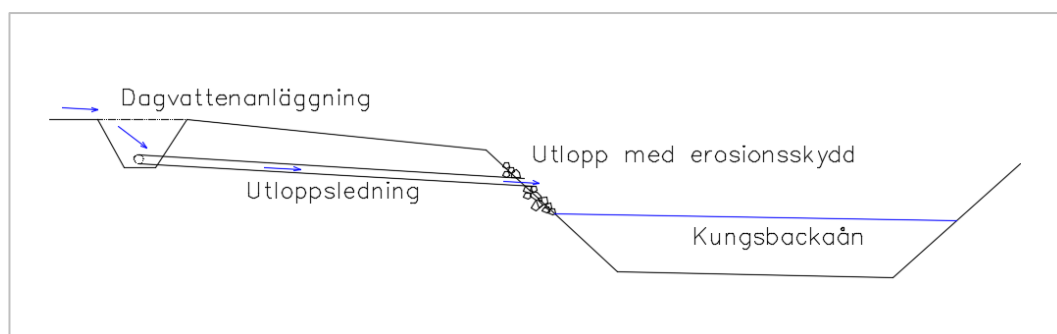
I denna utredning föreslås endast två utlopp till Kungsbackaån, detta för att begränsa markarbeten i närheten av det känsliga vattendraget för ju fler markarbeten i närheten av ån, desto sämre är det för naturmiljön kring och i den. Utloppsanläggningar för dagvatten kan innebära vattenverksamhet enligt 11 kapitlet miljöbalken om de utförs inom vattenområde och kan därför behöva anmälas till Länsstyrelsen. För att minska miljöpåverkan så kopplas utloppen från de olika anläggningarna ihop och leds sedan ut till recipienten, och om möjligt utnyttjas de redan befintliga utloppen så att markarbeten kring vattendraget undviks.

Renat vatten från norra delen av planområdet (avrinningsområde A, B och C) leds ut från dikets bottenskikt eller i bottenliggande dräneringsledning via en eller flera utloppsledningar för att därefter avledas via eventuell befintlig utloppsledning norr om Storåsvägen (läge och dimension bör undersökas vidare då den inte finns med i erhållet kommunalt

ledningsunderlag, men påtalas finnas). Om denna inte finns eller är underdimensionerad bör en ny ledning anläggas med minsta innerdimension 350 mm (men beräkningar bör uppdateras beroende på ledningens lutning och material).

För anläggningar i södra delen av planområdet kan anläggningarnas vatten från anläggningarna på samma sätt som i norra delen av planområdet ledas via bottendränering som kopplas antingen till ledningen som korsar fastigheten för snickerifabriken eller ledningen som har utlopp i Kungsbackaån norr om Älvsåkersvägen. Denna är 400 mm och beroende på hur stort område denna avvattnar kommer en ny ledning att behöva anläggas. Denna bör vara minst 400 mm i innerdiameter och kan med fördel slås ihop med befintlig dagvattenledning till en större dimension beroende på flöde i den befintliga ledningen.

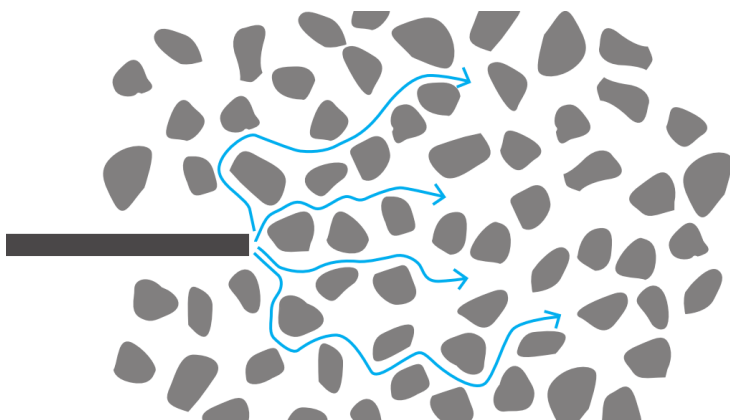
Vid nya utlopp till ån bör erosionsskydd i form av makadam eller större stenar läggas, för att hindra material i släntens kanter från att erodera bort. Se principskiss på hur utformning av utlopp kan utföras i Figur 15 och Figur 16.



Figur 15. Enkel principsektion över hur utlopp till känslig miljö kan utformas med utloppsledning i profil (Sweco, 2023).

Ett alternativ till att leda vattnet helt i ledning till Kungsbackaån är att leda det via en kort ledning med låg lutning från dagvattenanläggningens botten till en lägre punkt närmare planområdesgränsen där ett utlopp utformas med erosionsskydd enligt Figur 16. På detta sätt kan vatten långsamt kan sippra över markytan och rinna ner mot ån. Vid denna lösning

krävs en översyn av markhöjderna inom området och grundare och bredare anläggningar kan utformas om markhöjderna inte tillåter lösningen.



Figur 16. Illustration över makadamyta med funktion för att sprida dagvatten över en större yta. Makadamytan anläggs efter utloppsror/dräneringsror från reningsanläggning för minskad erosion och ökad reningseffekt. Illustration av Sweco.

En enkel genomförbarhetsanalys för de nya ledningarnas lutning har genomförts och visar att det är möjligt att anlägga diken på föreslagna platser med gällande marknivåer och föreslaget grundläggningsdjup.

Möjliga anläggningsegenskaper för föreslagna anläggningar är presenterade i Tabell 3. Samtliga åtgärder som föreslagits i denna dagvattenutredning behöver detaljprojekteras i senare skede. Eventuella förändringar i lokalisering, yta eller förändrad markanvändning kan påverka genomförbarheten av föreslagna åtgärder.

Tabell 3. Anläggningsegenskaper för respektive avrinningsområde. Färgerna i kolumn 1 redovisar vilket utlopp avrinningsområdena föreslås ledas till, gult för utlopp 1 (A, B och C) och orange för utlopp 2 (D, E, F och G)

Avr. Omr.	Dagvattenanläggning	Yta [m <sup>2</sup> ]	Volym [m <sup>3</sup> ]	Djup [m]	Släntlutning	Längd [m]	Totalbredd [m]	Brunnsfilter, typ
A	Svackdike med biofiltermaterial	90	55	0,4	1:2	40	2,3	-
B	Gräsdike	100	36	0,5	1:2	30	3,3	Anpassat
C	Makadamdike	320	89	0,25	1:2	100	3,2	Standard
D	Makadamdike	180	56	0,25	1:2	50	3,6	Anpassat
E	Makadamdike	160	53	0,25	1:2	60	2,7	Standard
F	Svackdike med biofiltermaterial	190	112	0,4	1:2	50	3,8	-
G	Svackdike med biofiltermaterial	110	61	0,4	1:2	45	2,5	-

Avrinningsområdena, beräknat magasineringsbehov samt ytbehov för föreslagna dagvattenanläggningar framgår i Figur 17 och beskrivs i kap. 7.1 - 7.7. Placeringar är enbart en illustration. Det är viktigt att dagvattenanläggningarna är lättillgängliga för fordon vid drift och underhåll (t.ex. slamtömning, gräsklippning, kontroll av in- och utlopp).

25(36)

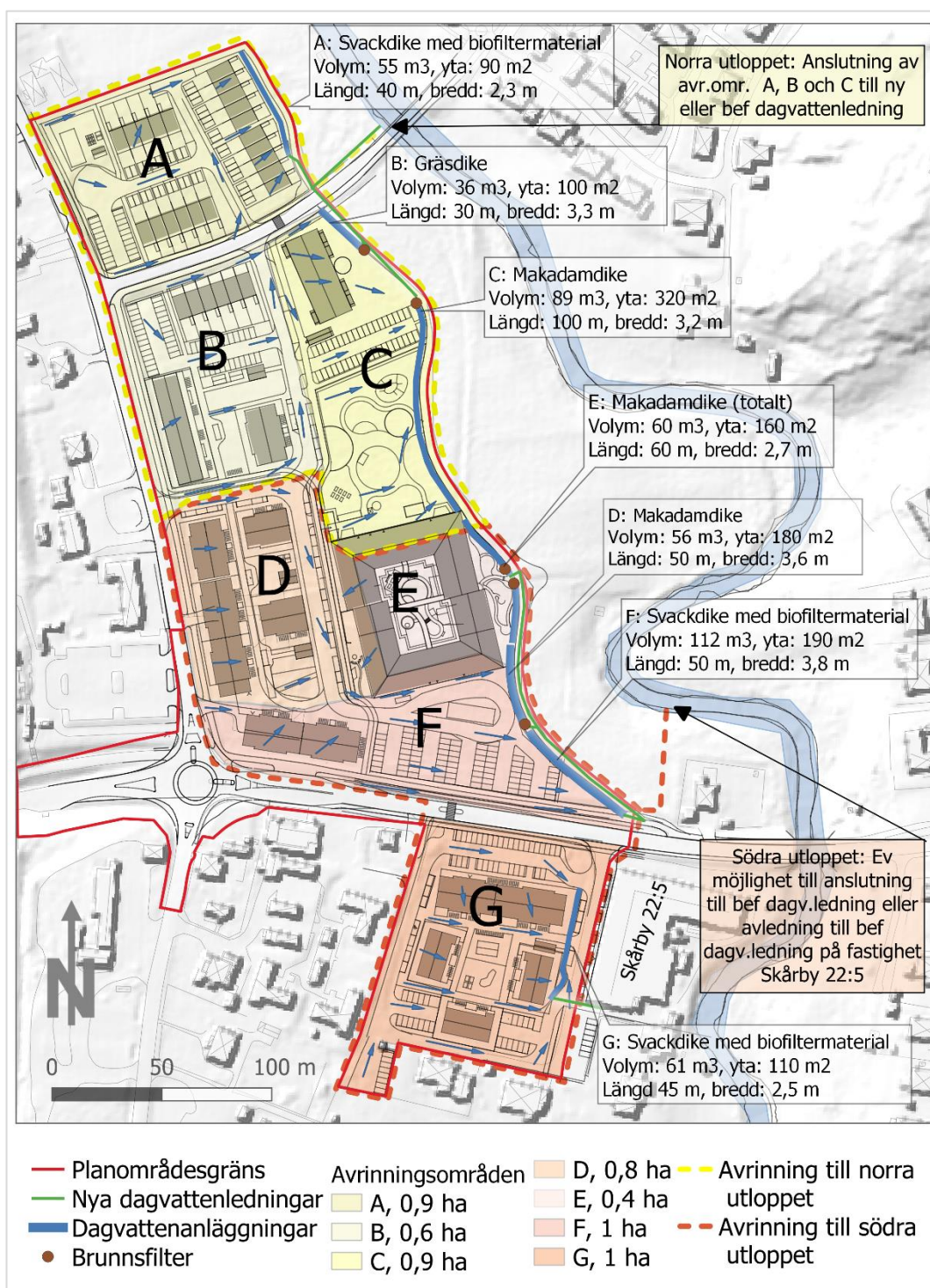
---

Ytanspråk inkluderar inte åtkomst för drift- och underhållsarbete. Dagvatten föreslås ledas ytligt från avrinningsområdet till anläggningarna via kantstenar, mindre diken och nedsänkningar i asfalten.

Om dagvattenanläggningarna skulle bli fulla (vid höga flöden på grund av regn över den dimensionerande storleken) bräddas vatten över en fördämningsskant i diket eller via bräddutlopp upphöjd kupolbrunn och rinner ner till Kungsbackaån.

I Figur 17 visas de två föreslagna utloppen, där det norra utloppet beräknas för maximalt 55 l/s och det södra för maximalt 96 l/s enligt Tabell 2. Total fördröjd volym i avrinningsområdet till det norra utloppet (avrinningsområde A, B och C) är 171 m<sup>3</sup> och total fördröjd volym inom avrinningsområdet till det södra utloppet (avrinningsområde D, E, F och G) är 280 m<sup>3</sup>.





Figur 17. Uppskattade avrinningsområden och föreslagen avrinning (blå pilar) till de olika dagvattenanläggningarna. Utförligare beskrivning och dimensionering följer i kap. 7.1 - 7.7.

Grundvattnets nivå har stor inverkan på hur en anläggning för fördröjning av dagvatten kan utformas. Avståndet från anläggningens botten till grundvattenyta är ett av de viktigaste

kriterierna för att en anläggning ska fungera tillfredsställande. Grundvattenytan bör ligga under anläggningens bottennivå under förutsättningar att hela anläggningens volym ska nyttjas till fördröjning av dagvatten. Grundvatten-, geotekniska och topografiska förhållanden samt dess påverkan på utformning av dagvattenanläggningar inom planområdet behöver utredas mer i detalj.

Andra alternativ för rening och fördröjning av dagvatten kan väljas, så länge krav om rening och fördröjning uppfylls och utrymme finns inom planområdet.

Möjligheten att uppnå MKN i recipient bedöms inte påverkas negativt av detaljplanen med föreslagna dagvattenanläggningar.

## 7.1 Avrinningsområde A

I avrinningsområde A föreslås dagvattenlösningen svackdike med biofiltermaterial längst ner i avrinningsområdet för att samla och rena vatten innan det rinner vidare till Kungsbackaån. Anläggningen motiveras av reningseffekten samt förmåga att magasinera dimensionerande volym vatten. Diket kan integreras i en park-/trädgårdsliknande miljö. Det totala anspråket på yta är ca 90 m<sup>2</sup>. Anläggningen har ett djup på 0,4 m samt en längd på 400 m. Den tillgängliga totala utjämningsvolymen är 57 m<sup>3</sup>.

## 7.2 Avrinningsområde B

För avrinningsområde B föreslås vattnet fördröjas och renas i ett gräsdike innan det rinner vidare till Kungsbackaån. För att erhålla god rening även för kväve installeras ett anpassat brunnsfilter efter gräsdiket. Det totala anspråket på yta är ca 100 m<sup>2</sup>. Längd och djup är 30 m respektive 0,5 m. Den tillgängliga totala utjämningsvolymen är 36 m<sup>3</sup>. Anläggningen är i Figur 17 placerad i avrinningsområde C för att samla all dagvattenhantering i nedre delen av planområdet vilket underlättar för drift och underhåll. Diket bör ha en bräddningsfunktion för att även kunna leda vidare större flöden som avrinner från Norra Annebergsvägen och Storåsvägen. Djupet på anläggningen är 0,5 m.

## 7.3 Avrinningsområde D

För avrinningsområde D dagvattenlösningen makadamdike med ett anpassat brunnsfilter längst ner i avrinningsområdet för att samla och rena vatten innan det rinner vidare till Kungsbackaån. Det totala anspråket på yta är ca 180 m<sup>2</sup> och den tillgängliga totala utjämningsvolymen är 56 m<sup>3</sup>. Anläggningen är i Figur 17 placerad i avrinningsområde F för att samla all dagvattenhantering längs med cykelvägen vilket underlättar för drift och underhåll. Ett mindre dike bör anläggas för att leda vatten ytligt genom avrinningsområde F till anläggningen.

## 7.4 Avrinningsområde C

För avrinningsområde C dagvattenlösningen makadamdike med ett standard brunnsfilter längst ner i avrinningsområdet för att samla och rena vatten innan det rinner vidare till Kungsbackaån. Makadamdike passar bra eftersom anläggningen ligger på en skolgård vilket inte tillåter för djupa anläggningar av säkerhetsskäl. Det totala anspråket på yta är ca 180 m<sup>2</sup> och den tillgängliga totala utjämningsvolymen är 56 m<sup>3</sup>. Djupet på anläggningen är 0,25 m.

## 7.5 Avrinningsområde E

För avrinningsområde E föreslås dagvattenlösningen makadamdike med ett standard brunnsfilter längst ner i avrinningsområdet för att samla och rena vatten innan det rinner vidare till Kungsbackaån. För att filtrera bort föroreningar föreslås ett standard brunnsfilter. Det totala anspråket på yta är 160 m<sup>2</sup>. Anläggningens totala längd är 60 m och djupet är 0,25 m. Den tillgängliga totala utjämningsvolymen är 60 m<sup>3</sup>.

## 7.6 Avrinningsområde F

Likt avrinningsområde A föreslås för avrinningsområde F dagvattenlösningen svackdike med biofiltermaterial längst ner i avrinningsområdet för att samla och rena vatten innan det rinner vidare till Kungsbackaån. Anläggningen motiveras av reningseffekten samt förmåga att magasinera dimensionerande volym vatten. Diket kan integreras i en park-/trädgårdsliknande miljö. Det totala anspråket på yta är 190 m<sup>2</sup>, och den totala utjämningsvolymen är 112 m<sup>3</sup>. Djupet på anläggningen är 0,4 m.

## 7.7 Avrinningsområde G

Likt avrinningsområde A och F föreslås för avrinningsområde G dagvattenlösningen svackdike med biofiltermaterial längst ner i avrinningsområdet för att samla och rena vatten innan det rinner vidare till Kungsbackaån. Anläggningen motiveras av reningseffekten samt förmåga att magasinera dimensionerande volym vatten. Diket kan integreras i en park-/trädgårdsliknande miljö. Det totala anspråket på yta är 110 m<sup>2</sup>, och den totala utjämningsvolymen är 61 m<sup>3</sup>. Djupet på anläggningen är 0,4 m.

## 8 Föroreningsberäkningar

I Tabell 4 nedan beskrivs några av de använda markanvändningarna i StormTac (2023). Föreslagna anläggningar för rening av dagvatten framgår av Figur 17.

*Tabell 4. Beskrivning av markanvändningstyper använda i StormTac*

Markanvändning, StormTac	Beskrivning enligt StormTac:s dokumentation
<b>Radhusområde</b>	Område med radhusbebyggelse, inkluderande all markanvändning inom ett normalt radhusområde, tex lokalgator, vägdiken, tak, uppfartsvägar, mindre parkeringar och gräsmattor
<b>Centrumområde</b>	Område med tät centrumbebyggelse, handel, parkeringar (som inte behöver räknas separat), lokalgator inom planområdet och dylikt.
<b>Skolområde</b>	Område med skolbyggnad, skolgård, eventuell idrottsplats och parkering samt mindre andel grönytor
<b>Flerfamiljshusområde</b>	Område med flerfamiljshusbebyggelse, inkluderande all markanvändning inom ett normalt flerfamiljshusområde, t.ex. lokalgator, vägdiken, tak, uppfartsvägar, mindre parkeringar och gräsmattor

När jordbruksmark exploateras och ersätts av bostadsområden är det sannolikt att vissa mängder och halter av föroreningar i dagvattnet ökar eller minskar. Detta visas i beräkningsresultaten nedan. Dessa beräkningar bör ses som indikationer snarare än exakta värden. I den fjärde kolumnen i respektive tabell presenteras hur mängderna kan reduceras med föreslagen dagvattenrening.

Planförslagets föroreningskoncentrationer i de två utsläppspunkterna visas i Tabell 5 och Tabell 6 i jämförelse med Mölndals stads riktlinjer för föroreningskoncentrationer i utsläppspunkt.

*Tabell 5. Föroreningskoncentrationer i utlopp 1 i jämförelse med Mölndals stads riktvärden i utsläppspunkt. Beräknade värden markeras fetstilt då de överskrider riktvärden*

Ämne	Utlopp 1			
	Föroreningskoncentration, nuläge [ $\mu\text{g/l}$ ]	Föroreningskoncentration enligt programförslag utan rening [ $\mu\text{g/l}$ ]	Föroreningskoncentration enligt programförslag med rening i svackdike med biofiltermaterial [ $\mu\text{g/l}$ ]	Riktvärden enligt Mölndals stad (målvärden i utsläppspunkt) [ $\mu\text{g/l}$ ]
<b>Totalfosfor (P)</b>	<b>120</b>	<b>160</b>	39	50
<b>Totalkväve (N)</b>	<b>3000</b>	<b>1600</b>	450	1250
<b>Bly (Pb)</b>	8.4	8.3	1.4	14
<b>Koppar (Cu)</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	4.4	10
<b>Zink (Zn)</b>	<b>44</b>	<b>59</b>	10	30
<b>Kadmium (Cd)</b>	<b>0.53</b>	0.36	0.062	0,4
<b>Krom (Cr)</b>	2.7	5.4	1.5	15
<b>Nickel (Ni)</b>	1.6	5.3	1.4	40
<b>Kvicksilver (Hg)</b>	0.01	0.022	0.0086	0,05
<b>Suspenderat material (SS)</b>	<b>58000</b>	<b>43000</b>	13000	25000



Tabell 6. Föroreningskoncentrationer i utlopp 2 i jämförelse med Mölndals stads riktvärden i utloppspunkt. Beräknade värden markeras fetstilt då de överskrider riktvärden

Utlopp 2				
Ämne	Föroreningskoncentration, nuläge [ $\mu\text{g/l}$ ]	Föroreningskoncentration enligt programförslag utan rening [ $\mu\text{g/l}$ ]	Föroreningskoncentration enligt programförslag med rening i svackdike med biofiltermaterial [ $\mu\text{g/l}$ ]	Rikvärdet enligt Mölndals stad (målvärden i utsläppspunkt) [ $\mu\text{g/l}$ ]
<b>Totalfosfor (P)</b>	<b>120</b>	<b>190</b>	43	50
<b>Totalkväve (N)</b>	<b>2900</b>	<b>1700</b>	480	1250
<b>Bly (Pb)</b>	8.2	11	2.1	14
<b>Koppar (Cu)</b>	<b>13</b>	<b>24</b>	6.9	10
<b>Zink (Zn)</b>	<b>43</b>	<b>93</b>	16	30
<b>Kadmium (Cd)</b>	<b>0.51</b>	<b>0.54</b>	0.054	0,4
<b>Krom (Cr)</b>	3.6	7.8	2.7	15
<b>Nickel (Ni)</b>	2.1	6.8	1.5	40
<b>Kvicksilver (Hg)</b>	0.016	0.03	0.014	0,05
<b>Suspenderat material (SS)</b>	<b>58000</b>	<b>71000</b>	16000	25000

Tabell 7. Föroreningsmängder i utlopp 1

Utlopp 1			
Ämne	Föroreningsbelastning, nuläge [kg/år]	Föroreningsbelastning enligt programförslag utan rening [kg/år]	Föroreningsbelastning enligt programförslag med föreslagen rening [kg/år]
<b>Totalfosfor (P)</b>	2.1	3.4	0.74
<b>Totalkväve (N)</b>	54	34	8.2
<b>Bly (Pb)</b>	0.15	0.18	0.024
<b>Koppar (Cu)</b>	0.23	0.39	0.076
<b>Zink (Zn)</b>	0.78	1.3	0.18
<b>Kadmium (Cd)</b>	0.0094	0.0079	0.0011
<b>Krom (Cr)</b>	0.045	0.13	0.029
<b>Nickel (Ni)</b>	0.027	0.12	0.027
<b>Kvicksilver (Hg)</b>	0.00018	0.00044	0.00016
<b>Suspenderat material (SS)</b>	1000	1000	250

Tabell 8. Föroreningsmängder i utlopp 2

Ämne	Förorenings- belastning, nuläge [kg/år]	Utlopp 2	
		Föroreningsbelastning enligt programförslag utan rening [kg/år]	Förorenings- belastning enligt programförslag med föreslagen rening [kg/år]
<b>Totalfosfor (P)</b>	2.2	4.3	1
<b>Totalkväve (N)</b>	56	40	11
<b>Bly (Pb)</b>	0.16	0.26	0.049
<b>Koppar (Cu)</b>	0.25	0.56	0.16
<b>Zink (Zn)</b>	0.83	2.2	0.38
<b>Kadmium (Cd)</b>	0.0098	0.013	0.0013
<b>Krom (Cr)</b>	0.069	0.18	0.064
<b>Nickel (Ni)</b>	0.041	0.16	0.034
<b>Kvicksilver (Hg)</b>	0.00031	0.00071	0.00031
<b>Suspenderat material (SS)</b>	1100	1700	370

Med föreslagen rening beräknas inga föroreningskoncentrationer öka i jämförelse med målvärden i Mölndals stads dagvattenpolicy och föroreningsmängder ligger under beräknade värden före exploatering och förväntas därmed inte äventyra Lindomeåns möjlighet att uppnå målen för MKN.

Metaller är det mest kritiska ämnet som ligger närmast målvärden. Den största orsaken till höga mängder metaller i dagvatten är trafik och metalliska byggnadsmaterial (Naturvårdsverket, 2017). För att minska mängden metaller i dagvattnet bör biltrafiken minskas inom planområdet.

En högre reningseffekt kan förväntas om volymen på dagvattenanläggningar ökar. Genomförd beräkning är konservativt bedömd, vilket innebär att en högre reningseffekt är att anta än vad som visas i Tabell 5 - Tabell 8.

Planens totala föroreningsmängder visas i Tabell 9.

Tabell 9. Detaljplanens totala föroreningsmängder

Ämne	Förorenings- belastning, nuläge [kg/år]	Föroreningsbelastning enligt programförslag utan rening [kg/år]	Förorenings- belastning enligt programförslag med föreslagen rening [kg/år]
<b>Totalfosfor (P)</b>	4.3	7.7	1.74
<b>Totalkväve (N)</b>	110	74	19.2
<b>Bly (Pb)</b>	0.31	0.44	0.073
<b>Koppar (Cu)</b>	0.48	0.95	0.236
<b>Zink (Zn)</b>	1.61	3.5	0.56
<b>Kadmium (Cd)</b>	0.0192	0.0209	0.0024
<b>Krom (Cr)</b>	0.114	0.31	0.093
<b>Nickel (Ni)</b>	0.068	0.28	0.061
<b>Kvicksilver (Hg)</b>	0.00049	0.00115	0.00047
<b>Suspenderat material (SS)</b>	2100	2700	620

## 9 Fördröjning på kvartersmark

I tillägg till föreslagna dagvattenanläggningar kan dagvattnet hanteras mer lokalt på varje enskild tomt för att hantera de mindre regnen genom exempelvis genomsläpplig beläggning, uppsamling av takvatten för bevattning eller regnrabatter.

## 10 Drift och underhåll

Att ha flera mindre dagvattenanläggningar kräver sammantaget större behov av underhåll. Därför har lösningen med diken med "end of pipe" till största del använts. Underhållsbehovet för svackdike med biofilter är klassat till Högt enligt SVU Rapport (Larm & Blecken, 2019). Dagvattendikena ligger främst längs med cykelbanan för att underlätta vid underhåll och rensning.

Kommunen bekostar, driftar och äger alla dagvattenanläggningar på allmän platsmark med kommunalt huvudmannaskap och betalas av kommunen med hjälp från exploateringsbidrag. I detta projekt gäller det den norra och eventuellt den södra delen av planområdet.

## 11 Rekommendationer inför framtida planarbete

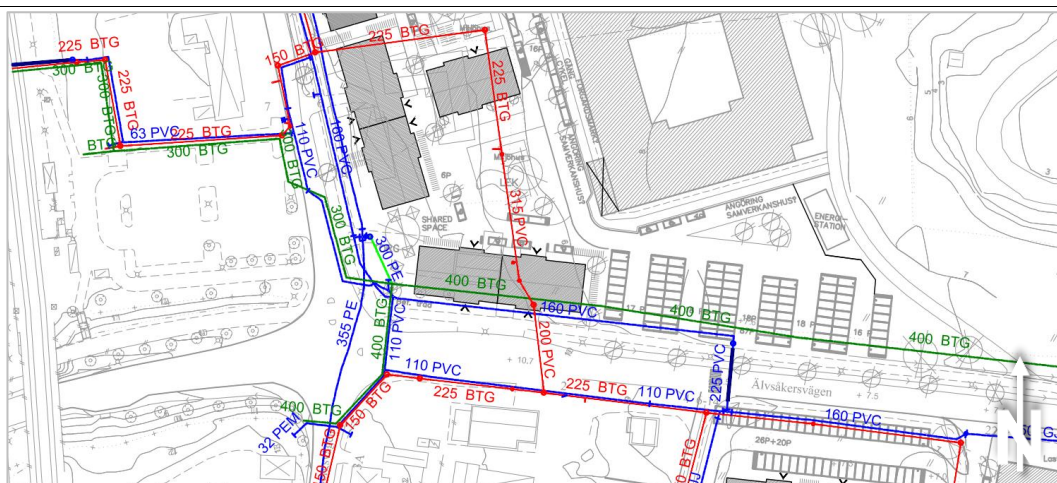
Fördröjning av dagvatten på kvartersmark ska enligt kommunens dagvattenpolicy (2020) ske för fastigheter med en hårdgjord yta större än 1 000 m<sup>2</sup>. Ansvaret för att anlägga, äga samt drift och underhåll ligger på fastighetsägare. Skötsel- och driftansvar för det allmänna dagvattensystemet ligger på kommunen.

Rekommendationer för vidare utredning av dagvatten i fortsatt process är:

- Samtliga åtgärder som föreslagits i denna utredning behöver detaljprojekteras i kommande skeden av exploateringsprocessen. Eventuella förändringar i lokalisering, yta eller utformning av byggnader och infrastruktur eller förändrad markanvändning kan påverka genomförbarheten.
- Översyn av höjdsättning inom hela planområdet för att säkerhetsställa att inga mindre instängda ytor uppstår och att säker avledning av skyfall kan ske till recipient vid kraftig nederbörd. Höjdsättningen ska även medföra att dagvatten kan avrinna till föreslagna dagvattenanläggningar.
- En drift- och underhållsplan som säkerställer vad, när och av vem drift av anläggning ska genomföras, bör tas fram i senare skede.
- Vidare utredning bör göras för att bestämma golvhöjd i planområdet.

## 12 Omläggning av befintligt VA

Norr om Älvsåkersvägen i planområdets sydöstra del (Figur 18) behöver självfallsledningen S225BTG för spillvatten, ca 130 m, läggas om för att anpassas till den nya bebyggelsen.



Figur 18. VA-konflikt.

Vidare finns det en befintlig dagvattenledning längs norra delen av Älvsåkersvägen som kommer i konflikt med ny bebyggelse. Denna behöver läggas om på en sträcka av ca 180 m. I samma område finns det en befintlig vattenledning som kommer i konflikt med ny bebyggelse i form av parkering och behöver läggas om på en sträcka av ca 40 m.



## Referenser

- Google, 2023. *Flygfoto*.
- Havs- och vattenmyndigheten, 2019. *HVMFS 2019:25*.
- Kungsbacka kommun, 2020. *Kungsbacka kommuns Dagvattenpolicy och riktlinjer*.
- Kungsbacka kommun, 2020. *Anvisningar för dagvatten*.
- Lantmäteriet, 2023. *Höjddata grid 2+*.
- Larm, T., Blecken, G., 2019. *SVU rapport, Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*.
- Länsstyrelsen Västra Götaland, 2023. *Informationskartan, EBH-objekt*.
- Miljöbalken, 1997. *5 kap. Miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsförvaltning*.
- MSB, 2019. *Översvämningskartering*.
- Naturvårdsverket, 2017. *Föroreningar i dagvatten*.  
<https://www.naturvardsverket.se/499c59/contentassets/c359cc8a4bec41b398ae0bc866460014/fororeningar-i-dagvatten.pdf>
- Norconsult, 2023. *Geo PM Anneberg sammanfattning*.
- Norconsult, 2019. *Naturvärdesinventering Anneberg Centrum*.  
<https://kungsbacka.se/download/18.6ea12a3f17f1cb356901faa/1645533917712/Naturv%C3%A4rdesinventering.pdf>
- SGU, 2023. *Kartvisaren Jordarter 1:25 000-1:100 000*. Sveriges Geologiska Undersökning. <https://www.sgu.se/produkter/kartor/kartvisaren/jordkartvisare/jordarter-125-000-1100-000/>
- SGU, 2023. *Kartvisaren Genomsläpplighet 1:25 000-1:100 000*. Sveriges Geologiska Undersökning. <https://www.sgu.se/produkter-och-tjanster/kartor/kartvisaren/jordkartvisare/genomslapplighet/>
- StormTac, 2023. *Guide StormTac Web*.
- Svenskt Vatten, 2016. *P110 - Dimensionering av allmänna avloppsledningar*.
- Svenskt Vatten, 2016. *P110 - Bilaga till Kap 10.6. Magasinsberäkning med hänsyn till rinntid för varaktigheter upp till 1 dygn*.
- Svenskt Vatten, 2019. *P104 - Nederbördsdatavid dimensionering och analys av allmänna avloppssystem*
- Tyréns, 2020. *Dagvattenutredning Anneberg*.
- Trafikverket, 2023. *Kartvisaren fordonsflöden och hastigheter*.  
<https://bransch.trafikverket.se/tjanster/trafiktjanster/Vagtrafik--och-hastighetsdata/fordonsfloden-och-hastigheter/>
- Tyréns, 2019. *Dagvattenutredning Anneberg*.
- VISS, 2023. *Kungsbackaån (Mynningen-Lillån)*

VISS, 2023. *Inre Kungsbackafjorden*)

WRS, 2016. *Kostnadsberäkningar av exempellösningar för dagvatten*. Stockholms Stad.

<https://insynsverige.se/documentHandler.ashx?did=1861340>