RAPPORT

KUNGSBACKA KOMMUN

Sydöstra centrum

UPPDRAGSNUMMER 3 0022025

GRANSKNINGSHANDLING

2021-10-08

GBG VATTENSYSTEM

DAIVA BÖRJESSON
ELISABET NORÉN

KVALITETSGRANSKNING
GODECKE BLECKEN

Sammanfattning

Kungsbacka kommun utreder förutsättningarna för en omvandling av Sydöstra centrum industriområde till en blandad stadsbebyggelse. På uppdrag av Kungsbacka kommun har Sweco utarbetat föreliggande dagvattenutredning för detaljplan för bostäder, handel och kontor inom Sydöstra centrum, etapp 1. Syftet med dagvattenutredningen är dels att hitta en genomförbar lösning för dagvattnet, dels att ge förutsättningar för den efterföljande detaljprojekteringen av allmänna dagvattenanläggningar.

Andelen hårdgjorda ytor inom planområdet kommer inte att öka med föreslagen ombyggnation. De uppskattade dagvattenflödena kommer dock att öka. Det orsakas av att klimatfaktorn (1,25) ger ett intensivare dimensionerande regn. Klimatfaktorn används eftersom regnintensiteten väntas öka i framtiden på grund av klimatförändringar.

En utredning av översvämningsrisker längs Söderå utfördes av DHI Sverige AB. I utredningen bedömdes bl. a. vilka nivåer och översvämningsytor som erhålls vid olika typer av flödessituationer med olika sannolikhet. Utredningen visar att den kritiska situationen i Söderå uppstår först vid mycket intensiva regn. Vid dessa regn är det naturliga flödet i Söderå mycket större än flödesbelastningen från anslutna dagvattenytor i sydöstra centrum. Vid direkt dagvattenavrinning kommer flödestoppen från dagvatten att komma före den naturliga avrinningen. Det är därför inte självklart att fördröjning av dagvattnet i sydöstra centrum kommer att minska den summerade flödestoppen i Söderå. En samlad bedömning är därför att nyttan av dagvattenfördröjning inom aktuellt planområdet är liten med hänsyn till översvämningsrisker från Söderå. Däremot kan dagvattenåtgärder som bidra med rening ha en positiv effekt på vattenkvalitén i recipienten.

Den främsta källan till föroreningar inom planområdet bedöms vara de trafikerade ytorna som därför är prioriterade för rening. Med hänsyn till grundvattenytan i området föreslås ett flertal växtbäddar/biofilter istället för uppsamlande dagvattenlösningar som t.ex. dagvattendamm som skulle behöva placeras nära Söderå där grundvattenytan troligtvis är som högst och stabiliteten som lägst. Genom föreslagna växtbäddar/biofilter erhålls inte bara en rening utan även en fördröjning av ”vardagliga” regnet. Dock har dessa lösningar inte kapacitet att minska översvämning signifikant. Växtbäddar/biofilter är lättillgängliga och har ett lågt till måttligt underhållsbehov. Det gör att drift och underhåll sker med relativt låga kostnader.

Idag avvattnas norra och östra delar av planområdet norrut till Söderå, västra och södra delar- västerut till Kungsbackaån. Målet för den framtida avvattningen är att leda den största delen av dagvattnet till Söderå och på det sättet avlasta det hårt belastade ledningsnätet mot Aranäsområdet.

Avvattningen kring Lantmannagatan bör således ske åt norr istället för söderut som idag. Enligt uppgift från Kungsbacka kommun är vatten- och spillvattenledningar i Lantmannagatan gamla och behöver bytas. Dagvattenledningar i området planeras läggas om i samband med omläggning av övriga ledningar

Sweco
Karl XI:s väg 61

SE 302 96 Halmstad, Sverige
Telefon +46 (0)86 95 60 00
Fax
www.sweco.se

Sweco Sverige AB
RegNo: 556767-9849
Styrelsens säte: Stockholm

Daiva Börjesson

Mobil +46 (0)732 51 43 06
daiva.borjesson@sweco.se

I denna utredning föreslås dagvattnet från planområdet avledas norrut till Söderå i två huvudstråk som föreslås anläggas längs Varbergsvägen och Lantmannagatan. Definitiva ledningssträckningar, ledningsdimensioner och anläggningar för rening och fördröjning ska väljas i ett senare skede när utformningen av bebyggelser är fastlagd. Dagvattenledningars och anläggningars lägen och sträckningar kommer delvis bero på höjdsättningen inom området.

Skyfallsanalysen (Scalgoanalys) av planområdet visar på att allt dagvatten rinner ut från planområdet. Några lågpunkter har identifierats inom området. Lågpunkterna kommer högst sannolikt att fyllas igen vid ombyggnation och bedöms inte utgöra en risk. Det finns ingen naturlig magasinering som byggs bort vid ombyggnation.

Analysen av höga flöde (DHI:s utredning) visar att beräknade maxnivåer vid 100-årsregnet vid bron vid Varbergsvägen är +3.01 vid havsnivå på +1.82. Stora delar av planområdet ligger under +3.01 m. Nivåerna kan förbättras genom anläggning av fördröjningsmagasin uppströms detaljplanområde. Anläggning av fördröjningsmagasinet behöver utredas mer i detalj.

De beräkningar som använts i SMHI:s utredning för att få fram en lägsta golvhöjd grundar sig på ett 100-årsflöde och högsta högvattenyta i inre delen av Kungsbackafjorden. Med SMHI:s analys som grund rekommenderas riktvärden för lägsta golvhöjd söder om Kungsgatan +3,0 (inklusive 0,5 m säkerhetsmarginal). Dessa riktvärden för lägsta sockelhöjd gäller tills vidare. Vidare utredning bör göras för att bestämma golvhöjd i detaljplanområdet. Golvhöjder bör baseras på befintliga MSB:s, DHI:s och SMHI:s utredningar.

Arbeten med en skyfallskartering och åtgärder i Kungsbacka stad där planområdet ingår redan pågår.

Till följd av exploateringen minskar föroreningsbelastningen från området. Föreslagen exploatering med dagvattenrening i växtbäddar minskar föroreningsbelastningen ytterligare jämfört med befintlig situation. Exploateringen bedöms inte påverka recipienten och den ekologiska och kemiska ytvattenstatusen och bedöms inte försvåra möjligheten att uppnå god status i vattenförekomsten i sin helhet.

En översiktlig kostnadsuppskattning har genomförts och den resulterade i en uppskattad anläggningskostnad mellan ca 13 och ca 22 miljoner kronor. Kostnad för skötsel kan årligen uppskattas uppgå till ca 1- 5 % av anläggningskostnaderna beroende på utformning. Uppskattningen är en mycket generaliserad schablonkostnad och bör enbart användas som en vägledning för åtgärdskostnaden, i ett första skede vid implementering av åtgärden.

Innehållsförteckning

1	**Inledning**	**3**
1.1	Bakgrund och syfte	3
1.2	Orientering	3
2	**Underlag och källor**	**4**
3	**Riktlinjer och styrande dokument**	**4**
3.1	Funktionskrav på dagvattensystem och fördröjningskrav	4
3.2	Miljökvalitetsnormer för ytvatten	5
3.3	Reningskrav	6
3.4	Riktlinjer för skyfallshantering och höga flöden i recipienten	6
4	**Förutsättningar**	**9**
4.1	Geotekniska förhållanden	9
4.2	Topografi	9
4.3	Analys via SCALGO Live	11
4.3.1	Skyfallsstråk och avrinningsområde	11
4.3.2	Lågpunktsanalys	13
4.4	Befintlig dagvattenhantering	14
4.5	Befintliga diken och markavvattningsföretag	15
4.6	Höga flöden i recipienten	15
5	**Recipient och MKN**	**20**
6	**Planerad exploatering**	**23**
6.1.1	Alternativ P-garage	23
6.1.2	Alternativ P-hus	24
7	**Beräkningar**	**25**
7.1	Dimensionerande rinntid	25
7.2	Dimensionerande nederbördsmängd	25
7.3	Dimensionerande regnintensitet	26
7.4	Dimensionerande flöden	26
7.4.1	Befintliga flöden	26
7.4.2	Framtida dagvattenflöden	27
7.5	Erforderlig fördröjningsvolym	29

7.6 Fördröjning på fastigheten 29
7.6.1 Alternativ P-garage 29
7.6.2 Alternativ P-hus 30
7.7 Fördröjning på allmän platsmark 31

8 Dagvattenhantering med avseende på grundvattennivå och infiltrationskapacitet 32

9 Föreslaget dagvattensystem 32

10 Föroreningsberäkningar 35
10.1 Provtagning i recipient 37
10.2 Osäkerheter i föroreningsberäkningarna 38
10.3 Val av byggmaterial och områdets föroreningspotential 39

11 Åtgärder för skyfalls- och översvämningshantering 39
11.1 Skyfall 39
11.2 Höga flöden i recipienten 39
11.3 Höjdsättning 40

12 Bedömning av investeringskostnad 42

13 Drift- och underhållskostnader 44
13.1 Växtbäddar/biofilter 44
13.2 Träd i skelettjord 45
13.3 Vattengenomsläppliga beläggningar 45

14 Fortsatt arbete 45

Bilagor:

Bilaga 1- Principlösningar

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Kungsbacka kommun utreder förutsättningarna för en omvandling av Sydöstra centrum industriområde till en blandad stadsbebyggelse.

På uppdrag av Kungsbacka kommun har Sweco utarbetat föreliggande dagvattenutredning för detaljplan för bostäder, handel och kontor inom Sydöstra centrum, etapp 1.

Syftet med denna dagvattenutredning är dels att hitta en genomförbar lösning för dagvattnet från Sydöstra centrum, etapp 1, dels att ge förutsättningar för den efterföljande detaljprojekteringen av allmänna dagvattenanläggningar.

1.2 Orientering

Planområdet är centralt beläget. Området omfattar ca 7,3 ha. Området avgränsas av Söderå i norr, Hantverksgatan och Skolgatan i söder samt befintliga bebyggelse i väster och öster. Området består idag i huvudsak av hårdgjorda ytor.

Planområdet redovisas i Figur 1.

Figur 1. Planområdets läge, markerat med röd polygon.

2 Underlag och källor

Följande underlag och källor ligger till grund för utredningen:

- Planprogram för sydöstra centrum, Kungsbacka kommun samråd 2 juli - 10 september 2019.
- Anvisningar för dagvatten, Förtydligande av Kungsbacka kommuns dagvattenpolicy, Kungsbacka kommun 2020-12-18.
- Dagvattenutredning Sydöstra centrum, Tyréns AB, 2019-02-08.
- Geoteknisk utredning för planprogram Sydöstra centrum, Norconsult, 2018-10-03.
- Utlåtande över grundförhållandena för om- och tillbyggnad av servicestation inom kn129 Verkmästaren nr 4, Kungsbacka, Allmänna ingenjörs byrån AB, PO Jansa, 1980-01-28.
- Översvämningsrisker längs Söderå, DHI Sverige AB, 2015-09-21.
- Extremvattenstånd i Kungsbacka, SMHI, 2018.
- Fördjupad översiktsplan för Kungsbacka stad, Kungsbacka kommun, 2005-2009.
- Grundkarta, höjder och ledningskarta (dwg).
- Skiss P-garage uppdelade per kvarter, Fastighets AB Balder, 2021-02-25.
- Skiss P-hus utan parkering på tak, Fastighets AB Balder, 2021-02-25.
- Dagvattenhantering. Riktlinjer för parkeringsytor, Stockholms Stad, 2016.
- Kunskapssammanställning. Dagvattenrening, Svenskt Vatten Utveckling, 2016.
- Kungsbackaåns vattenvårdsförbund & vattenråd, Melica, 2021-04-05.

3 Riktlinjer och styrande dokument

Ett flertal riktlinjer styr arbetet med dagvatten- och skyfallsfrågor inom och i anslutning till planområdet. Kommunens dagvattenpolicy ska följas så långt det är möjligt. Vid omvandlingen vill kommunen skapa en attraktiv stadsdel genom att minska barriärer mellan närliggande stadsdelar samt skapa långsiktigt hållbara system för dagvattenhanteringen och om möjligt utnyttja dagvattnet till en positiv resurs i stadsbyggandet. Vidare vill kommun minimera andelen hårdgjorda ytor för att minska dagvattenavrinningen (Kungsbacka kommun, 2012).

3.1 Funktionskrav på dagvattensystem och fördröjningskrav

Kommunens dagvattenpolicy ska följas så långt det är möjligt. Följande förutsättningar ligger till grund för utredningen:

- Dimensionering ska göras enlig Svenskt Vattens P110.
- Fördröjning/utjämning av dagvatten ska ske på fastigheten om den hårdgjorda ytan inom fastigheten är större än 1000 m^2. Fördröjningsmagasin med en effektiv volym av 1 m^3 per 100 m^2 hårdgjord reducerad yta skall anläggas. Flödet ut ur magasinet ska begränsas till 10-årsflöde för förhållanden innan exploatering (naturmark), om inte annat anges i detaljplan eller avtal. Magasinen får förses med bräddfunktion vid fullt magasin, detta för att undvika att vatten dämmer upp bakåt och orsakar skada.
- Dimensionering av det allmänna dagvattensystemet skall göras utan hänsyn till fördröjande åtgärder inom privata tomter/fastigheter. Dvs Det allmänna dagvattensystemet skall dimensioneras för att ta hand även om det vattnet som hårdgjorda ytor inom fastigheten kommer att generera.
- Vid beräkning av erforderlig fördröjning ska normalt ingen hänsyn tas till naturlig infiltration.

Funktionskraven avseende avledning och fördröjning för nya dagvattensystem regleras i Svenskt Vattens publikation P110 Avledning av dag- drän- och spillvatten (Svenskt vatten, 2016). Minimikrav för återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem och/eller förtätning sammanfattas i Tabell 1.

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

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

För aktuellt planområde ska flöden och magasinsbehov ska beräknas utifrån ett 30-återkomsttid för trycklinje i marknivå. Klimatfaktor 1,25 ska användas.

3.2 Miljökvalitetsnormer för ytvatten

Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster fastställs med stöd av 5 kap. MB, enligt vattenförvaltningsförordningen och Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25. MKN för ytvattenförekomster ska fastställas för ekologisk status samt för kemisk status. MKN 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 MKN 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 försämras, det så kallade icke-försämringskravet (förordning 2015:516). MKN för vattenkvalitet gäller för vattenförekomsten som helhet.

3.3 Reningskrav

Dagvatten förorenas av bland annat utsläpp från trafik, byggnadsmaterial och luftburna föroreningar. Dagvatten från parkeringsytor, industriområden och högtrafikerade vägar är ofta särskilt förorenat. Dagvatten från bostadsområden är ofta lågt till måttligt belastat, men föroreningshalter kan variera mycket mellan olika områden.

Följande förutsättningar ligger till grund för utredningen:

- Allt dagvatten ska renas när behov finns. Bedömning av behov ska göras utifrån recipients känslighet mot föroreningar, miljökvalitetsnormer MKN och vattenförekomstens klassning i VISS.
- Krav på rening av dagvatten på fastighet ställs när det handlar om industrifastigheter med förorenande eller trafikintensiv verksamhet, större parkeringar (>1250 m^2) eller annan förorenande verksamhet (Kungsbacka kommun).

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac WEB (v.20.2.2) har använts för att göra en uppskattning på föroreningshalter och -mängder från planområdet för befintlig och framtida exploatering före och efter rening. Modellen bygger på schablonvärden av föroreningar baserat på ett flertal studier med flödesproportionerlig provtagning från olika typer av markanvändning.

3.4 Riktlinjer för skyfallshantering och höga flöden i recipienten

Skyfall är ett ovanligt regn vars höga intensitet överstiger belastningen som dagvattensystemet är dimensionerat för. Regnens storlek beskrivs bäst med begreppet ”Återkomsttid” som avspeglar hur ofta en händelse inträffat statistiskt baserad på historiskt regndata.

Vid ett skyfall faller regn med en intensitet som överskrider ledningsnätets avledande kapacitet och markens förmåga att infiltrera. Vatten avrinner då på markytan, följer lågstråk i terrängen och ansamlas i terrängens lågpunkter. Skyfall orsakar generellt sett störst problem i instängda områden. Ett instängt område är ett område där terrängen är sådan att vatten inte kan rinna vidare ytligt förrän vattennivån överskridit en viss tröskelnivå. Instängda områden är därför beroende av ledningsnätet för att kunna avvattnas. Skyfall kan även orsaka problem i de lågstråk vattnet följer, så kallade skyfallsstråk och eller i lågt liggande byggnader mm. Vatten blir inte stillastående i skyfallsstråk, men beroende på hur terrängen ser ut kan det uppstå stora flöden och stora

vattendjup. Enligt P110 (Svenskt vatten, 2016), ska ny bebyggelse anpassas så att ett 100-årsregn, d.v.s. ett regn med 100 års återkomsttid inte orsakar skador på bebyggelsen.

I anslutning till Kungsbackaån finns en uppenbar risk för översvämning. Vattenståndet i ån kan stiga snabbt till följd av långvarig nederbörd och kraftig sydlig vind som pressar in fjordens vatten i Kungsbackaån[1].

För att bedöma omfattningen av en större översvämning lät Kungsbacka kommun 2006 SMHI analysera risken för översvämning av Kungsbackaån. Konsultföretaget DHI har därefter förfinat beräkningarna och även beräknat risker för översvämningar vid olika återkomsttider för flöde i Kungsbackaån och vattenstånd i havet. De beräkningar som använts för att få fram en lägsta golvhöjd grundar sig på ett 100-årsflöde och högsta högvattenyta i inre delen av Kungs- backafjorden. Ett 100-årsflöde motsvarar cirka 50 kubikmeter per sekund och högsta högvattenyta motsvarar ett vattenstånd på +1,8 meter i havet[1].

Med SMHI:s analys som grund rekommenderas en lägsta golvhöjd för ny bebyggelse inklusive en extra marginal på 0,5 meter, se Figur 2 där angivna nivåer inkluderar 0,5 m säkerhetsmarginal. Eftersom Kungsbackaån varierar i höjd varierar också lägsta golvhöjd längs med ån. Dessa riktvärden för lägsta sockelhöjd gäller tills vidare[1].

[1] Fördjupad översiktsplan för Kungsbacka stad, Kungsbacka kommun, 2005-2009.

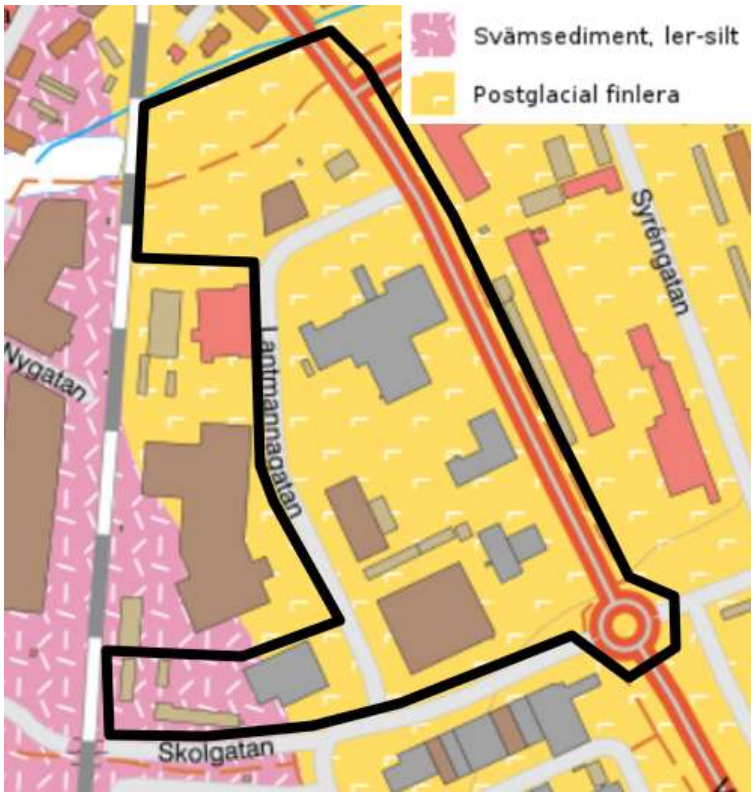
Figur 2. Riktvärden för lägsta golvhöjd för ny bebyggelse inklusive en extra marginal om en halv meter. Källa: Fördjupad översiktsplan för Kungsbacka stad, Kungsbacka kommun, 2005-2009. Planområdets ungefärliga gräns markerat med rött. Angivna nivåer inkluderar 0,5 m säkerhetsmarginal.

4 Förutsättningar

4.1 Geotekniska förhållanden

Enligt SGU:s jordartskarta (Figur 3) består jordlagerföljden i huvudsak av postglacial finlera. Svämsediment förekommer i väst i form av lera och silt.

Då området utgörs i huvudsak av lera är möjligheten till naturlig infiltration av dagvatten försumbar.

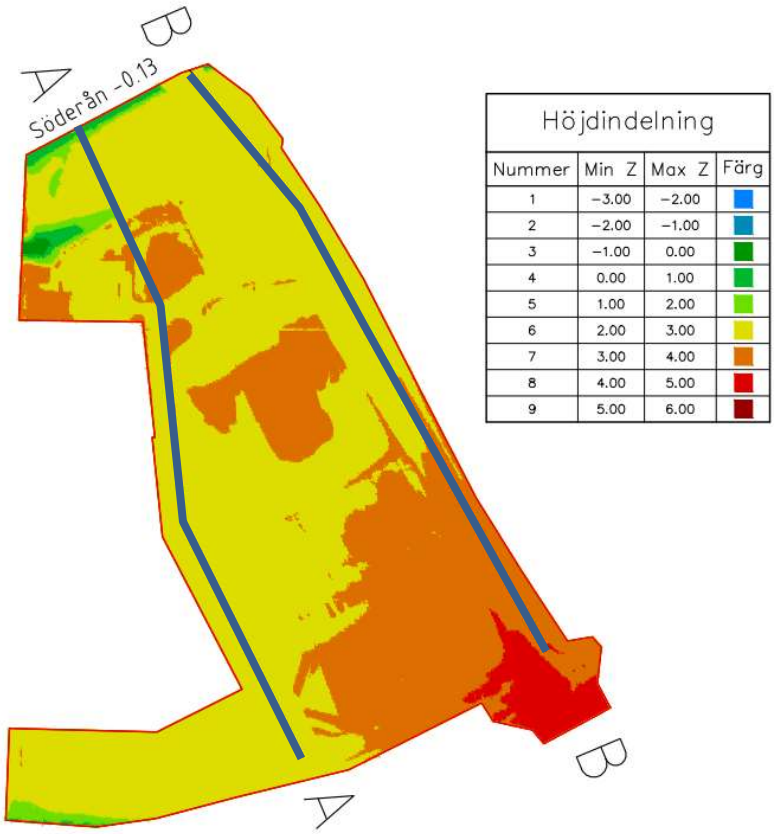


Figur 3. Utdrag ur SGU:s jordartskarta. Planområdet markerat med svart polygon.

I det geotekniska utlåtandet över grundförhållandena för om- och tillbyggnad av servicestation inom kn129 Verkmästaren nr 4, Kungsbacka, (Allmänna ingenjörs byrån AB, PO Jansa, 1980-01-28) observerades grundvattenytan inom området ligga mellan 0,1 och 0,8 m djup under markytan.

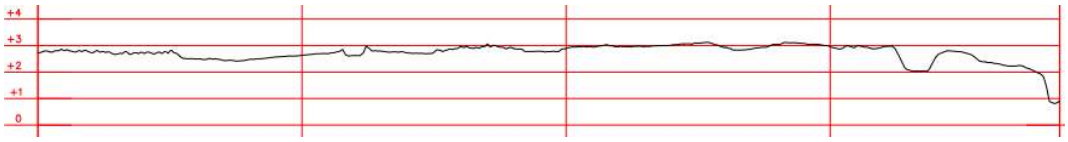
4.2 Topografi

Höjderna inom planområdet varierar mellan ca +5 i sydöst till ca +2 i norr (Figur 4).



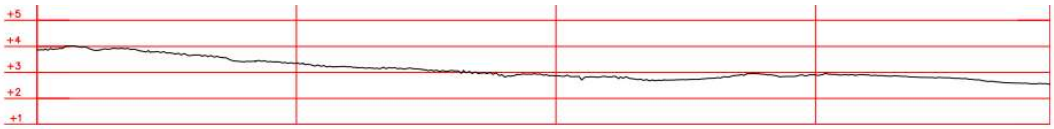
Figur 4. Höjdindelning inom planområdet. Källa: GIS data, Kungsbacka kommun.

Befintlig yta i sektion A- A (Figur 4) till stora delar är flackt. Höjderna varierar mellan ca +3 till ca +2 (Figur 5).



Figur 5. Höjderna inom sektioner A- A (Figur 4).

Befintlig yta i sektion B- B (Figur 4) lutar i huvudsak mot norr. Marknivåerna ligger mellan +2.5 och +4 m (Figur 6).

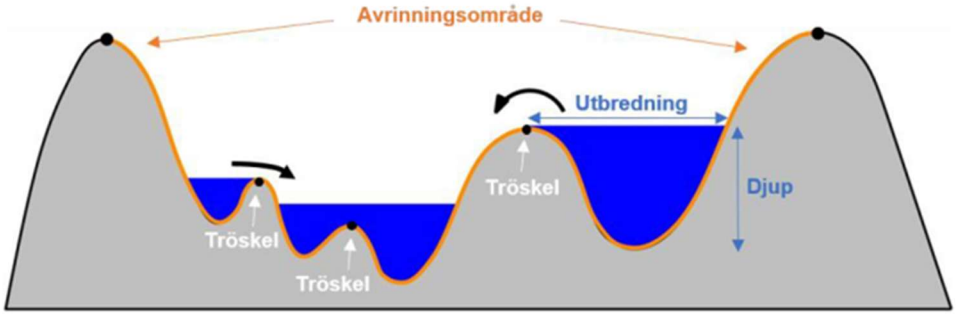


Figur 6. Höjderna inom sektioner B- B (Figur 4).

4.3 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 vattenvolym, 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 7.

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. Modellen tar inte heller hänsyn till befintliga dagvattenledningar, dvs man modellerar vattnet på ytan när dagvattensystemet redan går fullt.

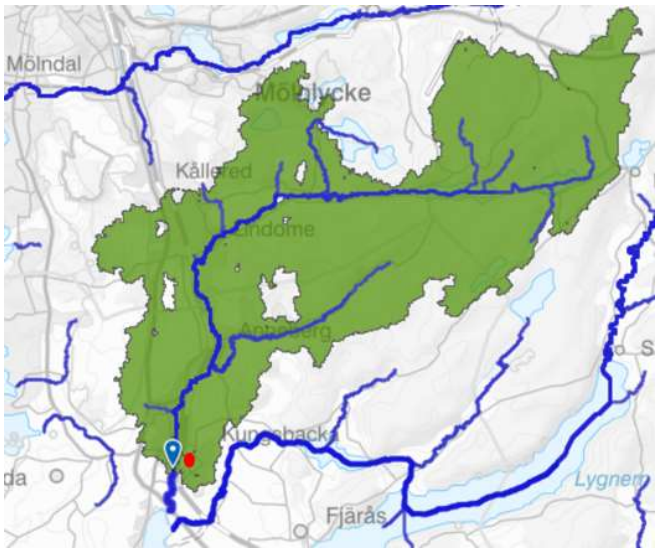


Figur 7. Visualisering av beräkningsmetodiken i Scalgo.

Nedan presenteras resultatet från en analys av skyfallstråk och instängda områden baserad på höjderna inom planområdet och omkringliggande mark. Analysen är baserad på Lantmäteriets nationella höjdmodell (GDS Höjddata grid 2+) med upplösning 2x2 m. Påverkan från skyfall modellerades i denna utredning med en given regnvolym som kan räknas fram motsvarande ett regn med 100 års återkomsttid.

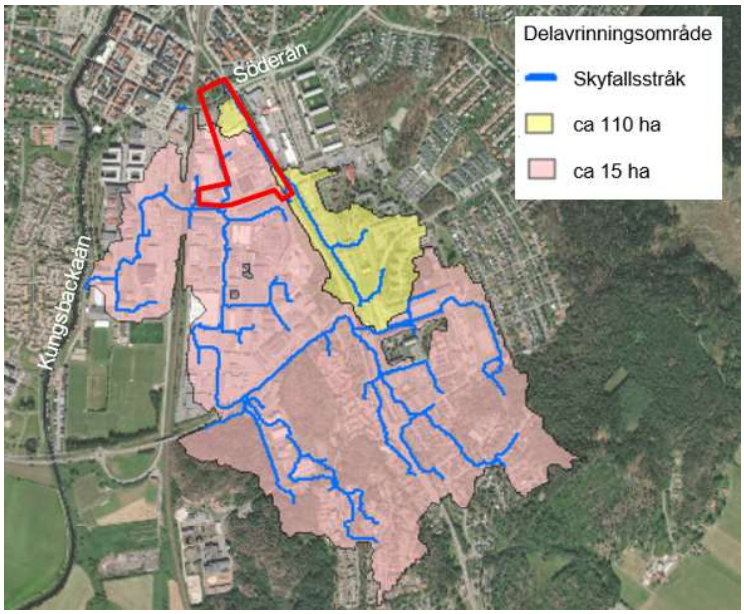
4.3.1 Skyfallsstråk och avrinningsområde

Planområdet är beläget i ett avrinningsområde som avleds till Kungsbackafjorden. Avrinningsområdet totalt har en areal på ca 253 km^2 (25 300 ha). Skyfallsstråk inom avrinningsområdet kan ses i Figur 8.



Figur 8. Avrinningsområdet och skyfallsstråk. Figuren visar endast skyfallsstråk som har en tillrinnande yta på minst 10 km^2 (1 000 ha). Planområdets ungefärliga gräns markerat med rött. Källa: Scalgo Live.

Vid analys av avrinningsområdet och skyfallsstråk i ett mindre perspektiv har två delavrinningsområden identifierats (Figur 9). Det östra delavrinningsområdet avvattnas idag norrut mot Söderå. Det västra delavrinningsområdet avvattnas idag västerut mot Kungsbackaån.



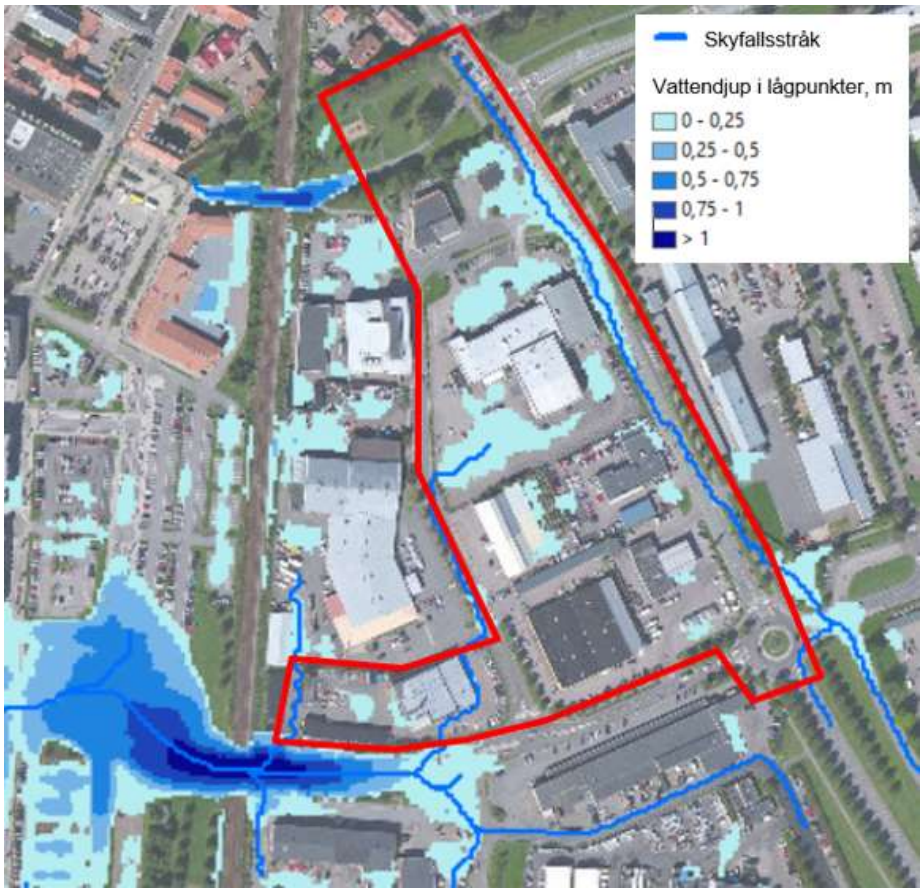
Figur 9. Delavrinningsområden i och vid planområdet. Planområdets ungefärliga gräns markerat rött. Källa: Scalgo Live.

4.3.2 Lågpunktsanalys

En översiktlig lågpunktsanalys har utförts för att erhålla uppfattning om var det finns risk för att vatten kan bli stående vid händelse av kraftiga regn.

Analysen visar att risken för stående vatten till ett djup om 0- 0,25 meter finns inom planområdet när ledningsnätets kapacitet överskrids. Analysen visar att det instängda området fylls upp redan vid mindre volymer nederbörd. Även vid större nederbörd, vid 90 mm regn, ungefär motsvarande ett 100-års, 6-timmarsregn, är det samma områden som ligger i riskzonen.

Resultatet från lågpunktsanalysen kan ses nedan i Figur 10.



Figur 10. Skyfallsstråk dagvattenflöde inom och i angränsning till planområdet samt vattendjup i lågpunkter. Figuren visar endast skyfallsstråk som har en tillrinnande yta på minst 1 ha. Planområdets ungefärliga gräns markerat i rött. Källa: Scalgo Live.

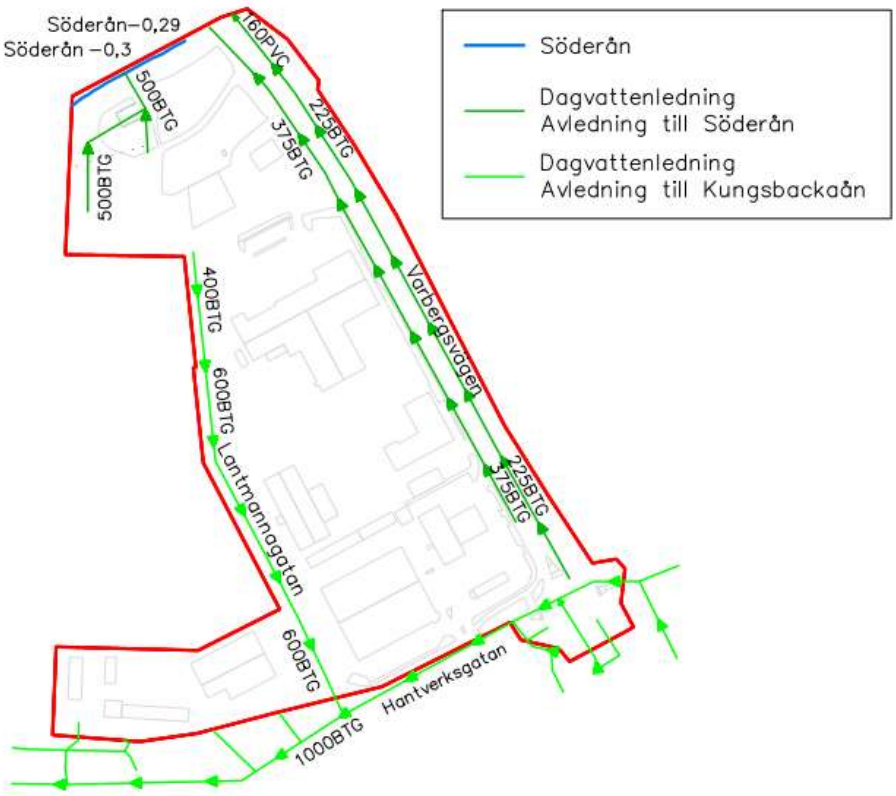
4.4 Befintlig dagvattenhantering

Inom området finns idag kommunala VA-ledningar för vatten, spill och dagvatten. Norra och östra delar av området avvattnas idag genom dagvattennät i huvudsak norrut till Söderå, västra och södra delar västerut till Kungsbackaån genom ledningar söder om planområdet (Figur 11).

I Varbergsvägen ligger dagvattenledningar 375 mm betong med okäbd lutning med utlopp i Söderå. Denna ledning har en kapacitet om ca 27- 35 l/s. En annan dagvattenledning 225 mm betong ligger parallellt i gatan med okänd lutning och djup. Denna ledning har en kapacitet om ca 100- 150 l/s. Söderås bottennivå ligger på ca -0,3 höjd norr om planområdet.

I Lantmannagatan finns ledningar 400 till 600 mm betong med okänd lutning (kpacitet om ca 340- 450 l/s) som är kopplade till ledningar i Hantverksgatan, strax söder om området. Dessa ledningar passerar genom Arenäsområdet mot Kungsbackaån. Detta ledningsnät är i dagsläget hårt belastat.

Befintliga ledningar totalt har en kapacitet om ca 470- 650 l/s.



Figur 11. Befintliga allmänna VA- ledningar inom och i närheten av planområdet. Flödesriktning illustreras med pil. Planområdet markerat med rött polygon. Källa: Kungsbacka kommun.

4.5 Befintliga diken och markavvattningsföretag

Inga markavvattningsföretag har identifierats inom eller i anslutning till planområdet.

4.6 Höga flöden i recipienten

DHI Sverige AB har under 2015 gjort en utredning av översvämningsrisker längs Söderå åt Kungsbacka kommun där man klarlagt vilka broar och sträckor längs Söderå som primärt orsakar uppdämning och översvämning vid höga flöden, samt bedöma vilka nivåer och översvämningsytor som erhålls vid olika typer av flödessituationer med olika sannolikhet.

Följande flödesscenarier har studerats med modellen:

- 1-årsregn vid normalt vattenstånd i havet, vid 1 m över normalt vattenstånd i havet samt vid +1.82 i havet.
- 10-årsregn vid normalt vattenstånd i havet, vid 1 m över normalt vattenstånd i havet samt vid +1.82 i havet.
- 100-årsregn vid normalt vattenstånd i havet, vid 1 m över normalt vattenstånd i havet samt vid +1.82 i havet.

Normalt vattenstånd i havet har vid beräkningarna ansatts till 0.0. Havsnivån +1,82 är den nivå som översvämningsskyddet i de centrala delarna har dimensionerats för.

Samtliga beräkningar har baserats på ett typregn av typen CDS med central regntopp och en total varaktighet på 6 timmar. Regnintensiteter för respektive återkomsttid har ansatts enligt Svenskt Vatten P104 (Dahlström, 2010). Regnen har antagits falla sommartid (2011- 08-14). Ett regn av denna typ med 100-års återkomsttid motsvarar ungefär det regn som inträffade i Kungsbacka den 14 augusti 2011, som orsakade omfattande översvämningar på flera platser.

Kritiska nivåer, d.v.s. lägsta marknivå för närliggande bebyggelse eller vägar, har bedömts utgående från högupplöst höjddata över området. DHI:s utredning visar att vid normalt havsvattenstånd är det bara 100-årsregnet som orsakar vattennivåer som överskrider de kritiska. Samma gäller vid havsnivå på 1.0, undantaget kritisk nivå uppströms Nygatan, där bedömd kritisk nivå ligger mycket lågt. Vid en havsnivå på 1.82 överskrids flera av de kritiska nivåerna redan vid ett 1-årsregn (Figur 12).

DHI:s utredning visar att beräknade maxnivåer (m) vid 100- årsregnet uppströms de studerade broarna är:

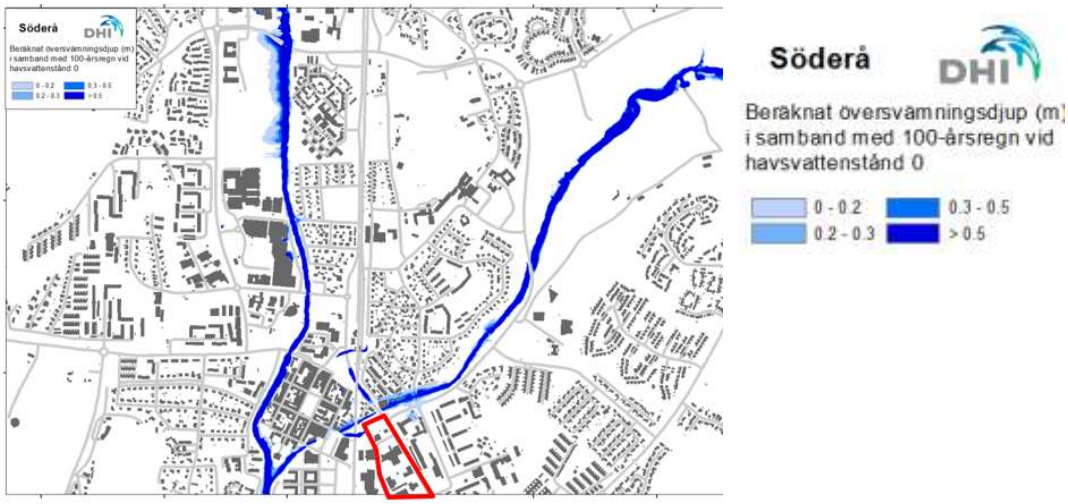
- +2.50 vid normalt havsvattenstånd.
- +2.63 vid havsnivå vid 1 m över normalt vattenstånd.
- +3.01 vid havsnivå på +1.82.

.

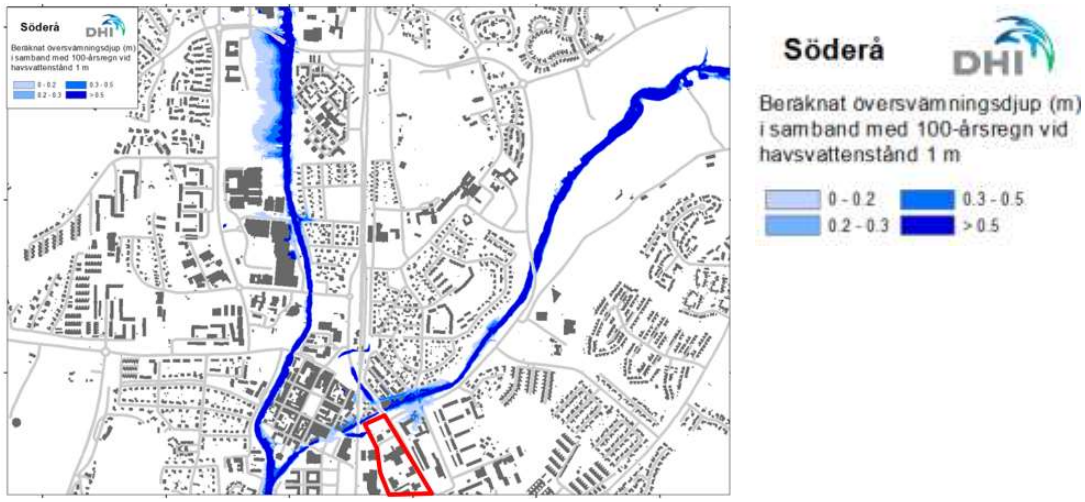
Plats i Söderå	*Kritisk nivå*	*1-årsregn*	*10-årsregn*	*100-årsregn*
		Havsnivå = 0.0		
Kungsbackaån	-	0,20	0,52	1,52
Bro Nygatan	0,70	0,22	0,63	**1,54**
Kulvert Österg.	1,50	0,30	0,84	**1,98**
Bro Varbergsv.	1,90	0,39	1,04	**2,50**
Bro Syreng	2,00	0,57	1,28	**2,53**
Bro Gårdkullav.	2,60	1,00	1,47	**2,87**
		Havsnivå = 1.0		
Kungsbackaån	-	1,06	1,18	1,68
Bro Nygatan	0,70	**1,08**	**1,22**	**1,70**
Kulvert Österg.	1,50	1,12	1,36	**2,16**
Bro Varbergsv.	1,90	1,15	1,51	**2,63**
Bro Syreng	2,00	1,17	1,67	**2,66**
Bro Gårdkullav.	2,60	1,19	1,77	**2,98**
		Havsnivå = 1.82		
Kungsbackaån	-	1,86	1,90	2,11
Bro Nygatan	0,70	**1,87**	**1,92**	**2,15**
Kulvert Österg.	1,50	**1,90**	**2,09**	**2,55**
Bro Varbergsv.	1,90	**1,92**	**2,24**	**3,01**
Bro Syreng	2,00	1,96	**2,26**	**3,02**
Bro Gårdkullav.	2,60	1,98	2,36	**3,15**

Figur 12. Beräknade maxnivåer (m) uppströms de studerade broarna, samt vid Söderås anslutning till Kungsbackaån. I de fall då kritiska nivåer överskrids markeras nivån med fet text och i övriga fall med grå text. Källa: Översvämningsrisker längs Söderå, DHI Sverige AB, 2015-09-21.

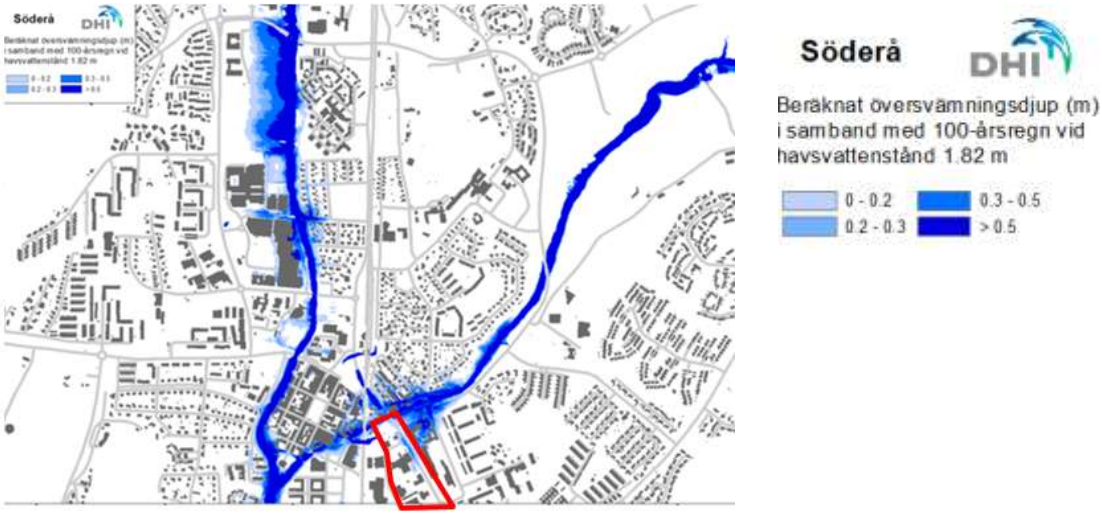
I Figur 13- Figur 15 visas kartor med beräknad översvämningsutbredning och vattendjup för dagens förhållanden vid 100-årsregn med havsnivå 0.0 respektive 1.0 och 1.82.



Figur 13. Beräknade maximala vattendjup för dagens förhållanden.100-årsregn med havsnivå 0.0. Planområdets ungefärliga gräns markerat i rött. Källa: Översvämningsrisker längs Söderå, DHI Sverige AB, 2015-09-21.

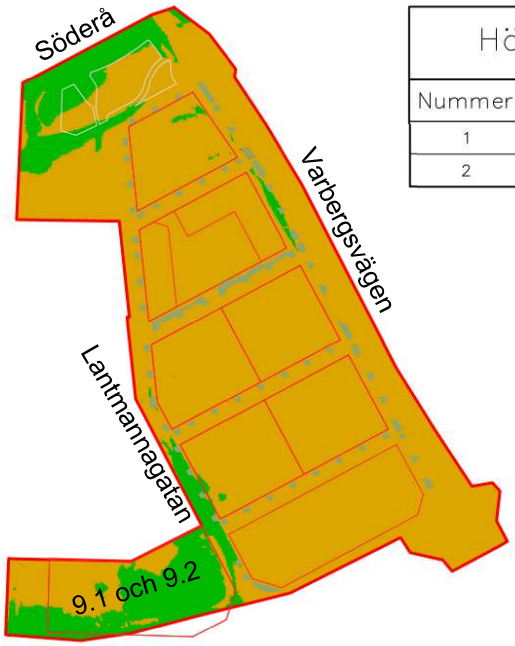


Figur 14. Beräknade maximala vattendjup för dagens förhållanden. 100-årsregn med havsnivå 1.0. Planområdets ungefärliga gräns markerat i rött. Källa: Översvämningsrisker längs Söderå, DHI Sverige AB, 2015-09-21.



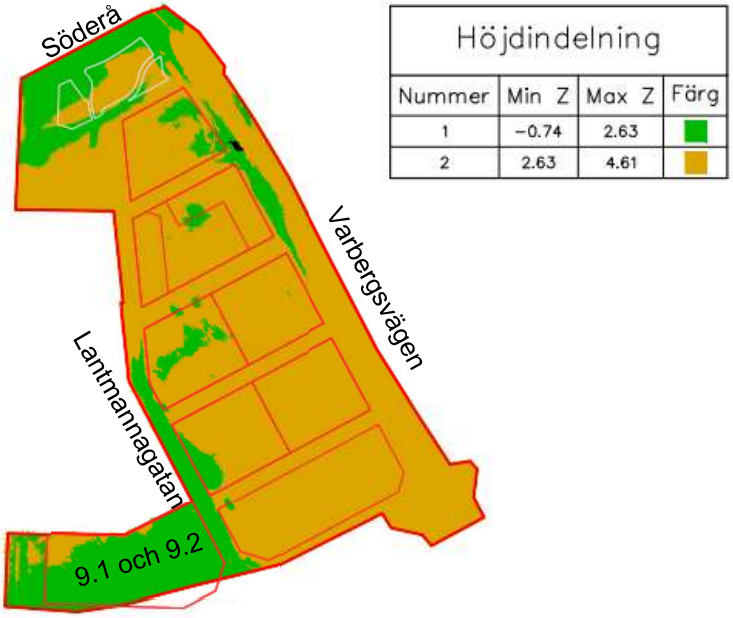
Figur 15. Beräknade maximala vattendjup för dagens förhållanden. 100-årsregn med havsnivå 1.82. Planområdets ungefärliga gräns markerat i rött. Källa: Översvämningsrisker längs Söderå, DHI Sverige AB, 2015-09-21.

I Figur 16- Figur 18 visas mark inom planområdet som ligger under beräknade maxnivåer (m) vid 100- årsregnet och resp. normalt havsvattenstånd,1 m över normalt vattenstånd och havsnivå på +1.82 (Figur 12).

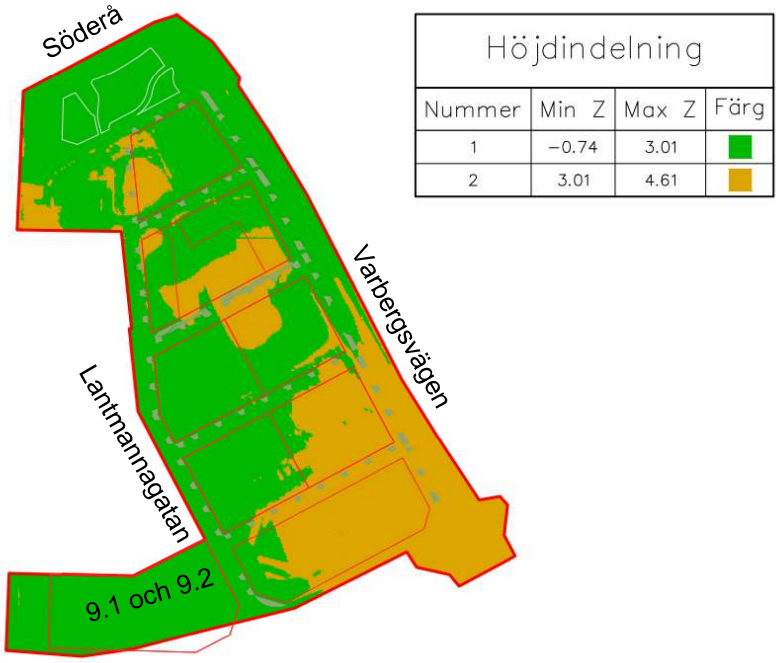


Höjdindelning			
Nummer	Min Z	Max Z	Färg
1	−0.74	2.50	
2	2.50	4.61	

Figur 16. Grönt område markerar mark inom planområdet som ligger under 2.50 m (beräknad maxnivå vid 100-årsregn med havsnivå 0.0).



Figur 17. Grönt område markerar mark inom planområdet som ligger under 2.63 m (beräknad maxnivå vid 100-årsregn med havsnivå 1.0).



Figur 18. Grönt område markerar mark inom planområdet som ligger under 3.01 m (beräknad maxnivå vid 100-årsregn med havsnivå 1.82).

5 Recipient och MKN

Planområdet avrinner delvis åt norr till Söderå som nedströms mynnar i Kungsbackaån och delvis västerut mot Kungsbackaån (se Figur 9). Kungsbackaån, Figur 19, är en klassad vattenförekomst och skall därmed uppnå god ekologisk och vattenkemisk status enligt EU:s ramdirektiv. Söderå är ej klassad som vattenförekomst i VISS och ingen statusklassning eller miljökvalitetsnorm finns för vattendraget. Söderå mynnar i Kungsbackaån.

Figur 19. Vattenförekomsten Kungsbackaån (Mynningen-Lillån) (turkos linje). Söderå (grön linje). Planområdets ungefärliga gräns markerat med rött. Källa: VISS (2021-02-15).

Miljökvalitetsnorm för Kungsbackaån är god ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus med mindre stränga krav för PBDE och kvicksilver.

Kungsbackaån har i senaste förvaltningscykeln (förvaltningscykel 3, 2017-2021) bedömts ha måttlig ekologisk status baserat på miljökonsekvenstyperna morfologiska förändringar och kontinuitet, övergödning och försurning, se Tabell 2. Bedömningen har hög tillförlitlighet.

Tabell 2. Miljökvalitetsnormer och ekologisk samt kemisk status för vattenförekomsten Kungsbackaån.

Grundinformation		**Ekologisk status**		**Kemisk ytvattenstatus**	
Vatten-förekomst EU-ID	Namn	Ekologisk ytvattenstatus	Miljökvalitets-norm och tidpunkt	Kemisk ytvattenstatus	Miljökvalitets-norm
WA82828105	Kungsbackaån (Mynningen-Lillån)	Måttlig	God ekologisk status 2027	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus (med undantag för PBDE, kvicksilver och kvicksilverföreningar)

I Kungsbacka kommuns dagvattenpolicy har Söderå bedömts vara ett mindre känsligt vattendrag och Kungsbackaån ett känsligt vattendrag (Tabell 3).

Tabell 3. Vattendrag och deras känslighet enligt Kungsbacka kommuns dagvattenpolicy (Kungsbacka kommun, 2012).

Nr	RECIPIENTER	KÄNSLIGHET
1	Stockaån	Mycket känslig
2	Hovmanneån	Mindre känslig
3	Bergbobäcken	Mindre känslig
4	Ulleråsbäcken	Mindre känslig
5	Knapabäcken	Känslig
6	Skörvallabäcken	Mycket känslig
7	Kyviksbäcken	Känslig
8	Kläppabäcken	Mindre känslig
9	Runsåsbäcken	Mindre känslig
10	Lundaån	Mindre känslig
11	Lillån	Mycket känslig
12	Hallabäcken	Mycket känslig
13	Kungsbackaån	Känslig
14	Rolfsån	Mycket känslig
15	Torpaån	Mindre känslig
16	Smarholmsbäcken	Känslig
17	Ölmevallabäcken	Mindre känslig
18	Haga å	Känslig
19	Barnabäcken	Mindre känslig
20	Söderå	Mindre känslig
21	Löftaån	Mycket känslig

I Kungsbackas dagvattenpolicy ges vägledning för reningsbehov utifrån förväntad föroreningsbelastning från olika markanvändningar och recipientens känslighet. I Tabell 4 kan det utläsas att *viss rening* är av behov för dagvatten som avleds till Kungsbackaån (*känslig* recipient). Åtgärder som föreslås för kategorin *viss rening* är exempelvis översilning av grönytor, svackdiken och oljeavskiljare. Dagvatten som avleds till Söderå (*mindre känslig* recipient) behöver inte renas enligt dagvattenpolicyn.

Tabell 4. Vägledning för reningsbehov av dagvatten från olika typer av markanvändning (Kungsbacka kommun, 2012).

Markanvändning	Föroreningshalter i dagvatten	Mark		Recipient		
		Lämplig för infiltration	Inte lämplig för infiltration	Mycket känslig	Känslig	Mindre känslig
Industriområden inkl. lokalgator	Måttliga-Höga	Rening före infiltration	Dagvattenledning	Rening	Rening	Viss rening
Centrum med torg och lokalgator	Måttliga-Höga	Rening före infiltration	Dagvattenledning	Rening	Rening	Viss rening
Flerfamiljshus inkl. lokalgator	Måttliga	Infiltration, fördröjning	Dagvattenledning eller dike	Rening	Viss rening	Ej rening
Villaområden inkl. lokalgator	Låga	Infiltration, fördröjning	Dagvattenledning eller dike	Ej rening	Ej rening	Ej rening
Parker och naturmark	Låga	Infiltration	Dagvattenledning eller dike	Ej rening	Ej rening	Ej rening
Lokalgator < 8000 fordon/dygn	Låga	Infiltration, fördröjning	Dagvattenledning eller dike	Viss rening	Ej rening	Ej rening
Vägar 8000-15000 fordon/dygn	Låga-Måttliga	Infiltration, fördröjning	Dagvattenledning eller dike	Rening	Viss rening	Ej rening
Vägar >15000 fordon/dygn	Måttliga-Höga	Rening före infiltration	Dagvattenledning	Rening	Rening	Viss rening
Parkeringsytor (isolerade eller förbundna med ledningar) >1250 m^2 sammanlagd yta	Måttliga-Höga	Oljeavskiljning före infiltration	Dagvattenledning	Oljeavskiljning	Oljeavskiljning	Oljeavskiljning

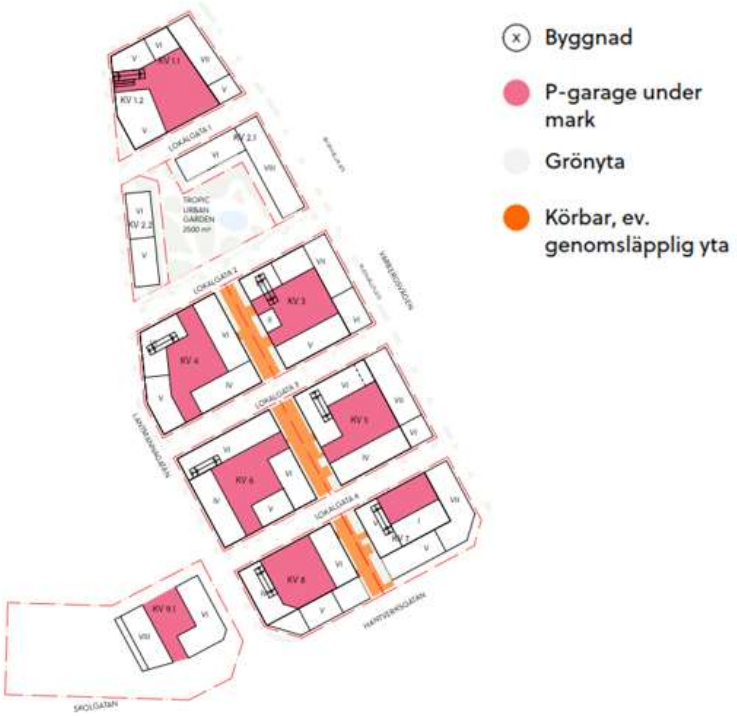
6 Planerad exploatering

Detaljplanen kommer möjliggöra för bostäder, lokaler för kommersiell verksamhet, kontor, parkeringshus eller parkerings garage, offentliga platser samt breddning av Varbergsvägen. Eftersom området redan är bebyggt och till stor del hårdgjort kommer omvandling inte resultera i en signifikant ökning av hårdgjorda ytor utan ambitionen är att i stället få in mer gröna ytor i bebyggelsen.

Två olika alternativ för utformning inom detaljplaneområdet har studerats.

6.1.1 Alternativ P-garage

Alternativ P-garage innefattar utbyggnad av fullt underbyggda gårdsbjälklag med parkeringsgarage under mark uppdelade per kvarter (Figur 20).



Figur 20. Skiss P-garage uppdelade per kvarter. Källa: Fastighets AB Balder, 2021-02-25.

6.1.2 Alternativ P-hus

Alternativ P-hus innefattar utbyggnad av två parkeringshus och gröna ytor uppdelade per kvarter. Ett av parkeringshus förbereds ev. som vistelsemiljö i form av till exempel takpark med plantering och aktivitetsytor (Figur 21).

Figur 21. Skiss P-hus utan parkering på tak. Källa: Fastighets AB Balder, 2021-02-25.

7 Beräkningar

7.1 Dimensionerande rinntid

En bedömning av genomsnittlig vattenhastighet inom planområdet har gjorts utifrån angivna ungefärliga rinnhastigheter i Svenskt Vatten P110 (2016). Områdets dimensionerande rinnhastighet för befintligt område bedöms vara 1 m/s, då det är avrinning i ledningar. Beräknad rinntid för befintligt område är ca 9 minuter.

För planerat område bedöms den dimensionerade rinnhastigheten bli samma som för befintligt, då skillnaden mellan befintlig och planerad markanvändning inte är stor. Dock kan rinntiden påverkas t ex om gröna tak implementeras, om diken anläggs mm.

Rinntid för befintligt och planerat område (utan växtbäddar/biofilter) har satts till 10 min.

7.2 Dimensionerande nederbördsmängd

Årliga avrinning har beräknats för årsnederbörden 963 mm/år enligt uppmätt nederbördsdata vid mätstation Rossared D (stationsnummer 72300, normalvärden mellan 1960–1990) inklusive klimatkorrigering med en faktor 1,1.

7.3 Dimensionerande regnintensitet

Dimensionerande regnintensitet har beräknats för ett 10- och 30-årsregn med varaktigheten 10 minuter, se Tabell 5. Beräknad regnintensitet är utan klimatfaktor.

Tabell 5. Dimensionerande regnintensitet (exkl. klimatfaktor).

Återkomsttid	Regnintensitet [exkl. klimatfaktor]
10 år	228 l/(s*ha)
30 år	328 l/(s*ha)

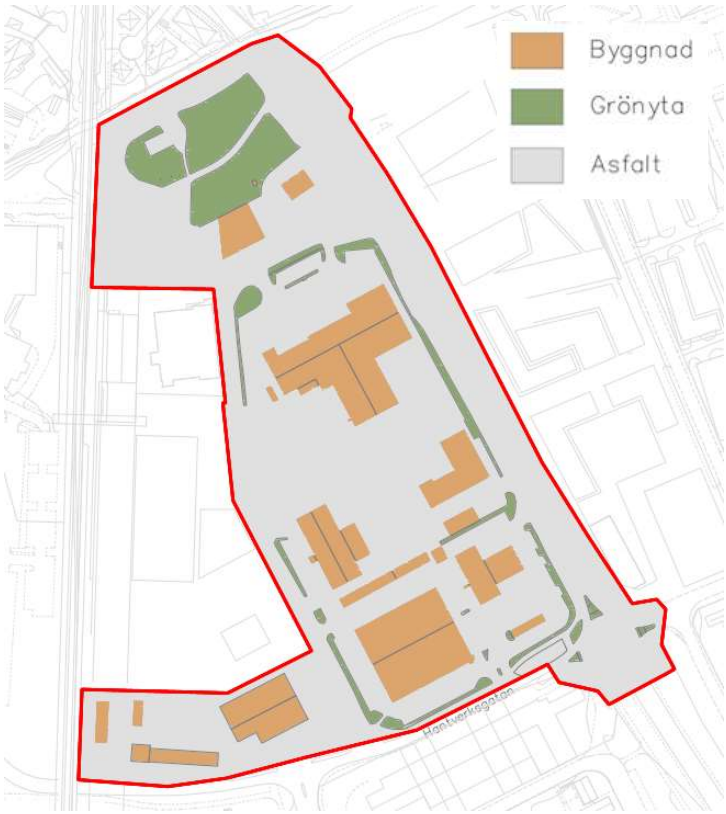
7.4 Dimensionerande flöden

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats med hjälp av rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. Dimensionerande flöden för befintliga markanvändning har beräknats för ett regn med 10-års återkomsttid innan marköversvämning sker. Dimensionerande flöden för framtida markanvändning har beräknats för ett regn med 30-års återkomsttid innan marköversvämning sker.

Avrinningskoefficienter har valts i enlighet med tabell 4.8 och tabell 4.9 i Svenskt Vattens publikation P110.

7.4.1 Befintliga flöden

Planområdet består idag till stor del av ett glest bebyggt verksamhetsområde, trafikytor och markparkering (Figur 22).



Figur 22. Markanvändning under befintliga förhållanden. Planområdet markerat med rött polygon.

Det befintliga flödet uppskattas ca 1250 l/s (Tabell 6).

Tabell 6. Beräkningar för avrinning från ytor inom planområdet. Markanvändning under befintliga förhållanden och motsvarande avrinning vid ett 10-årsregn.

Markanvändning	Area [ha]	φ	$Area_{red}$ [ha]	Flöde [l/s]
Byggnad (tak)	1,2	0,9	1,1	254
Asfalt	5,4	0,8	4,3	985
Grönyta	0,6	0,1	0,06	15
Totalt	**7,3**		**5,5**	**1253**

7.4.2 Framtida dagvattenflöden

Alternativ P-garage

För alternativet P-garage uppskattas det framtida flödet efter exploatering till 1815 l/s (Tabell 7).

Tabell 7. Beräkningar för avrinning från ytor inom planområdet. Markanvändning under framtida förhållanden och motsvarande avrinning vid ett 30-årsregn.

Markanvändning	**Area [ha]**	**φ**	**$Area_{red}$ [ha]**	**Flöde [l/s]**
Byggnad (tak)	1,7	0,9	1,5	491
Asfalt	4,2	0,8	3,3	1097
Körbar genomsläpplig yta	0,2	0,7	0,1	38
Garage under mark	0,7	0,7	0,5	172
Grönyta	0,6	0,1	0,1	18
Totalt	**7,3**		**5,5**	**1815**

Skillnaden i flöde före exploatering vid ett 10-årsregn utan klimatfaktor och efter exploatering vid ett 30-årsregn med klimatfaktor 1,25 är ökning med ca 560 l/s. Det orsakas av att klimatfaktorn ger ett intensivare dimensionerande regn/flöde och olika återkomsttider för dimensionerande regn. Andelen hårdgjorda ytor (deltagande yta, $Area_{red}$, ha) ökar inte efter exploateringen.

Alternativ P-hus

För alternativet P-hus uppskattas det framtida flödet efter exploatering till 1745 l/s (Tabell 8).

Tabell 8. Beräkningar för avrinning från ytor inom planområdet. Markanvändning under framtida förhållanden och motsvarande avrinning vid ett 30-årsregn.

Markanvändning	**Area [ha]**	**φ**	**$Area_{red}$ [ha]**	**Flöde [l/s]**
Byggnad (tak)	2,0	0,9	1,8	593
Asfalt	4,1	0,8	3,3	1078
Körbar genomsläpplig yta	0,2	0,7	0,1	41
Grönyta	1,0	0,1	0,1	33
Totalt	**7,3**		**5,3**	**1745**

Skillnaden i flöde före exploatering vid ett 10-årsregn utan klimatfaktor och efter exploatering vid ett 30-årsregn med klimatfaktor 1,25 är ökning med ca 500 l/s. Det orsakas av att klimatfaktorn ger ett intensivare regn. Andelen hårdgjorda ytor (deltagande yta, $Area_{red}$, ha) minskar efter exploateringen med ca 3 %.

7.5 Erforderlig fördröjningsvolym

Dagvattensystem i lokalgator och från allmän platsmark kommer att vara VA-huvudmannens anläggning och ansvar och all dagvattenhantering på kvartersmark anläggs och sköts av respektive fastighetsägare.

7.6 Fördröjning på fastigheten

I Tabell 9 och Tabell 10 sammanfattas fördröjningsbehov på fastigheten (Figur 23 och Figur 24) om den hårdgjorda ytan inom fastigheten är större än 1000 m^2 utifrån antagandet 1 m^3 per 100 m^2 A_{red} hårdgjord yta för kvarter (för alternativet P-garage resp. alternativet P-hus) samt ytbehovet för alternativa lösningar i form av en 0,5 m djup dagvattenkassett, en 0,7 m djup nedsänkt växtbädd och ett rörmagasin med diametern 800 mm.

Kravet på fördröjningen motsvarar ca ett 2-årsregn med 10 minuters varaktighet. Vid mer intensiva regn bör en möjlighet för bräddning skapas, antingen till ytliga system eller till markförlagda ledningssystem.

7.6.1 Alternativ P-garage

Figur 23. Skiss för uppskattning av ytbehov för anläggningar för rening och fördröjning inom fastigheten, alternativ P-garage.

Tabell 9. Fördröjningsbehov 1 m^3 per 100 m^2 A_{red} hårdgjord yta för respektive kvarter samt ytanspråk för dagvattenkassetter, nedsänkta växtbäddar eller rörmagasin.

Område (kvarter)	Area (m^2 A_{red} hårdgjord yta)	Fördröjningsbehov (1 m^3 per 100 m^2 A_{red} hårdgjord yta)	Ungefärlig ytbehov (m^2) dagvattenkassett, 0,5 m djup	Ungefärlig ytbehov (m^2) nedsänkt växtbädd, 0,7 m djup	Ungefärlig längd (m) rörmagasin 800 mm
KV 1.1	2137	21	43	128	43
KV 1.2	663	Hårdgjorda ytan inom fastigheten är mindre än 1000 m^2			
KV 2.1	1587	16	32	95	32
KV 2.2	863	Hårdgjorda ytan inom fastigheten är mindre än 1000 m^2			
KV 3	2799	28	56	168	56
KV 4	2973	30	59	178	59
KV 5	3056	31	61	183	61
KV 6	3045	30	61	183	61
KV 7	2548	25	51	153	51
KV 8	2524	25	50	151	50
KV 9.1	5568	56	111	334	111
Totalt	**27763**	**262**	**525**	**1574**	**522**

Fördröjningskrav appliceras inte på kv.1.2 och kv. 2.2 som har yta mindre 1000 m^2.

7.6.2 **Alternativ P-hus**

Figur 24. Skiss för uppskattning av ytbehov för anläggningar för rening och fördröjning inom fastigheten, alternativ P-hus.

Tabell 10. Fördröjningsbehov 1 m^3 per 100 m^2 A_{red} hårdgjord yta för respektive kvarter samt ytanspråk för dagvattenkassetter, nedsänkta växtbäddar eller rörmagasin.

Område (kvarter)	Area (m^2 A_{red} hårdgjord yta)	Fördröjningsbehov (1 m^3 per 100 m^2 A_{red} hårdgjord yta)	Ungefärlig ytbehov (m^2) dagvattenkassett, 0,5 m djup	Ungefärlig ytbehov (m^2) nedsänkt växtbädd, 0,7 m djup	Ungefärlig längd (m) rörmagasin 800 mm
P-Hus 3	826	Hårdgjorda ytan inom fastigheten är mindre än 1000 m^2			
KV 1.1	1482	15	30	89	29
KV 1.2	543	Hårdgjorda ytan inom fastigheten är mindre än 1000 m^2			
KV 2.1	1587	16	32	95	32
KV 2.2	863	Hårdgjorda ytan inom fastigheten är mindre än 1000 m^2			
KV 3	2466	25	49	148	49
KV 4	2541	25	51	152	51
KV 5	2672	27	53	160	53
KV 6	2669	27	53	160	53
KV 7	2454	25	49	147	49
KV 8	2051	21	41	123	41
KV 9.1	3281	33	66	197	65
P-hus 1	2291	23	46	137	46
Totalt	**25726**	**235**	**470**	**1410**	**467**

Fördröjningskrav appliceras inte på P-hus 3, kv.1.2 och kv. 2.2 som har yta mindre 1000 m^2.

7.7 Fördröjning på allmän platsmark

Dimensionerande magasinsvolym bestäms genom den maximala skillnaden mellan tillrinning och avtappning vid olika varaktigheter på det dimensionerande regnet.

Det befintliga flödet uppskattas ca 1250 l/s (Tabell 7). Dimensionerande flöde från ytor som ligger inom planområdet beräknats till 1815 l/s för alternativ P-garage (Tabell 7) och 1745 l/s för alternativ P-hus.

Med ett inflöde på ca 1800 l/s och maximalt utflöde 1250 l/s är erforderligt behov av dagvattenfördröjning ca 430 m^3 för ett regn med 30-års återkomsttid inklusive en klimatfaktor på 1,25.

En utredning av översvämningsrisker längs Söderå utfördes av DHI Sverige AB (2015-09-21). I utredningen bl. a. bedömdes vilka nivåer och översvämningsytor som erhålls vid olika typer av flödessituationer med olika sannolikhet. Utredningen visar att den kritiska situationen i Söderå uppstår först vid mycket intensiva regn. Vid dessa regn är det naturliga flödet i Söderå mycket större än flödesbelastningen från anslutna dagvattenytor. Vid direkt dagvattenavrinning kommer flödestoppen från dagvatten att komma före den naturliga avrinningen. Det är därför inte självklart att fördröjning av dagvattnet kommer att minska den summerade flödestoppen i Söderå. En samlad bedömning är därför att nyttan av dagvattenfördröjning inom aktuellt området är liten med hänsyn till översvämningsrisker från Söderå. Däremot kan fördröjande dagvattenåtgärder i kombination med rening ha en positiv effekt på vattenkvalitén i recipienten.

8 Dagvattenhantering med avseende på grundvattennivå och infiltrationskapacitet

Anläggningar för hantering av dagvatten behöver byggas med hänsyn till de platsspecifika förhållandena.

Grundvattnets nivå har stor inverkan på hur en anläggning för hantering av dagvatten kan utformas. Avståndet från anläggningens botten till grundvattenyta är ett av de absolut viktigaste kriterierna för att en anläggning ska fungera tillfredsställande. Grundvattnenytan bör vara under anläggningens bottennivå. Annars kan inte hela anläggningens volym utnyttjas till hantering av dagvatten. Vid reningsanläggnignar kan också risk för förorening av grundvatten finnas.

Utifrån utförda hydrogeologiska undersökningar observerades (Allmänna ingenjörs byrån AB, PO Jansa, 1980-01-28) observerades grundvattenytan inom området ligga mellan 0,1 och 0,8 m djup under markytan.

Grundvattennivåer i området påverkar anläggningars uppbyggnad och behöver utredas mer i detalj.

9 Föreslaget dagvattensystem

Idag avvattnas norra och östra delar av området norrut till Söderå, västra och södra delar- västerut till Kungsbackaån (Figur 9). Enligt uppgift från Kungsbacka kommun är vatten- och spillvattenledningar i Lantmannagatan gamla och behöver bytas. Dagvattenledningar i området planeras läggas om i samband med omläggning av övriga ledningar. Målet för den framtida avvattningen är att minska avledningen till Kungsbackaån och leda den största delen av dagvattnet till Söderå. Det betyder att avvattningen kring Lantmannagatan bör ske åt norr istället för mot söderut som idag. Marknivåerna i nordväst är lite högre, upp till 0,5 m (Figur 4), vilket medför lite djupare schakter för ledningarna.

I föreslagen lösning avleds dagvattnet norrut till Söderå i två huvudstråk, längs Varbergsvägen och Lantmannagatan.

Dagvattenledningar som föreslås anläggas i Varbergsvägen bör minst ha en dimension på 800 mm. Det krävs att hjässan ligger minst 0,6 m (0,4 meter för armerade rör med hållfasthetsklass 165) från underkant väg. Denna ledning ska ha en kapacitet om ca 900 l/s (baserad på lutning 5 promille).

Dagvattenledningar som föreslås anläggas i Lantmannagatan bör minst ha en dimension på 600 mm. Det krävs att hjässan ligger minst 0,6 m (0,4 meter för armerade rör med hållfasthetsklass 165) från underkant väg. Denna ledning ska ha en kapacitet om ca 450l/s (baserad på lutning 5 promille).

Det befintliga flödet inom planområdet och maximalt utflöde från planområdet uppskattas till ca 1250 l/s (Tabell 6). De föreslagna ledningar har totalt en kapacitet om ca 1350 l/s.

Dagvattenledningar som föreslås anläggas i lokala gator bör minst ha en dimension på 400 mm. Det krävs att hjässan ligger minst 0,4 m från underkant väg.

Andelen hårdgjorda ytor inom planområdet kommer inte att öka med föreslagen ombyggnation. De uppskattade dagvattenflödena kommer dock att öka (kapitel 7.4.2 Framtida dagvattenflöden). Det orsakas av att klimatfaktorn (1,25) ger ett intensivare dimensionerande regn och därmed flöde. Klimatfaktorn används eftersom regnintensiteten väntas öka i framtiden på grund av klimatförändringar.

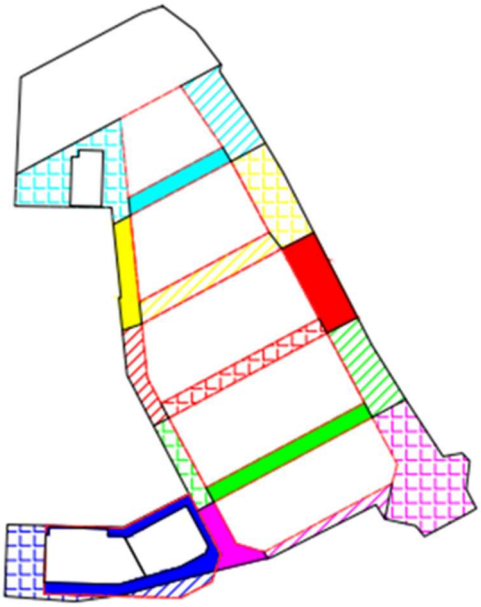
Den främsta källan till föroreningar inom planområdet bedöms vara de trafikerade ytorna som därför bör prioriteras för rening.

Med hänsyn till grundvattenytan i området har flertalet växtbäddar/biofilter föreslagits istället för uppsamlande dagvattenlösningar som t.ex. dagvattendamm som skulle behöva placeras nära recipienten där grundvattenytan troligtvis är som högst och stabiliteten som lägst.

Växtbäddar/biofilter ger mycket god rening av dagvatten på relativt liten yta. Det gör det till en mycket effektiv lösning när dagvattnet är mycket förorenat i ett område med begränsat utrymme. Växterna bidrar med god rening av näringsämnen. De bidrar även med en viss rening av tungmetaller. Underliggande filtermaterial är mycket effektiv på att avskilja tungmetaller. Den gemensamma reningsgraden gör att växtbäddar/biofilter är mycket lämplig att placera vid en hög förorenare av dagvatten, som exempelvis en högtrafikerad väg, vid ett område med begränsat utrymme för större dagvattenåtgärder. Genom dessa lösningar erhålls inte bara rening utan även fördröjning av ”vardagliga” regnet. Dock har dessa lösningar inte kapacitet att minska översvämning signifikant.

Växtbäddar består antingen av naturligt jordmineral, typiskt sett med 700–900 mm djup och en area motsvarande 2–7 % av avrinningsområdets hårgjorda yta. För att ta fram en yta på nedsänkta växtbäddar har ett medeldjup på 700 mm antagits. Ytbehov uppskattats till 6 % av reducerad hårdgjort yta.

De ytor som anges för dagvattenlösningarna för respektive gatusavsnitt (Figur 25) är baserade på antaganden som presenteras ovan. Lösningarna kan anläggas med andra dimensioner än de som presenteras nedan, vilket i så fall medför förändrat ytbehov.

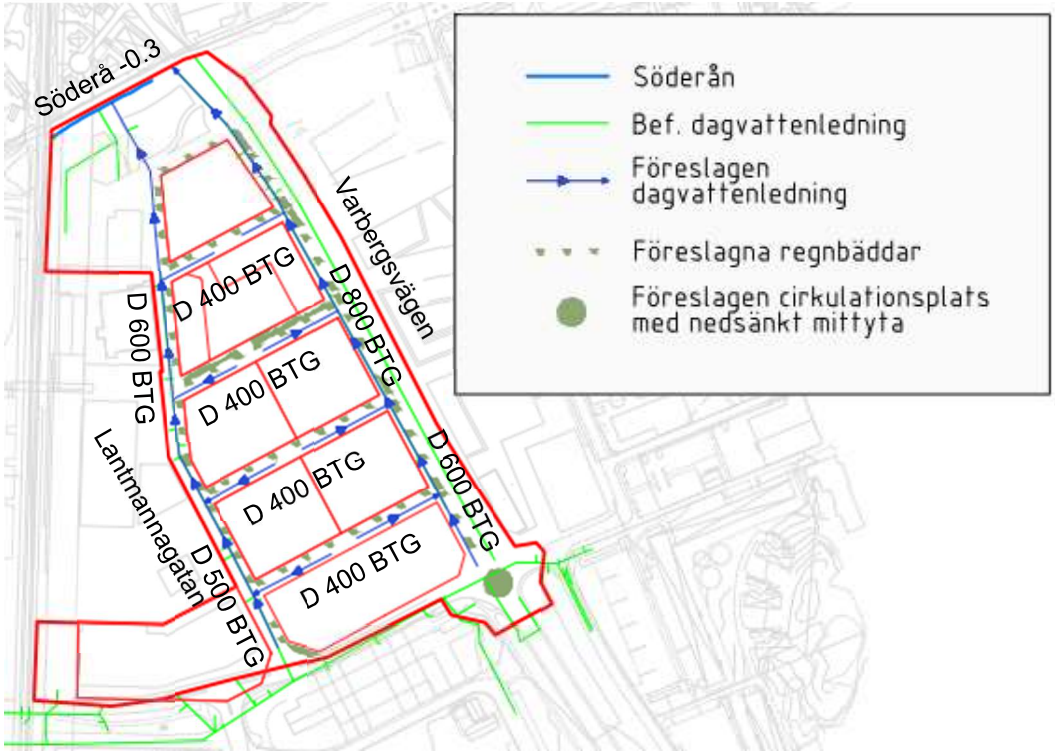


Yta	Area [m²]	φ	A_{red} [m²]	Ytbehov [m²] 6 % av A_{red} [m²]
	1935	0,8	1548	93
	972	0,8	778	47
	2796	0,8	2237	134
	1682	0,8	1346	81
	2149	0,8	1719	103
	1065	0,8	852	51
	1790	0,8	1432	86
	1578	0,8	1262	76
	993	0,8	794	48
	1803	0,8	1442	87
	1578	0,8	1262	76
	908	0,8	726	44
	4100	0,8	3280	197
	808	0,8	646	39
	878	0,8	702	42
	1939	0,8	1551	93
	564	0,8	451	27
	1683	0,8	1346	81
Totalt	**29221**		**23377**	**1403**

Figur 25. Gatuavsnitt för uppskattning av ytbehov för anläggningar för rening och fördröjning inom allmän platsmark och indata samt uppskattning av ytbehov för anläggningar för rening och fördröjning inom allmän platsmark.

Parallellt med utbredning av Varbergsvägen föreslås en nedsänkt cirkulationsplats byggas i sydöstra delen av planområdet.

Schematisk skiss över föreslagen dagvattenhantering på allmän platsmark framgår i Figur 26. Samtliga åtgärdsförslag i denna dagvattenutredning måste detaljprojekteras i kommande skeden av exploateringsprocessen. Eventuella förändringar i lokalisering, yta eller utformning av byggnader och infrastruktur eller förändrad markanvändning kan påverka genomförbarheten av föreslagna åtgärder.



Figur 26. Schematisk skiss över föreslagen dagvattenhantering på allmän platsmark. Flödesriktning illustreras med blå pil. Planområdet markerat med rött polygon.

10 Föroreningsberäkningar

Belastningen av föroreningar i dagvattnet som planområdet genererar i dagsläget samt efter planerade åtgärder utan och med föreslagna dagvattenhanteringssystem har beräknats med verktyget StormTac (v20.2.2). Beräknade föroreningshalter utgår från schabloner för den specifika markanvändningens föroreningsbelastning.

För befintliga och framtida föroreningsbelastning från området har markanvändning enligt Tabell 11 använts. Framtida blandad stadsbebyggelse har uppskattats bestå till hälften av flerfamiljshus och hälften av centrumområde.

Tabell 11. Markanvändning och area (ha) för föroreningsberäkning i StormTac Web.

Markanvändning	Befintlig markanvändning	Framtida markanvändning
Industriområde	7,3	-
Flerfamiljshusområde	-	3,65
Centrumområde	-	3,65
Totalt	7,3	7,3

Till följd av exploateringen minskar föroreningsbelastningen då ett industriområde bidrar till större föroreningsbelastning än ett flerfamiljshusområde och centrumområde.

Beräkningarna visar att tillskottet av samtliga modellerade föroreningar förväntas minska signifikant och med föreslagen rening i växtbäddar reduceras den årliga utsläppsmängden mellan 40–90 % jämfört med befintlig situation, se Tabell 12.

Det är främst vid parkeringar och gator som föroreningar kommer att alstras, därför föreslås växtbäddarna anläggas i anslutning till dessa ytor.

Tabell 12. Föroreningsmängderna (kg/år) från befintlig och framtida markanvändning, med och utan rening från föreslaget dagvattenhanteringssystem.

Ämne	Befintlig förorenings-transport	Framtida förorenings-transport Utan rening	Framtida förorenings-transport Med rening
Fosfor	12	10	3,5
Kväve	84	81	49
Bly	1,1	0,7	0,1
Koppar	1,7	1	0,3
Zink	11	4,9	0,7
Kadmium	0,055	0,032	0,0048
Krom	0,52	0,29	0,13
Nickel	0,68	0,37	0,09
Kvicksilver	0,0028	0,002	0,0004
Suspenderad substans	3800	3400	680
Olja	90	43	13
PAH16	0,036	0,022	0,003
Benso(a)pyren	0,0056	0,003	0,00045
Arsenik	0,14	0,1	0,05

Beräknade halter från planområdet redovisas i Tabell 13 tillsammans med Göteborg stads riktlinjer.

Tabell 13. Föroreningshalterna (µg/l) från befintlig och framtida markanvändning, med och utan rening från föreslaget dagvattenhanteringssystem.

Ämne	Befintlig föroreningstransport	Framtida föroreningstransport Utan rening	Framtida föroreningstransport Med rening	Göteborgs riktvärden - mycket känslig recipient (målvärden redovisas inom () och gäller för övriga recipienter
Fosfor	240	210	74	50 (150)
Kväve	1700	1700	1000	1250 (2500)
Bly	23	14	2,7	28
Koppar	36	20	7,1	10 (22)
Zink	220	100	15	30 (60)
Kadmium	1,1	0,66	0,099	0,9
Krom	11	6,1	2,7	7
Nickel	14	7,6	1,9	68
Kvicksilver	0,059	0,042	0,0083	0,07
Suspenderad substans	80000	70000	14000	25000 (60000)
Olja	1900	900	270	
PAH16	0,75	0,45	0,068	
Benso(a)pyren	0,12	0,061	0,0092	
Arsenik	3	2	1,1	16

Den ekologiska och kemiska statusen bedöms inte påverkas av det renade dagvattnet från planområdet. Den föreslagna exploateringen i planområdet med tillhörande dagvattenhantering bedöms inte äventyra vattenförekomstens möjligheter att uppnå beslutade MKN för vatten. Belastningen på de parametrar som inte uppnår god status minskar. Rening av dagvattnet och minskad årlig mängd och halt föroreningar på grund av ändrad markanvändning ökar möjligheterna att klara miljökvalitetsnormerna för Kungsbackaån.

10.1 Provtagning i recipient

Kungsbackaåns vattenvårdsförbund och vattenråd har analyserat vattnet i Kungsbackaån under flera år (Melica, 2021).

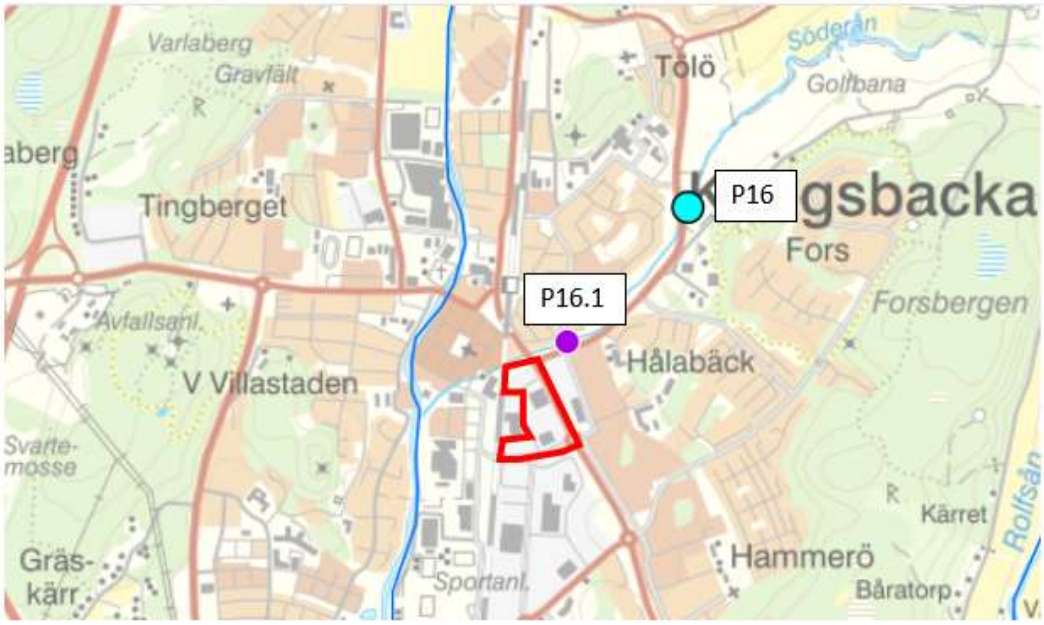
Två mätpunkter finns längs Söderå, P16 och P16.1, se Figur 27. Provpunkt P16.1 etablerades 2015 och har ingen lång tidsserie ännu, dock sammanfattas att kväve och fosfor ligger i linje med de värden som uppmätts i P16.

För 2020 års mätningar har Mätstation Söderå P16.1, placerad något uppströms från planområdets utsläppspunkt, uppvisat mycket höga halter av kväve och extremt höga halter av fosfor. Under 2020 uppmättes totalkväve till 780 µg N/l. Totalfosfor till 117 µg P/l under 2020. Under mätningarna sedan 2006 noterades en topphalt 2011 på 179 µg P/l.

Kvävehalten efter föreslagen rening beräknas till 1000 µg N/l och överstiger uppmätt halt i Söderå samt underskrider Göteborgs riktvärden för mycket känslig recipient. Fosforhalten från planområdet efter rening (74 µg P/l) beräknas underskrida den uppmätta fosforhalten i Söderå och överstiga Göteborgs riktvärden för mycket känslig recipient.

Halter och mängder från planområdet efter föreslagen rening underskrider befintlig föroreningsbelastning och bedöms enligt schablonmässiga beräkningar förbättra situationen i Söderå och Kungsbackaån.

Flödet från exploateringen är begränsat och det är bakgrundshalten i vattenförekomsten som sannolikt kommer att vara styrande för vad totalhalten uppgår till. Därför bedöms den något högre kvävehalten i dagvattnet än i Söderå inte utgöra ett problem för vattendraget.



Figur 27. Provtagningspunkter längs Söderå.

10.2 Osäkerheter i föroreningsberäkningarna

Beräkningar med StormTac ger upphov till osäkerheter i föroreningskoncentrationerna. Detta beror på att föroreningsbelastningen kan variera stort även från samma avrinningsområde mellan olika regn och snösmältningshändelser. Därför kan koncentrationerna under ett specifikt regn avvika signifikant från medelvärdet som beräknats med StormTac. Samma gäller reningsgraden för dagvattenanläggningar. Även

här varierar reningsgraden i procent mycket mellan olika regnhändelser. Anledningar till dessa variationer är bland annat olika årstider och väderförhållanden (regnintensitet, temperatur, växtlighet, mm.) och regnförhållanden (regnintensitet, längd torrperiod sedan förra regn, mm.).

Förutom detta varierar dataunderlaget i StormTacs databas. Medan till exempel vissa tungmetaller, suspenderat material och näringsämnena kväve och fosfor har undersökts i ett stort antal studier är dataunderlaget för andra föroreningar begränsat. Samma gäller för olika markanvändningar; för vissa mera allmänna markanvändningar finns ett brett dataunderlag, för andra mera specifika bara några enstaka mätvärden.

Ett ytterligare problem för modelleringen är att planområdet är så pass litet. I större bostadsområden finns olika aktiviteter som jämnar ut varandra vilket ger en större chans att de verkliga föroreningskoncentrationerna ligger nära de modellerade. I det lilla planområdet kan dock enstaka aktiviteter påverka dagvattenkvalitén ganska mycket.

Därför medför både föroreningsberäkningen och beräkningen av reningsgraden en ganska hög osäkerhet vilket bör beaktas när resultaten ovan 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. Osäkerheten behöver dock beaktas när/innan slutsatser dras.

10.3 Val av byggmaterial och områdets föroreningspotential

Det rekommenderas att val av byggmaterial beaktas ur en dagvattensynvinkel genom projektet. Det ska väljas material som inte orsakar problem föroreningsproblem i dagvattnet och minimerar reningsbehov. Exempelvis bör metalltak undvikas då de kan bidra med höga halter av tex koppar och zink.

11 Åtgärder för skyfalls- och översvämningshantering

11.1 Skyfallsanalysen

Skyfallsanalysen (kapitel 4.3 Analys via SCALGO Live) visar på att allt dagvatten rinner ut från planområdet. Det finns ingen naturlig magasinering som byggs bort vid exploateringen. Några lågpunkter har identifierats inom planområdet (Figur 10). Lågpunkterna kommer högst sannolikt att fyllas igen vid exploatering och bedöms inte utgöra en risk för planområdet.

11.2 Höga flöden i recipienten

De beräkningar som använts i SMHI:s utredning (3.4 Riktlinjer för skyfallshantering och höga flöden i recipienten) för att få fram en lägsta golvhöjd grundar sig på ett 100-årsflöde och högsta högvattenyta i inre delen av Kungs- backafjorden. Ett 100-årsflöde motsvarar cirka 50 kubikmeter per sekund och högsta högvattenyta motsvarar ett vattenstånd på +1,8 meter i havet.

Havsnivån +1,82 är den nivå som översvämningsskyddet i de centrala delarna av Kungsbacka har dimensionerats för[2].

DHI:s utredning (kapitel 4.6 Höga flöden i recipienten) visar att beräknade maxnivåer (m) vid 100- årsregnet vid bron vid Varbergsvägen är +3.01 vid havsnivå på +1.82.

Stora delar av planområdet ligger under +3.01 m (Figur 18). I DHI:s utredning tas det upp att nivåerna kan förbättras genom anläggning av fördröjningsmagasin uppströms detaljplanområde.

Med SMHI:s analys som grund rekommenderas en lägsta golvhöjd för ny bebyggelse inklusive en extra marginal på 0,5 meter (Figur 2). Lägsta golvhöjd varierar längs med ån. Riktvärden för lägsta golvhöjd söder om Kungsgatan är +3,0 inklusive 0,5 m säkerhetsmarginal. Dessa riktvärden för lägsta sockelhöjd gäller tills vidare.

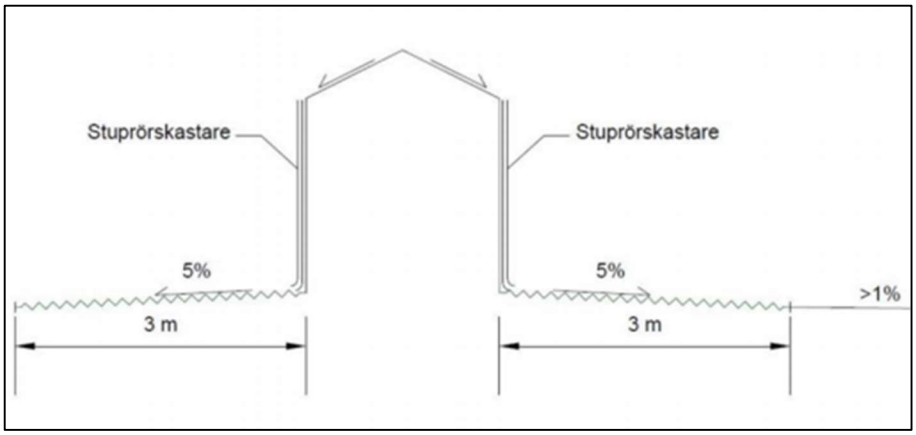
11.3 Höjdsättning

I samband med exploatering av området är det viktigt att säkerställa att inte nya riskområden skapas. Följande bör tas i beaktande vid planering och höjdsättning av planområdet:

- Säkerställa att instängda områden inte skapas när områdets höjdsättning förändras.
- Säkerställa att avrinning vid skyfall kan ske längs säkra stråk utan att risk för skada på bebyggelse eller människors hälsa uppstår.
- Höjdsättning av planerade underjordiska p- garage bör ses över för att minimera risken att skyfalls- och översvämningsvattnet rinner ner i garage genom nedfarten. Marknivån vid nedfarten föreslås höjas så att vattnet inte kan ledas ner i garaget. Hänsyn bör även tas till tjäle och snösmältning, vid höjdsättningen, då ytavrinning ökar vid dessa tillfällen.
- Vidare utredning bör göras för att bestämma golvhöjd i området. Golvhöjder bör baseras på befintliga MSB:s, DHI:s och SMHI:s utredningar.
- Omsorgsfull höjdsättning och utformning av hus, entréer m.m. för att säkerställa att översvämning av byggnader inte sker. Området bör höjdsättas så att byggnader inte tar skada ens vid extrem nederbörd. Byggnadens lägsta golvnivå ska vara belägen ovan nivå på angränsade gata eller grönstråk (rekommenderat ca 50 cm). Detta för att säkert kunna avleda dagvattnet ytledes på gatan vid extrem nederbörd och i händelse av att dagvattensystemets maxkapacitet överskrids. Närmast huskroppen rekommenderas en marklutning på 5 %. Längre ifrån huset (ca 3 m) anses en marklutning på 1-2 % vara tillräcklig. Principskiss

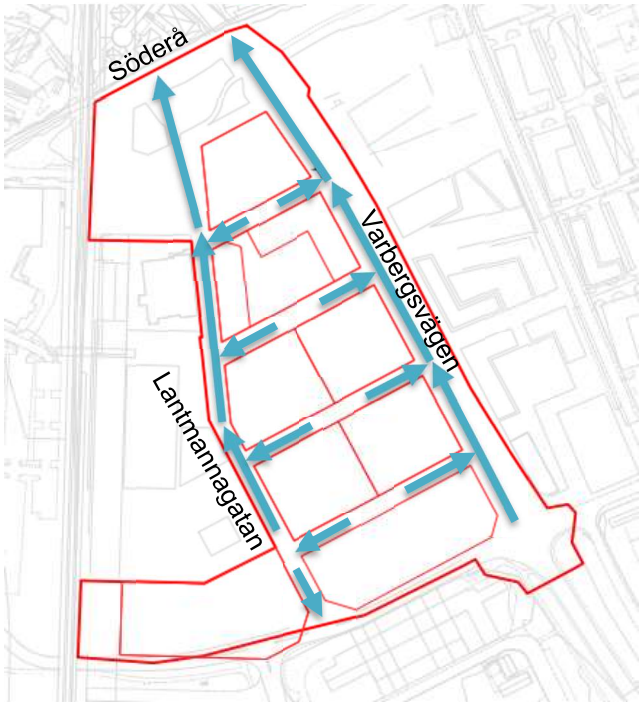
[2] Fördjupad översiktsplan för Kungsbacka stad, Kungsbacka kommun, 2005-2009.

rekommenderad höjdsättning av planområdet i linje med rekommendationer i Svenskt Vattens publikation P105 kan ses i Figur 28.



Figur 28. Principskiss över rekommenderande lutningar från byggnader för att undvika att yt- och dagvattnet ställer sig intill huskropp (Bild: Sweco).

Se nedan (Figur 29) för förslag på hur dagvattnet bör avledas ytligt vid extremregn.



Figur 29. Förslag på hur dagvattnet bör avledas ytligt inom planområdet vid skyfallsregn. Blå pilar visar ytlig avrinning.

12 Bedömning av investeringskostnad

En grov kostnadsuppskattning har gjorts för föreslagen dagvattenhantering på allmän platsmark.

12.1 Anläggning av dagvattenledningar

Kostnadsuppskattningen gjordes för anläggning av dagvattenledningar med 2 m förläggningsdjup. I kostnadsuppskattningarna ingår schaktkostnad, ledningsbädd, ledningsmaterial, återfyllnad och arbetskostnader. I kostnadsuppskattningarna ingår inte projekteringskostnaderna och återställning av markyta. Kostnadsuppskattningen för dagvattenledningar baseras på byggdelstyper i Bidcon databas version 6.97 (2021-01-22), oarmerade betongrör, hållfasthetsklass 110.

Kostnaden för schakt och ledningsbädd i vissa sträckningar hamnar inte enbart på dagvatten eftersom även vatten- och spillvattenledningar planeras läggas om.

12.2 Anläggning av växtbäddar/biofilter

Kostnader för anläggande av växtbäddar/biofilter kan variera kraftigt. Bland annat blir kostnaderna avsevärt lägre om åtgärderna utförs inom nyexploaterade områden jämfört med inom befintlig bebyggelse och gatumiljö. I nyexploaterade områden behöver till exempel inga konflikter uppstå med befintliga ledningar (el, tele, fiber, fjärrvärme mm) och masshanteringen kan många gånger hanteras inom området, vilket innebär att dyra transporter av schaktmassorna undviks. Till exempel kan nämnas att kostnaden för att plantera träd i en ny miljö beräknas vara 50 % lägre än att plantera i befintlig miljö.

Förutsättningarna på platsen är avgörande. Faktorer som påverkar utformningen är exempelvis:

- Markens genomsläpplighet (är jordarten genomsläpplig behövs ingen dräneringsslang i botten utan vattnet kan infiltrera ned i jorden). Då detaljplanområdet utgörs i huvudsak av lera är möjligheten till naturlig infiltration av dagvatten försumbar.
- Avstånd till grundvatten. Om grundvattennivån generellt ligger högt kan nedsänkta bäddar behöva förses med tät duk och enbart avvattnas via dränering.
- Dagvattenledningarnas nivåer och djup. Dagvattenledningar inom detaljplanområdet kommer att läggas om. Nivåer och djup kommer att utredas i projekteringsskede.
- Val av prioriterade föroreningar. Till exempel kapaciteten att avskilja löst fosfor är i stor utsträckning beroende av filtermaterialets egenskaper. Filtermaterial med hög fosforhalt och en högre andel finsediment bör undvikas där en hög avskiljning av löst fosfor eftersträvas.

- Filtermaterialet. Ofta används ganska enkla jord/sandblandningar med en mindre andel lera som filtermaterial i biofilter. Dessa material kan i regel tillhandahålla en tillräcklig reningsgrad på de flesta föroreningar med undantag för områden där en hög avskiljning av löst fosfor eftersträvas. För att uppnå en bra reningseffekt ska filtermaterialet ha:

  - Tillräcklig låg infiltrationskapacitet för att säkerställa en tillräcklig lång kontakttid för effektiva reningsprocesser.
  - Tillräcklig hög infiltrationskapacitet för att minska bräddning.
  - Kemiska egenskaper som möjliggör reningsprocesser.
  - Fysikaliska/kemiska egenskaper som möjliggör växtliv.
- Typ av växter. Växterna bidrar till kvävereningen (med 5-10 procent), men den viktigaste funktionen är att de bidrar till att upprätthålla anläggningens infiltrationskapacitet och begränsar riskerna för erosion. Ett felaktigt växtval kan ge upphov till kanalbildning i anläggningen.
- Typ av anslutning, val av bräddning och erosionsskydd. Dagvatten kan ledas till växtbäddar/biofilter genom ytavrinning, via sandfång eller olika brunnstyper.
- Tillgängliga ytor och storlek på växtbädd/biofilter.

De schablonkostnader som har använts för att kostnadsuppskatta åtgärdsförslagen baseras på erfarenhet från de som arbetar i branschen (branschstandard) och uppgifter från tidigare projekt (Lindfors, Bodin Sköld, & Larm, 2014, Ekologgruppen, 2016, Aldheimer m. fl., 2017, Länsstyrelsen, 2021). Som stöd för beräkningen har fakta från konsultföretaget WRS samt kostnadsuppskattningar i StormTac, Stormwater solutions använts. Ett kostnadsintervall har tagits fram där priset kan variera exempelvis på grund av storlek på anläggningen eller kostnadsskillnader mellan olika regioner. Uppskattningen är en mycket generaliserad schablonkostnad och bör enbart användas som en vägledning för åtgärdskostnaden, i ett första skede vid implementering av åtgärden.

Växtbäddar/biofilter uppskattas kosta mellan 3300 och 9000 kr/m^2. Uppskattad kostnad för föreslagna växtbäddar/biofilter med uppskattat ytbehov på ca 1400 m^2 totalt (Figur 25) uppgår till mellan 4 620 000 och 12 600 000 kr utan träd. Ett träd kostar ca 6000 kr. Kostnaden för att anlägga skelettjord uppskattas variera mellan 75 000 och 125 000 kr per träd.

Kostnadsberäkningarna görs i ett skede då utformning och förutsättningar inte är fastställda och är således är en preliminär kostnad. Vid kostnadsuppskattningarna har oförutsedda kostnader lagts till i det totala priset och uppskattas till 15%.

12.3 Investeringskostnad för föreslagen dagvattenhantering på allmän platsmark

Grovt uppskattat bedöms föreslagen dagvattenhantering på allmän platsmark kosta mellan ca 13 och ca 22 miljoner kronor (Tabell 14).

Tabell 14. Bedömning av investeringskostnad för föreslagen dagvattenhantering på allmän platsmark. Angivna kostnader exkluderar projekteringskostnaderna och återställning av markyta samt kostnad av ev. träd och anläggning av skelettjord.

Utbyggnadsdel	Omfattning	á-pris	Total kostnad, kr
400 mm betong	420 m	3 900 kr/m	1 638 000
500 mm betong	40 m	4 400 kr/m	176 000
600 mm betong	150 m	4 900 kr/m	735 000
800 mm betong	600 m	6 500 kr/m	3 900 000
Växtbäddar	1400 m^2	3300 - 9000 kr/m^2	4 620 000 – 12 600 000
Totalt			**11 069 000 – 19 049 000**
Oförutsedda kostnader 15 %			1 660 350 – 2 857 350
SUMMA			**12 729 350 – 21 906 350**

13 Drift- och underhållskostnader

Kostnad för skötsel kan årligen uppskattas uppgå till ca 5 % av anläggningskostnaderna. En bedömning bör göras för varje enskilt fall under projekteringsskedet. Driftkostnaden kommer vara högre de första åren för att sedan minska när växter med mera har etablerat sig. Kostnaden kommer att variera kraftigt beroende på om det förekommer skyfall och stormar. För alla typer av anläggningar ska man vid planeringen tänka på åtkomst för skötsel, såsom angöring med gräsklippare, snöröjningsfordon och övriga maskiner.

Att upprätthålla funktionen i föreslaget dagvattenhanteringssystem kräver kontinuerligt underhåll. Därför rekommenderas att en plan för både kortsiktig och långsiktig drift samt underhåll tas fram. Nedan sammanfattas viktiga saker att tänka på.

13.1 Växtbäddar/biofilter

Växtbäddar/biofilter är lättillgängliga och har ett lågt till måttligt underhållsbehov. Det gör att drift och underhåll sker med relativt låga kostnader.

Regelbunden bevattning krävs när växtbädden etableras. Återkommande kontroll av hur växtligheten utvecklas kan sedan behövas under ett till två år. Döda växtdelar och ogräs ska tas bort. Det kan bli nödvändigt att göra kompletterande planteringar. Det löpande

underhållet innefattar ogräsrensning/växtskötsel samt inspektion och rensning av inlopp och bräddavlopp. Om det finns ett sedimentfång före inloppet till växtbädden behöver inlopp och bräddavlopp inte rensas lika ofta. Däremot behöver sedimentfånget tömmas regelbundet. Som regel ackumuleras föroreningar direkt på, eller nära filterytan. Genomsläppligheten minskar efter hand och växtbäddens ytlager (5-10 cm) kan till slut bli helt igensatt. Genomsläppligheten kan återställas genom att ytlagret luckras eller tas bort. Den senare åtgärden reducerar risken för att de föroreningar som bundits i ytan frisätts genom nedbrytning av organiskt material. Vid långvarig torka kan växtbädden behöva stödbevattnas.

13.2 Träd i skelettjord

Där skelettjordar ligger under tät beläggning krävs regelbunden rensning av brunnar så att vattentillförseln kan upprätthållas. Brunnarna bidrar också till syresättning av det luftiga bärlagret. Är föroreningsbelastningen hög kan skelettjorden behöva bytas ut med jämna mellanrum. Sedimenterade partiklar kan sätta igen porer och därmed minska infiltrationskapaciteten.

13.3 Vattengenomsläppliga beläggningar

Vald beläggningstyp styr underhållsbehovet. Om ytan inte underhålls på ett ändamålsenligt sätt kan sediment och föroreningar spolas bort vid kraftiga regn. Exempel på regelbundna skötselåtgärder är gräsklippning, ogräsrensning och högtryckssspolning i kombination med vakuumsugning och byte av fogmaterial som satt igen. På längre sikt ackumuleras föroreningar i beläggning och underliggande bärlager. Genomsläppligheten minskar snabbt om ytan inte underhålls och anläggningen kan till slut bli helt igensatt. Genomsläppligheten kan återställas genom att ytlagret byts ut.

14 Fortsatt arbete

Kostnadsuppskattningen i denna utredning utgår från att lösningar i mark inte behöver konstrueras täta. Utredning av grundvattenförhållanden och dess påverkan på anläggning och utformning av dagvattenlösningar behöver utredas mer i detalj.

Beräknade maxnivåer (m) vid 100- årsregnet vid bron vid Varbergsvägen är +3.01 vid havsnivå på +1.82[3]. Stora delar av planområdet ligger under +3.01 m. Nivåerna kan förbättras genom fördröjningsmagasin uppströms[3]. Anläggning av fördröjningsmagasin uppströms detaljplanområdet behöver utredas mer i detalj.

Vidare utredning bör göras för att bestämma golvhöjd i området. Golvhöjder bör baseras på (MSB-, DHI- och SMHI-utredningar).

Arbeten med en skyfallskartering och åtgärder i Kungsbacka stad där planområdet ingår pågår.

[3] DHI:s utredning