

ÖREBRO KOMMUN

KVARTER TALLKOTTEN 1 OCH 2

DAGVATTENUTREDNING

2021-11-01



wsp

KVARTER TALLKOTTEN 1 OCH 2

Dagvattenutredning

Örebro Kommun

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Box 8094

700 08 Örebro

Besök: Krontorpsgatan 1

Tel: +46 10-722 50 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Jimmy Bergkvist

Frida Blomér

Sofia Eriksson

Jimmy.bergkvist@orebro.se

frida.blomer@wsp.com

sofia.m.eriksson@wsp.com

019-21 16 04

010-722 70 30

010-721 05 70

UPPDRAGSNAMN
Tallkotten 1 och 2,
dagvattenutredning

UPPDRAGSNUMMER
10325684

FÖRFATTARE
Frida Blomér, Sofia Eriksson

DATUM
2021-11-01

ÄNDRINGSDATUM
[Ändringsdatum]

GRANSKAD AV
Kristina Wilén

GODKÄND AV
Frida Blomér

Foto på förstasidan visar Gällerstavägen, taget från bro i sydöstra delen av planområdet.

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	5
1 BAKGRUND	6
1.1 SYFTE	6
1.2 RAPPORTENS INNEHÅLL	6
1.3 DAGVATTENSTRATEGI FÖR ÖREBRO KOMMUN	6
1.4 PRINCIPER FÖR FÖRDRÖJNING OCH RENING	7
1.5 TIDIGARE GENOMFÖRDA UTREDNINGAR	7
2 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	8
2.1 OMRÅDESBESKRIVNING	8
2.2 GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	9
2.3 TOPOGRAFI OCH FLÖDESVÄGAR	11
2.4 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING	13
2.4.1 Befintliga ledningar och dagvattenanläggningar	13
2.4.2 Övriga ledningsslag	14
2.4.3 Ytliga avrinningsområden	15
2.5 RECIPIENT OCH RECIPIENTSTATUS/KLASSNING	16
2.5.1 Miljö kvalitetsnormer för ytvatten	16
2.5.2 Delavrinningsområde	16
2.5.3 Recipient för dagvatten	17
2.6 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG	18
2.7 OMRÅDESSKYDD	18
2.8 FÖRORENAD MARK	18
2.9 OBSERVATIONER VID FÄLTBESÖK	19
3 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	22
4 BERÄKNINGAR	23
4.1 DIMENSIONERANDE FLÖDEN	23
4.2 MAGASINSBERÄKNINGAR	24
4.3 FÖRORENINGSINNEHÅLL	25
5 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	26
5.1 PLANOMRÅDETS DAGVATTENHANTERING	26
5.1.1 Norra bostadsområdet (Örebro Bostäder)	28
5.1.2 BRT-vägen	28
5.1.3 Bostadsområde i mitten (Örebro Bostäder)	29
5.1.4 Grankottenvägen och bostadsområde i sydväst (Örebro kommun)	30
5.1.5 Grönområde i norr och öster	30
5.1.6 Gällerstavägen	30

5.2	GENERELLA BESKRIVNINGAR AV DAGVATTENÅTGÄRDER	30
5.2.1	Växtbädd	30
5.2.2	Svackdike	31
5.3	RENINGSEFFEKT	32
5.4	GENERELLA PRINCIPER FÖR HÖJDSÄTTNING	33
5.5	KLIMATANPASSNING	33
5.6	SKÖTSEL AV FÖRESLAGNA DAGVATTENANLÄGGNINGAR	34
6	KOSTNADSBEDÖMNING	34
7	KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	35
7.1	FLÖDEN OCH FÖRORENINGSFÖRHÅLLANDEN	35
7.2	ÖVERSVÄMNINGSRISK	35
7.3	PÅVERKAN PÅ RECIPIENTENS STATUR OCH MÖJLIGHET ATT UPPNÅ MILJÖKVALITETSNORMER	35
8	BEHOV AV VIDARE UTREDNING	36
9	REFERENSER	37

SAMMANFATTNING

WSP har fått i uppdrag av Örebro kommun att utföra en dagvattenutredning inför en ändring av detaljplan på fastigheten Tallkotten 1 och 2. Området planläggs för att möjliggöra nybyggnation av flerfamiljshus och en ny gata samt planlägga en befintlig gata som grönområde.

Dagvattenutredningens syfte är att förklara hur den befintliga dagvattensituationen ser ut inom planområdet och att redovisa hur en hållbar dagvattenhantering kan säkerställas i framtiden utifrån förslag till markanvändning.

Planområdet är ca 8 ha stort och är beläget i Örebros sydöstra del, i området Brickebacken. största del utgörs planområdet av fastigheterna Tallkotten 1 och 2 och Almby 11:312, men även mindre delar av andra fastigheter omfattas.

Planområdet består till största delen av sandig morän, men i öster finns två områden med urberg. Genomsläppligheten är medelhög i området och jorddjupet ligger på 0 meter där urberg finns. För resterande planområde är jorddjupet 1–10 meter med minst djup i anslutning till urbergsområdena.

Dagvattenhanteringen idag sker via ledningsnät som finns i de yttre delarna av planområdet. I Barkvägen finns en dagvattenledning i större dimension som avleder dagvatten från området söder om planområdet. Det finns också en dagvattenledning som kommer söder ifrån Saxons väg. Hänsyn till befintliga ledningar måste tas vid fortsatt planering och projektering. Planområdets recipient är Svartån.

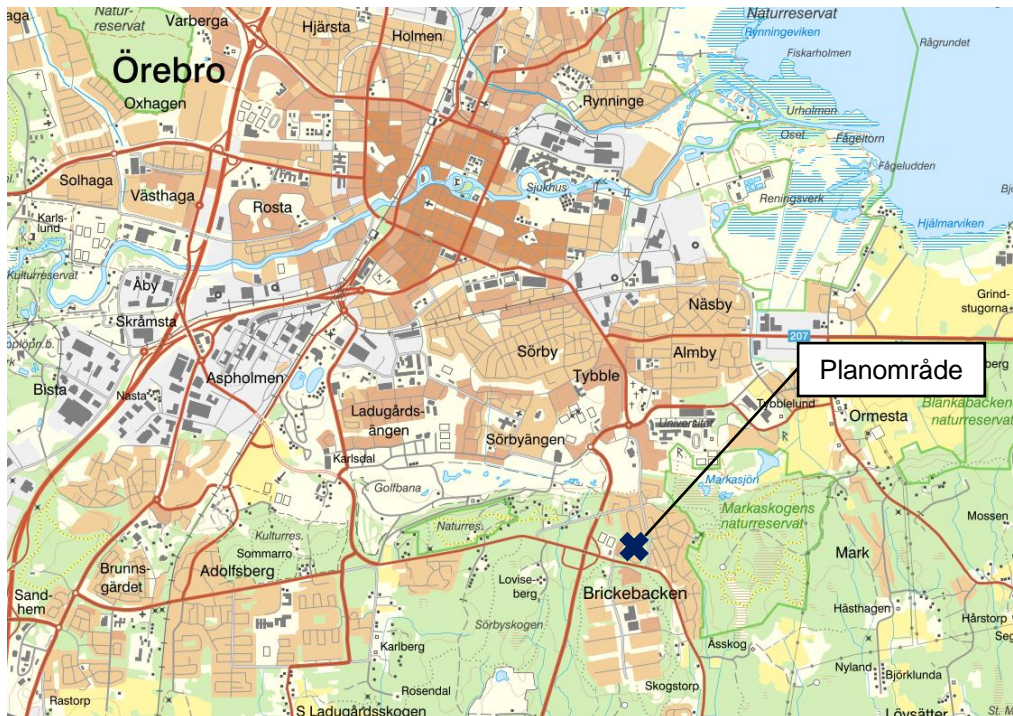
Ett genomförande av planen kommer leda till ett ökat dagvattenflöde med ökat föroreningsinnehåll om inga åtgärder för fördröjning och rening genomförs. Det beror på att planerad markanvändning innebär en större andel hårdgjorda ytor. För att kompensera för dagvattnets ökade flöde och föroreningsinnehåll behöver dagvatten tas omhand lokalt innan avledning sker från planområdet. WSP föreslår att rena och fördröja dagvatten i antingen svackdiken, växtbäddar eller en kombination av dessa två lösningar. Genom dessa alternativ uppnås en förbättrad situation jämfört med nuläget. Ur föroreningssynpunkt bedöms dessa alternativ som likvärdiga och även en kombination av dessa två lösningar anses som möjliga.

Höjdsättningen av både bostadsområdena, BRT-vägen och Grankottenvägen är viktiga att se över så att det inte skapas instängda områden inom planen, eller så att planens genomförande påverkar intilliggande områden negativt vid skyfall. Höjdsättning av vägar och bostadsområden bör ske samordnat. Då lågområdena inom de planerade bostadsområdena antas "byggas bort" vid planerad markanvändning, så bör det eftersträvas att kompensera detta med att skapa andra ytor för skyfallshantering inom planområdet. Möjligheten att avsätta en eller flera ytor som översvämningssbara är en fråga att utreda vidare.

Som föroreningsberäkningarna redovisar så kommer ett genomförande av planens markanvändning bidra till en ökad mängd föroreningar som leds till recipienten från planområdet om reningsåtgärder inte genomförs. För att minska mängden föroreningar som når recipienten krävs rening av dagvattnet. Genom att rena och fördröja dagvatten i föreslagna åtgärder kommer dagvattnets föroreningsinnehåll att minska jämfört mot nuläget, vilket är positivt för recipienten. Varken den ekologiska eller kemiska statusen nedströms i recipienten Svartån påverkas av dagvattenutsläppet från planområdet och utsläppen bedöms inte försvåra att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer i framtiden.

1 BAKGRUND

WSP har fått i uppdrag av Örebro kommun att utföra en dagvattenutredning inför en ändring av detaljplan Tallkotten 1 och 2. Planområdet är ca 8 ha stort och ligger i Brickebacken, ca 3,5 km sydöst om Örebro stadskärna, se Figur 1. Området planläggs för att möjliggöra nybyggnation av flerfamiljshus och en ny gata samt för att planlägga en befintlig gata som grönområde.



Figur 1. Översiktsbild med ungefärlig placering av planområdet markerat i blått. (Lantmäteriet, 2021)

1.1 SYFTE

Syftet med dagvattenutredningen är att förklara hur den befintliga dagvattensituationen ser ut inom planområdet. Syftet är också att redovisa hur en hållbar dagvattenhantering kan säkerställas i framtiden utifrån förslag till markanvändning.

1.2 RAPPORTENS INNEHÅLL

Denna utredning redovisar:

- Befintlig avrinning, topografi och andra förutsättningar för dagvattenhantering.
- Beräkningar för dagvattenflöde och föroreningsinnehåll i dagvattnet för befintlig och planerad markanvändning.
- Förslag till dagvattenhantering i planområdet med avseende på rening och fördröjning.
- En kostnadsbedömning för föreslagna åtgärder.
- Konsekvenser på dagvattenhanteringen efter genomförande av planen.

1.3 DAGVATTENSTRATEGI FÖR ÖREBRO KOMMUN

Örebro kommun har en dagvattenstrategi från år 2005. En av de övergripande principerna för dagvattenstrategin är att dagvattenfrågorna beaktas tidigt i planeringsarbetet. För att klara framtida förändringar är det viktigt med ett flexibelt dagvattensystem. (Örebro kommun, 2005)

”Grunden i Örebro kommuns synsätt på dagvattenhantering är att:

- *tillförseln av föroreningar till dagvattnet begränsas så långt som möjligt*
- *förorenat dagvatten inte ska blandas med dagvatten med låga föroreningshalter*
- *stadsbyggandet ska ske så att den naturliga vattenbalansen påverkas så lite som möjligt*
- *endast dagvatten med låga föroreningshalter får ledas direkt till en recipient*
- *dagvatten ska användas som en positiv resurs i staden genom att synliggöras för att öka de pedagogiska och estetiska värdena samt öka värdet för naturvården.”*

1.4 PRINCIPER FÖR FÖRDRÖJNING OCH RENING

Dagvattenflöden och magasinsvolymen beräknas i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). Området planläggs för att bli ett tätbebyggt bostadsområde. Enligt Tabell 2.1 i P110 bör då ledningssystem dimensioneras för 5-årsregn vid fylld ledning och för 20-årsregn vid trycklinje i marknivå. Återkomsttiden som används för dimensionering av fördröjnings- och reningsåtgärder är baserad på historiska regnserier. Dessa har inte tagit hänsyn till risken för en ökad regnintensitet i framtiden. Därför rekommenderas i P110 att en klimatfaktor på 1,25 används på regnintensiteten vid nederbörd med kortare varaktighet än en timme.

Enligt WRS (2020) önskar Örebro kommun i första hand samlade, större lösningar för att hantera dagvattnet inom verksamhetsområde för dagvatten. Fördröjningskravet är att det inte ska avrinna mer dagvatten från planområdet vid ett 20-årsregn i framtiden än vad det gör i nuläget (antagen befintlig markanvändning: bebyggd med paviljonger).

Grundprincipen för att säkerställa en långsiktigt hållbar dagvattenhantering är att byggnader ska placeras på höjdparter och grönytor i lågstråk. Konflikter kan uppstå mellan exploatörens önskemål och de restriktioner kommunen måste lägga på utredningsområdet för att säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering. Eventuella konflikter bör identifieras på ett så tidigt stadium som möjligt.

1.5 TIDIGARE GENOMFÖRDA UTREDNINGAR

En översiktlig dagvattenutredning för Örebro kommun har utförts av Orbicon (2019), där bl.a. recipienten Svartån från Hjälmaran – Lindbacka och dess avrinningsområde beskrivs närmare. Detta beskrivs under avsnitt 2.5.2.

En översiktlig dagvattenutredning för Planprogram Brickebackenområdet har utförts av WRS (2020). Utredningen har utrett dagvattenhanteringen för hela Brickebacken, där planområdet för Tallkotten ingår, och redovisar förändringen mellan planområdets tidigare bebyggelse (studentbostäder) och planerad bebyggelse i form av flerfamiljshus. Resultatet från beräkningarna för dagvattenflödet, för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet, visar att det förblir oförändrat i framtiden. Enligt utredningen, finns inga krav på att fördröja dagvatten från området då det redan är bebyggt idag. Dessutom kan det enligt WRS bli svårt att leda allt dagvatten till en samlad lösning då planområdet är förhållandevis plant. Åtgärder i form av infiltrationsstråk, träd med skelettjord eller växtbäddar längs med planerad huvudgata föreslås. Ett annat alternativ är att leda vattnet söderut under Gällerstavägen för att renas i en våtmark längs med vägen. Höjder föreslås utredas närmare.

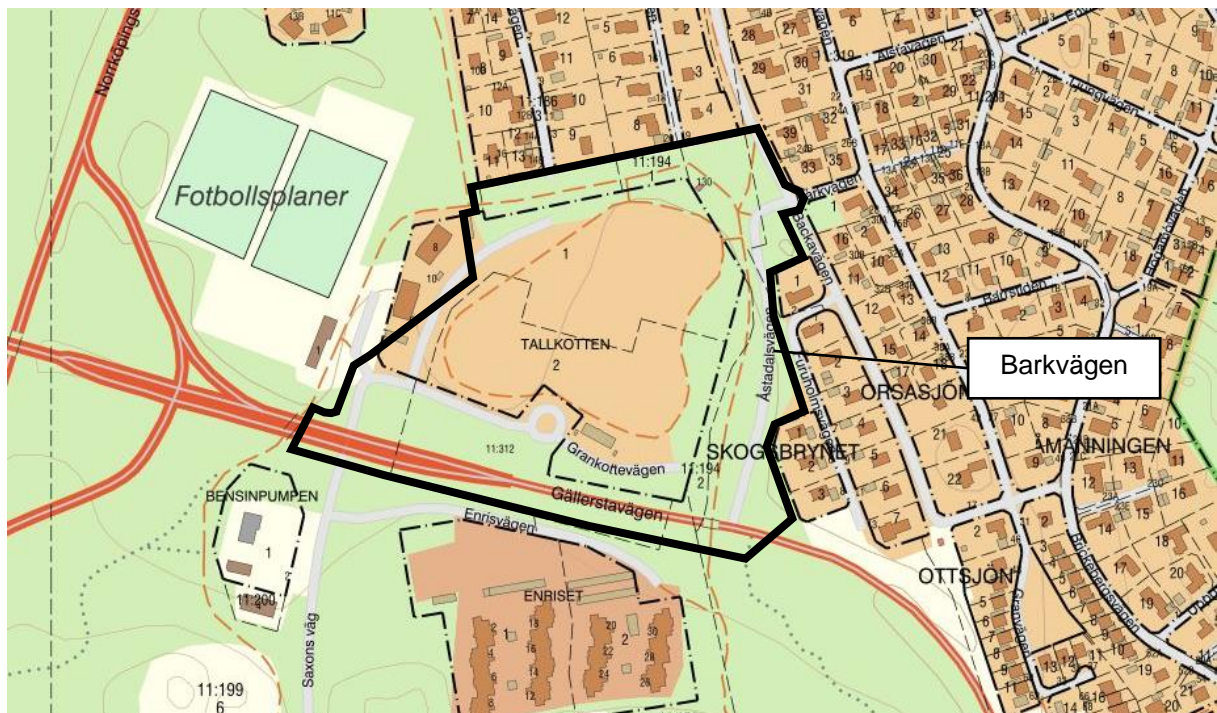
2 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

2.1 OMRÅDESBESKRIVNING

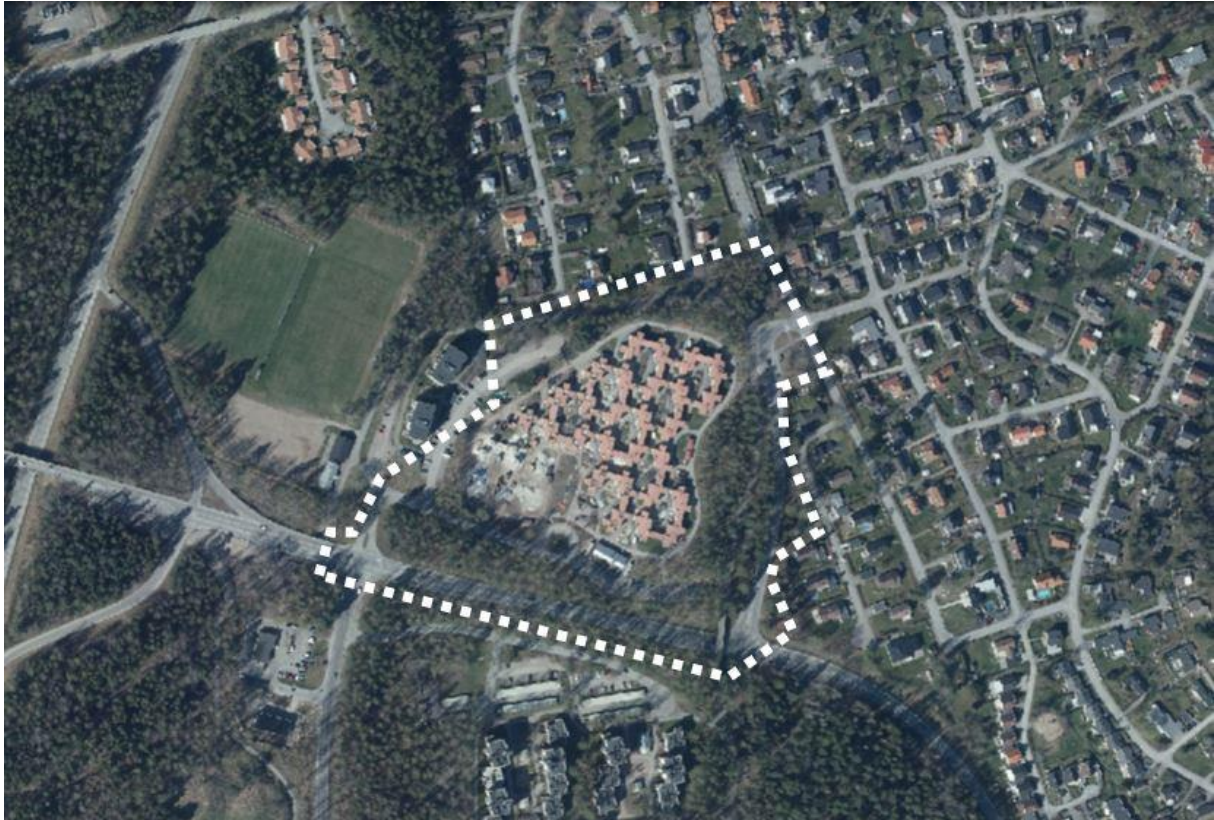
Planområdet är ca 8 ha stort och är beläget i Örebros sydöstra del, i området Brickebacken. Till största del utgörs planområdet av fastigheterna Tallkotten 1 och 2 och Almby 11:312, men även mindre delar av andra fastigheter omfattas, se Figur 2.

I östra delen av planområdet ligger Barkvägen (angiven som Åstadalsvägen i Figur 2), i söder ligger Grankottevägen och Gällerstavägen. Planområdet angränsar i norr och öster till bostadsområde, i söder till Enrisvägen och i väster till ett par flerfamiljshus samt en idrottsanläggning, se Figur 2. I anslutning till korsning Barkvägen/Gällerstavägen finns en bro med en gång- och cykelbana.

Planområdet har tidigare varit bebyggt med paviljonger med studentlägenheter med omkringliggande vägar och grönområden, se Figur 3. Paviljongerna bestod av 526 lägenheter som byggdes på 1970-talet och var tänkta att tillfälligt lösa ett akut behov av studentlägenheter. De blev kvar längre än vad som planerades och rivningen påbörjades först 2019. Den är nu slutförd. (Sveriges Radio, 2018) Området består idag av en yta med ett antal högar av massor, se bilder från platsbesök under kap. 2.9.



Figur 2. Fastighetskarta med planområde markerat i svart. (Lantmäteriet, 2021)



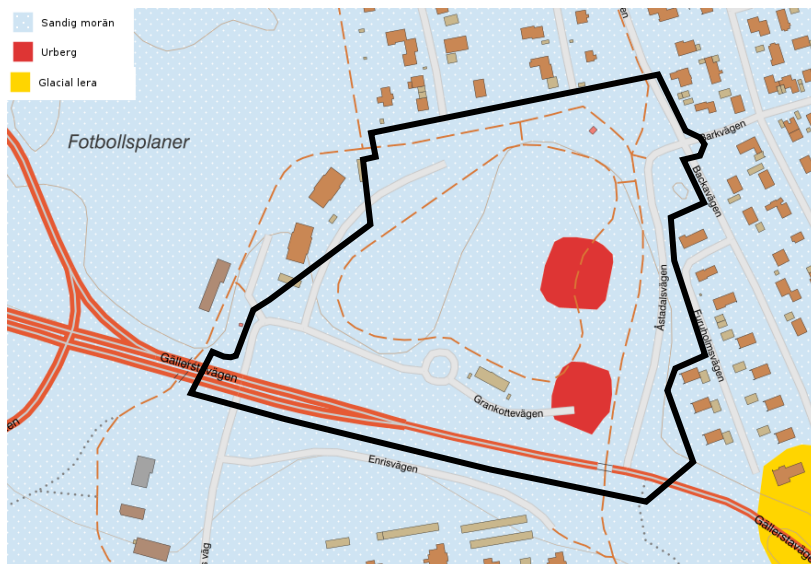
Figur 3. Ortofoto med plangräns markerad med vit streckad linje. (Örebro kommun, 2021a)

2.2 GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

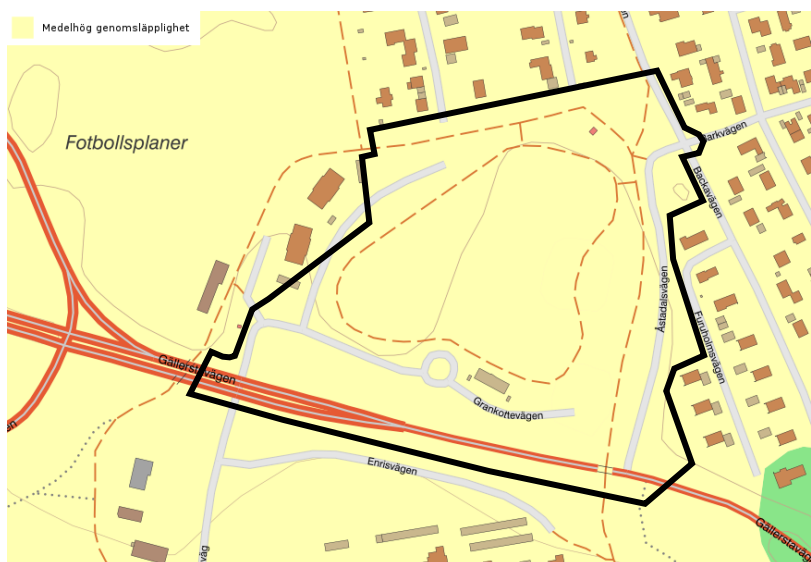
SGU:s jordartskarta visar att planområdet till största delen, av sandig morän, men i öster finns två områden med urberg, se Figur 4. Planområdet bedöms ha medelhög genomsläpplighet, se Figur 5. Jorddjupet är 0 meter där urberg finns, 1–3 meter i östra delen i anslutning till urberg, 3–5 meter i västra delen av planområdet och 5–10 meter i nordöstra hörnet i anslutning till Barkvägen, se Figur 6.

I bostadsområdet norr och öster om planområdet finns uppgifter gällande uppmätt jorddjup ner till berg på ett flertal platser, se blå markering med röd stjärna i Figur 6.

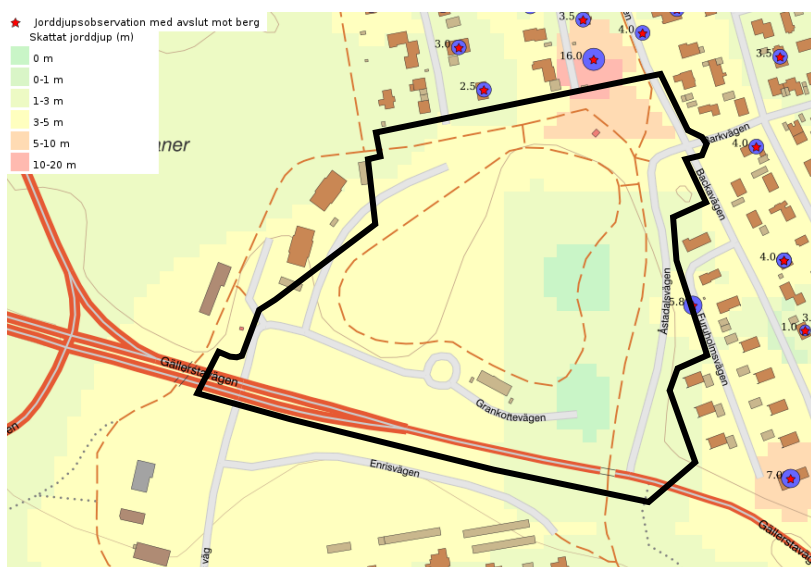
Ingen geoteknisk undersökning finns för planområdet. (Örebro kommun, 2021b) Det finns ingen grundvattenförekomst inom planområdet. (WRS, 2020).



Figur 4. Jordarter inom planområdet består av sandig morän och urberg. (SGU, 2021)



Figur 5. Genomsläpplighet inom planområdet. (SGU, 2021)



Figur 6. Skattat jorddjup inom planområdet. (SGU, 2021)

2.3 TOPOGRAFI OCH FLÖDESVÄGAR

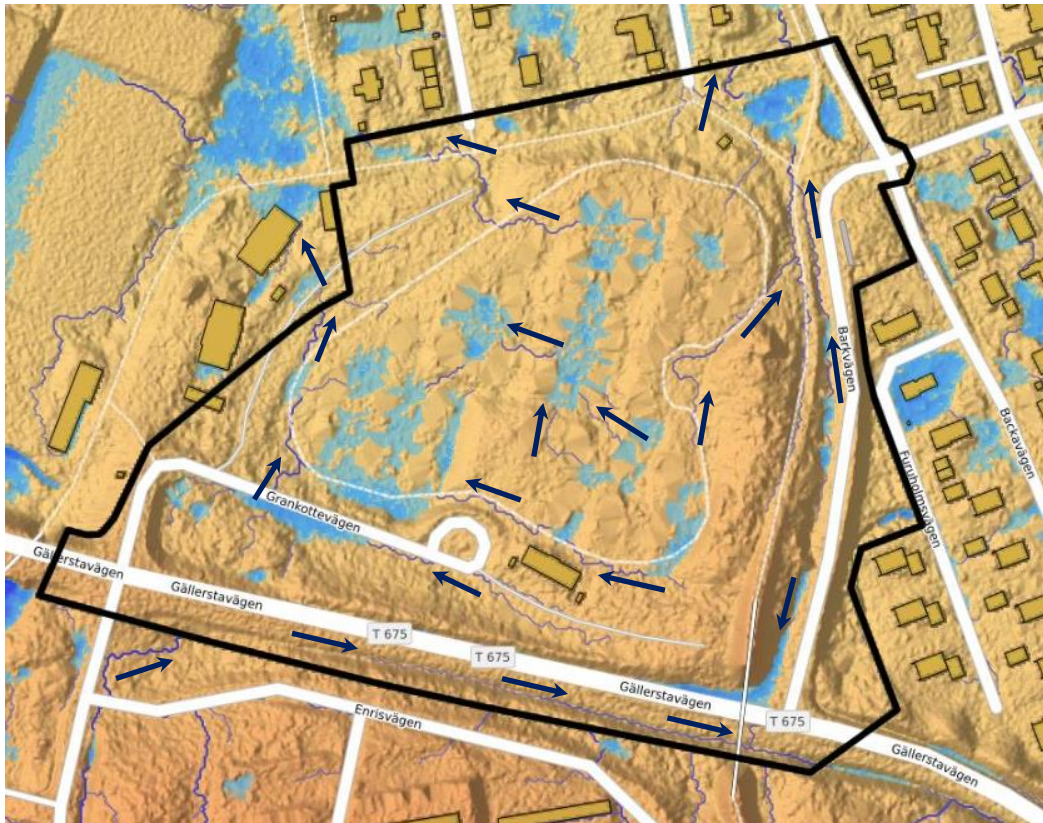
En analys över ytlig avrinning för planområdets befintliga markanvändning har utförts i programmet Scalgo Live (2021). Scalgo Live är ett GIS-baserat verktyg som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenavrinningsperspektiv. Som underlag används Lantmäteriets senaste nationella laserskanning med en upplösning på 2x2 meter. Vald nederbördsmängd är 56 mm, vilket motsvarar ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet och en klimatfaktor på 1,25. Ingen hänsyn har tagits till ledningsnätets kapacitet eller markens infiltrationskapacitet, vilket troligtvis gör bilden något överskattad. Vattendjup mindre än 10 cm visas i ljusblått.

Området är till största delen plant med en svag marklutning mot nordväst, se höjdkurvor i Figur 7 nedan. Planområdets högsta punkt på cirka + 53 m, är gång- och cykelbron över Gällerstavägen i sydöstra delen av planområdet. Det finns inga större lågområden inom planområdet utan endast ett antal mindre svackor. Planområdets lägsta marknivå ligger i nord-nordöst och har en höjd på + 47 m.



Figur 7. Marknivåer inom och i anslutning till planområdet. (Örebro kommun, 2021c)

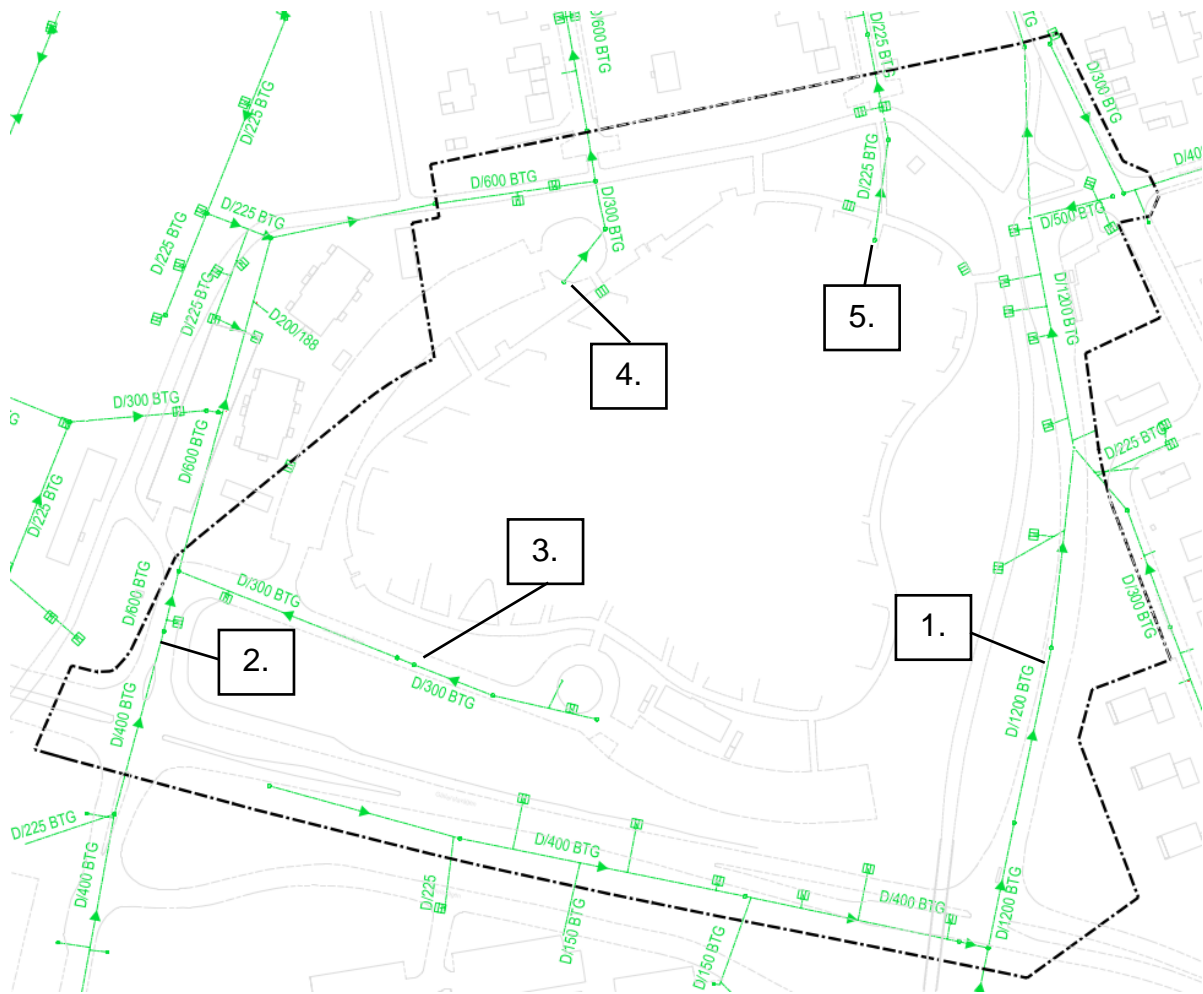
I Figur 8 visas lågpunkter och flödesvägar vid ett 100-årsregn med varaktighet 30 minuter. Ytlig avledning av dagvatten från planområdet sker i huvudsak norrut och mot nordväst. Flödesvägar och lågpunkter är markerade i blått och flödesriktningar är markerade med pilar. Planområdet ligger i en högpunkt och är inte påverkat av flöden från något annat område.



Figur 8. Planområde markerat i svart linje, lågpunkter och rinnvägar i blått för ett 100-årsregn med varaktighet 30 minuter. (Scalگو Live, 2021)

2.4 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

2.4.1 Befintliga ledningar och dagvattenanläggningar



Figur 9. Befintligt ledningsnät för dagvatten inom och i anslutning till planområdet (markerat med svart punktstreckad linje). (Örebro kommun, 2021c)

Planområdet ligger inom verksamhetsområdet för dagvatten. (WRS, 2020) I Barkvägen finns en större dagvattenledning i dimension 1200 millimeter som går norrut, se markering 1 i Figur 9.

Dagvattenledningen kommer från området söder om planområdet. I planområdets sydöstra hörn, ansluts en dagvattenledning som finns längs södra sidan av Gällerstavägen till dagvattenledningen i dim. 1200. Till dagvattenledningen ansluter också ett antal dagvattenbrunnar som finns i anslutning till gång- och cykelvägen som leds över bron. Dagvattenledningen i Barkvägen antas ligga kvar i samma läge även efter planens genomförande.

I västra delen av planområdet finns en dagvattenledning som avleds norrut, se markering 2.

Ledningsnätet leds in i planområdet från Saxons väg söder om planområdet. Till ledningen ansluter en dagvattenledning från Grankottevägen (markering 3) samt en dagvattenservis vid markering 4.

Vid markering 5 finns ytterligare en servisledning som leds norrut. De tre ledningsstråken för dagvatten (markering 1, 2 och 5) som leds ut ur planområdet kopplas samman ca 500 meter norr om planområdet och fortsätter sedan norrut.

Hänsyn måste tas till befintliga ledningar vid fortsatt planering och projektering. Detta gäller särskilt ledningspaketen vid markering 1 och 2 i bilden då dessa försörjer områden söder om aktuellt planområde.

Vid platsbesök hittades inte alla dagvattenbrunnar i Figur 9. Vid parkeringen i väst som till viss del ligger inom planområdet, noterades också ett antal dagvattenbrunnar som inte finns med i underlag i Figur 9.

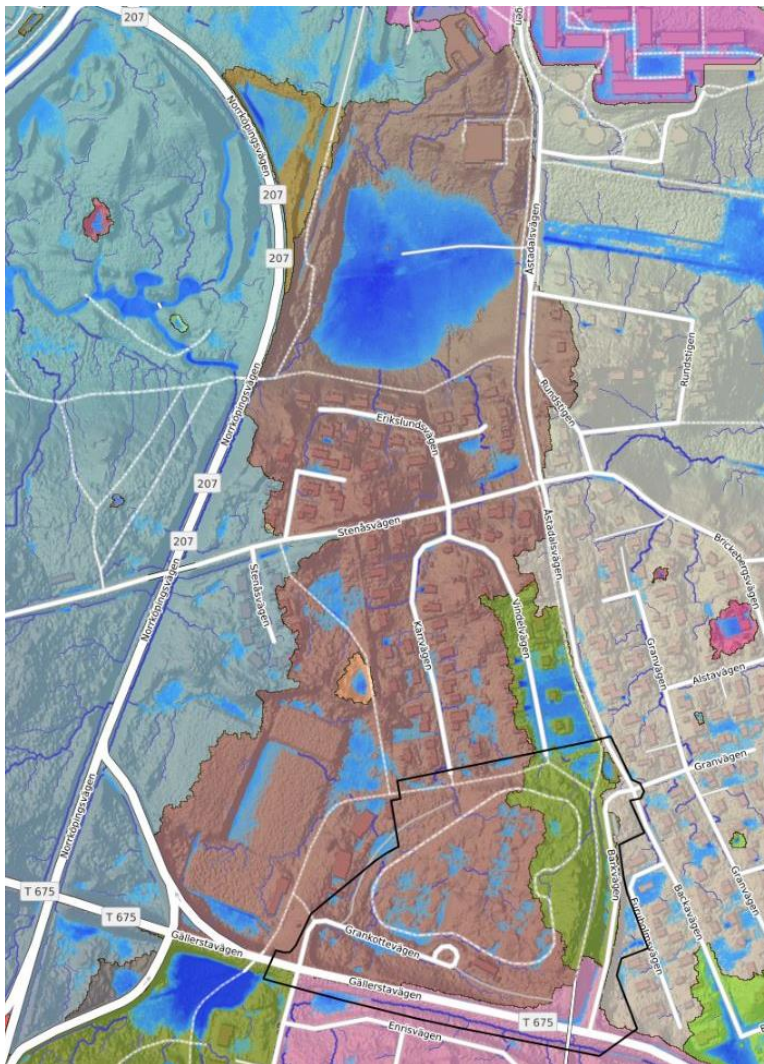
Längs Gällerstavägens norra och södra kant finns diken som idag avleder vatten österut från planområdet.

2.4.2 Övriga ledningsslag

Inget utdrag ur ledningskollen har gjorts. Förekomsten av övriga ledningsslag är därför okända, men luftningsrör för fjärrvärme noterades vid ett platsbesök. Underlag för markförlagda ledningar utöver VA bör sammanställas så att hänsyn kan tas till dessa.

2.4.3 Ytliga avrinningsområden

Inom planområdet finns tre delavrinningsområden sett till hur vatten avleds på ytan, se Figur 10.



Figur 10. Topografiska avrinningsområden. Planområde markerat i svart. (Scalgo Live, 2021)

Enligt Scalgo Live leds dagvatten från avrinningsområdet markerat i grönt till ett lågområde strax norr om planområdet. Som Figur 9 visar finns ledningsnät som leder bort vatten från mindre regn från detta område. Enligt uppgift från WRS (2020) drabbas det nedströms liggande lågområdet i nuläget av översvämningar vid större regn.

Södra delarna av planområdet (det rosa området) avleds ytligt i sydöstlig riktning, längs södra sidan av Gällerstavägen. Enligt ledningsunderlag (Figur 9) leds vatten via ledning norrut i Barkvägen.

Större delar av planområdet avleds mot fotbollsplanerna och omkringliggande grönområden i nordväst. Det bruna avrinningsområdet avleds till ett instängt lågområde norr om planområdet, se Figur 10.

Då planområdet till största del leds ytledd nedströms till instängda lågområden och inte har någon naturlig ytlig avledning vidare till Svartån, är det via ledningsnät som avledning sker till Svartån.

De tre ledningsstråken för dagvatten i anslutning till planområdet kopplas samman ca 500 meter norr om planområdet och leds sedan vidare norrut till recipient. Avståndet från planområdet till Svartån är ca 3 km.

Det finns en flödesväg som leder in vatten till planområdet i det sydvästra hörnet, längs södra sidan av Gällerstavägen, se Figur 10.

2.5 RECIPIENT OCH RECIPIENTSTATUS/KLASSNING

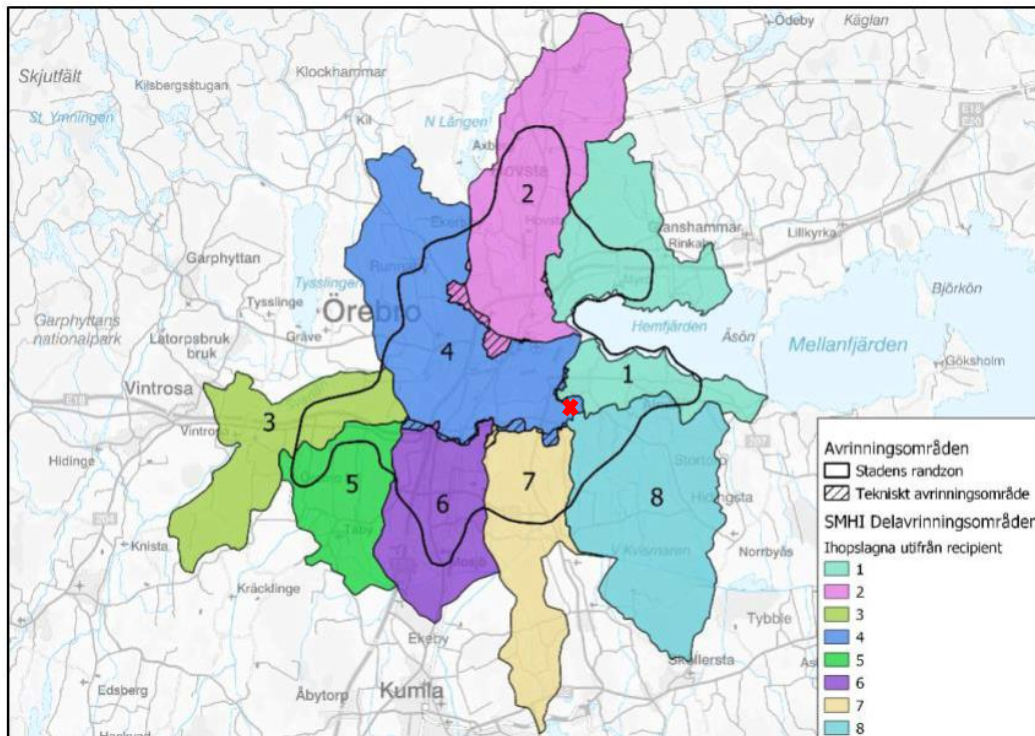
2.5.1 Miljö kvalitetsnormer för ytvatten

Vattendirektivet och dotterdirektivet om miljö kvalitetsnormer (2008/105/EG) anger målen för förvaltningen av ytvatten och har införts i svensk lagstiftning genom miljöbalken och förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön. Förordningen gäller för alla Sveriges ytvatten. Ytvattnen är indelade i geografiska enheter som kallas för vattenförekomster och för dessa finns statusbedömningar som beskriver den aktuella miljöstatusen. Metodiken för statusbedömning beskrivs i Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25 som anger bedömningsgrunder för respektive kvalitetsfaktor. Målet för vattenförvaltningen är att alla vattenförekomster ska uppnå eller bibehålla minst god ekologisk och kemisk status inom vissa tidsfrister, där sista möjliga målar är år 2033.

Miljö kvalitetsnormerna i en vattenförekomst beskrivs utifrån olika kvalitetsfaktorer. En viktig del av ramdirektivet för vatten är försämringsförbudet och att inget vatten får försämrats, det vill säga att statusen sänks till en lägre status än tidigare. Varje försämring inom klassen dålig är otillåten. Miljö kvalitetsnormerna för vatten avser ekologisk eller kemisk ytvattenstatus för en vattenförekomst och gäller ned till kvalitetsfaktornivå. De biologiska kvalitetsfaktorerna är styrande (viktigast i rang) inom ekologisk status. Den regionala vattenmyndigheten beslutar om miljö kvalitetsnormerna för vattenförekomsterna inom myndighetens geografiska ansvarsområde.

2.5.2 Delavrinningsområde

Enligt Orbicon (2019) ligger utredningsområdet inom SMHIs delavrinningsområde "Ovan Lillån" SE657453-146364 sett till den ytliga avrinningen, se det blåmarkerade området nr 4 i Figur 11 nedan. Delavrinningsområdet är ca 55 km² stort.



Figur 11. SMHIs delavrinningsområden för Örebro, där det ytliga och tekniska avrinningsområdet är sammanslaget. Planområdets ungefärliga läge är markerat med rött kryss och ligger i sydöstra delen av delavrinningsområde 4 i bilden. (Örebro kommun/Orbicon, 2019)

2.5.3 Recipient för dagvatten

Området avvattnas till Svartån som är utpekad ytvattenförekomst (SE657453-146364). Det pågår arbete med nytt arbetsmaterial gällande miljökvalitetsnormer och därför är det senaste beslutade som presenteras under detta kapitel. Vattenförekomsten är totalt ca 11 km lång och utgörs av Svartån från Lindbacka till Hjälmarens.

Den ekologiska statusen i vattenförekomsten är klassad som otillfredsställande se Tabell 1. Klassningen är baserad på en expertbedömning för kvalitetsfaktorn fisk samt att vattendraget är påverkat av övergödning, vandringshinder, kanalisering och reglering (VISS, 2021). De biologiska kvalitetsfaktorerna påväxt-kiselalger har klassats som måttlig och bottenfauna som hög.

De fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna klassas till måttlig med avseende på näringsämnen och särskilt förorenade ämnen (SFÅ). SFÅ är bedömd med avseende på arsenik-, koppar- och zinkhalten som bedöms god samt ammoniak som måttlig. Utöver dessa klassas kvalitetsfaktorn försurning som hög.

Ur ett hydromorfologiskt perspektiv klassas morfologiskt tillstånd och konnektivitet som otillfredsställande och hydrologisk regim som måttlig.

Den kemiska statusen är bedömd till uppnår ej god med avseende på kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE). Kvicksilver och bromerade difenyletrar överskrider i alla Sveriges vattenförekomster enligt bedömning av Havs- och vattenmyndigheten.

Medelvattenföringen i Svartån är 14,8 m³/s, medelhögvattenföringen 55 m³/s och medellågvattenföringen 2,92 m³/s (SMHI, 2021).

Tabell 1. Bedömningsgrund för klassning av ekologisk status och kemisk status för vattenförekomsten Svartån från Lindbacka till Hjälmarens (SE657453-146364).

Vattenförekomst	Aktuell status	Kvalitetsfaktorer och klassificerade parametrar		
Svartån från Lindbacka till Hjälmarens (SE657453-146364)	Otillfredsställande ekologisk status	Biologiska	Påväxt-kiselalger	Måttlig
			Bottenfauna	Hög
			Fisk	Otillfredsställande
		Fysikalisk-kemiska	Näringsämnen	Måttlig
			Försurning	Hög
			Särskilda förorenande ämnen	Måttlig
		Hydromorfologiska	Konnektivitet i vattendrag	Otillfredsställande
			Hydrologisk regim i vattendrag	Måttlig
			Morfologiskt tillstånd i vattendrag	Otillfredsställande
	Uppnår ej god kemisk status	Prioriterade ämnen	Bromerade difenyletrar	Uppnår ej god
Kvicksilver och kvicksilverföreningar			Uppnår ej god	

Den otillfredsställande statusen beror på den låga klassningen av kvalitetsfaktorn fisk och att Svartån är påverkat av övergödning, vandringshinder, kanalisering och reglering. Vattendraget är tidvis grumlat. Då Svartån rinner genom de centrala delarna i Örebro påverkas den av olika typer av föroreningar. (VISS, 2021)

Enligt Orbicon (2019) visade artsammansättningen hos påväxt-kiselalger på måttlig status till följd av näringspåverkan. Bottenfauna visade dock hög status. Statusen för näringsämnen som beror på

koncentrationen av näringsämnet fosfor i vattnet, bedöms som måttlig. Spridningen mellan de uppmätta fosforhalterna är stor, men vid flera tillfällen har förhöjda halter uppmätts. I de nedre delarna av Svartån uppmätts tidvis mycket höga halter av ammonium som förs vidare ut i Hjälmaran. Vid högt pH-värde och hög temperatur kan ammonium omvandlas till ammoniak som är mycket giftigt för fisk. Omvandlingen av ammonium till nitrit och nitrat förbrukar dessutom stora mängder syre. Särskilda förorenande ämnen har bedömts som måttlig på grund av förhöjda halter av ammoniak. Klassificeringen visar för försurning hög status.

Bedömningsgrunder i föreskrift har tillämpats, bortsett från kvalitetsfaktorn fisk som klassats som expertbedömning. (VISS, 2021)

2.6 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Norr om planområdet finns ett markavvattningsföretag, "Örebro stadsjord, Söderby, Tybble och Almby av år 1915", se Figur 12.

Då planområdet avleds via dagvattenledningsnät norrut, utan utlopp till markavvattningsföretaget, bedöms planområdets dagvattenhantering inte påverka det.



Figur 12. Markavvattningsföretag "Örebro stadsjord, Söderby, Tybble och Almby av år 1915" markerat i blå skraffering, planområdet markerat i svart. (Länsstyrelsen Örebro Län, 2021)

2.7 OMRÅDESSKYDD

Information om områdesskydd har eftersökts på Länsstyrelsens webbGIS (Länsstyrelsen Örebro Län, 2021).

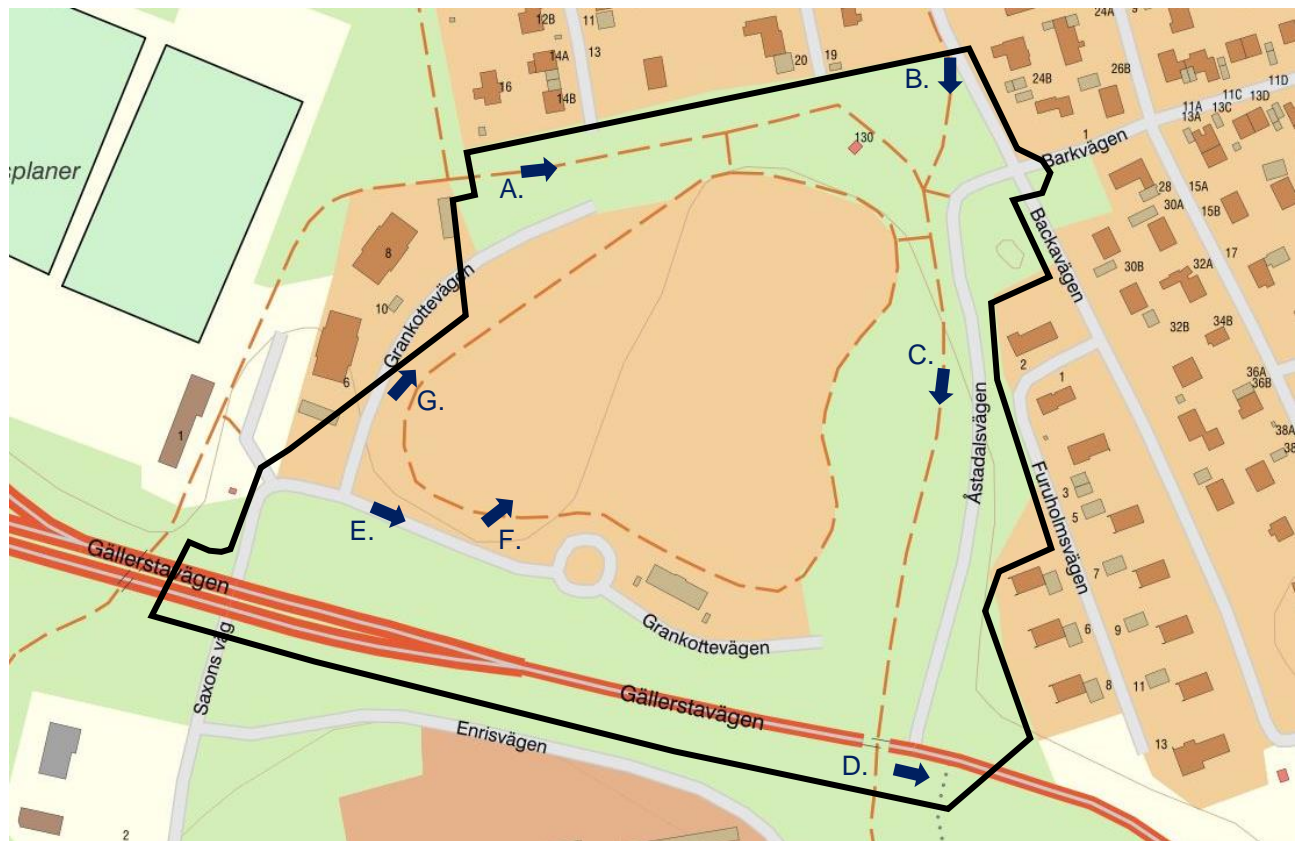
Cirka 300 meter öster om planområdet ligger Markaskogens naturreservat. Då avrinningen från planområdet främst sker norrut bedöms inte naturreservatet påverkas av den planerade markanvändningen inom planområdet.

2.8 FÖRORENAD MARK

Det förekommer inga kända markföroreningar eller miljöfarliga verksamheter inom planområdet. (Länsstyrelsen Örebro Län, 2021).

2.9 OBSERVATIONER VID FÄLTBESÖK

Ett platsbesök genomfördes i september 2021. I Figur 13 visas var foton är tagna.



Figur 13. Lägen där foton togs vid platsbesök 2021-09-10.



Figur 14. Fotoläge A. Gång- och cykelbana i norr.



Figur 15. Fotoläge B. Korsning Åstadalsvägen/Barkvägen/Backavägen i nordöstra delen av planområdet.



Figur 16. Fotoläge C. Gång- och cykelväg längs Barkvägen.



Figur 17. Fotoläge D. Dike längs södra sidan av Gällerstavägen, öster om planområdet.



Figur 18. Fotoläge E. Grankottenvägen.



Figur 19. Fotoläge F. Centrala delen i planområdet där tidigare studentbostäder fanns.

Uppstickande luftningsrör för fjärrvärme påträffades i västra delen av planområdet, i närheten av parkeringen, se Figur 20. Ett par luftningsrör syntes också i grönområdet mellan Grankottenvägen och Gällerstavägen.



Figur 20. Fotoläge G. Uppstickande rör i västra delen av planområdet.

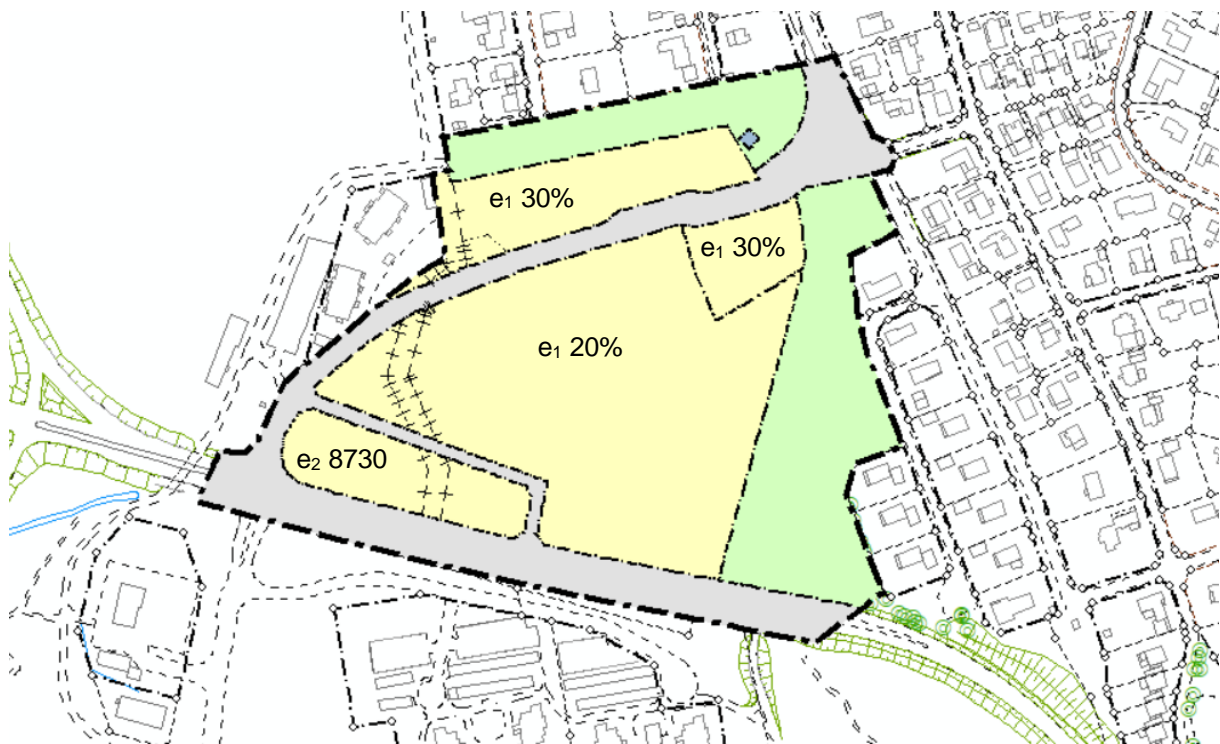
3 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra nybyggnation av flerbostadshus i ett kollektivtrafiknära läge. Genom området kommer en ny väg att anläggas för kollektivtrafik med hög kapacitet. Planen syftar också till att planlägga dagens Barkvägen samt ett område i norra delen av planområdet som grönområde. I framtiden planeras bussystemet BRT (Bus Rapid Transit) att gå på den nya vägen i norra delen. Gällerstavägens utformning i söder kommer förbli oförändrad. ÅDT (årsdygnstrafik) för Gällerstavägen uppskattas till 4 000 och 1 500 för den nya vägen som ersätter Barkvägen. (Örebro kommun, 2021b)

Det kommunala bostadsföretaget Örebro Bostäder kommer bebygga området på båda sidor av den nya BRT-vägen och har påbörjat utformningen av områdena. Flerbostadshusen föreslås bestå av både av vanliga lägenheter och studentlägenheter. I Figur 21 visas hur stor andel av ytan som tillåts bebyggas. Örebro kommun, 2021d, har erhållit information gällande markanvändningen, från skissunderlag från Örebro Bostäder.

Bostadsområdet mellan Grankottrevägen och Gällerstavägen kommer att ägas av Örebro kommun.

Det behöver klargöras så snart som möjligt om det eventuellt behövs ett u-område i västra delen eller om de befintliga dagvattenledningarna kommer hamna i gatumark. Vid fortsatt planering och projektering av området behöver befintliga ledningar beaktas, se kapitel 2.4.2.



Figur 21. Planskiss (Örebro kommun, 2021a)

4 BERÄKNINGAR

4.1 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Befintliga och framtida dagvattenflöden som teoretiskt kan genereras inom planområdet vid regn med olika återkomsttid har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vatten, P110 (Svenskt Vatten AB, 2016). Enligt P110 ska ledningssystem dimensioneras för 5-årsregn vid fylld ledning och för 20-årsregn vid trycklinje i marknivå, vid tät bostadsbebyggelse. Med utgångspunkt i detta dimensioneras fördröjning av dagvatten för ett regn med återkomsttid 20 år.

$$Q = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot k$$

där

Q = flödet [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficienten

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensiteten [l/s,ha] vid regnvaraktighet t_r

k = klimatkraftorn

Nederbördsintensiteter beräknas med Dahlströms formel (Svenskt Vatten, P104). Klimatkraft 1,25 och avrinningskoefficienter är hämtade från Svenskt Vatten, P110 och beräkningsverktyget StormTac (v.20.2.2). I enlighet med P110 används klimatkraftorn för beräkningar för planerad markanvändning.

Varaktighet 10 minuter har valts för befintlig markanvändning då vatten rinner dels på hårdgjorda ytor, dels i ledningsnät. Då avledning kommer ske på likande sätt för planerad markanvändning har 10 minuter valts även här. Markanvändning, avrinningskoefficienter och flöden för befintlig och planerad markanvändning presenteras i Tabell 2.

Ytor för befintliga förhållanden har beräknats utifrån erhållen grundkarta från Örebro Kommun, 2021c. Enligt Örebro Kommun, 2021a skall det tillåtna utflödet för planerad markanvändning beräknas utifrån tidigare markanvändning med studentbostäder, trots att dessa är rivna. Då studentbostäderna inte funnits kvar i grundkartan har antaganden gjorts utifrån information gällande tidigare bruttototalarea (6200 m²) enligt Örebro kommun, 2021d. För resterande yta i anslutning till de tidigare byggnaderna har 50% antagits vara grönyta och 50% vara gång- och cykelbanor.

Ytor för planerad markanvändning har beräknats utifrån planskiss i Figur 21 och enligt information gällande markanvändningen från Örebro Kommun, 2021d. I norr och öster där grönytor planeras har befintliga gång- och cykelbanor antagits bli oförändrade. Gällande den nya vägen i norra delen har en total bredd på 12,5 meter antagits, varav 6,5 meter vägbana och 6 meter gång- och cykelbana. Gällande bostadsområdet i norra delen och i centrala delarna av planområdet tillåts 20 respektive 30 % av ytan bebyggas. För resterande yta har "gårdsyta inom kvartersmark" enligt Stormtac, 2021 används i samråd med Örebro kommun, vilket motsvarar gräs-, asfalts- och grusyta (1/3 av ytan vardera).

För det planerade bostadsområdet i sydvästra delen (mellan Gällerstavägen och Grankottevägen) har ytor gällande markanvändning erhållits från Örebro Kommun (2021d).

Tabell 2. Befintlig och planerad markanvändning inom planområdet, avrinningskoefficient och flöde för ett 5-års regn och ett 20-års regn med varaktighet 10 minuter för befintlig och planerad markanvändning.

Markanvändning	Area (ha)	ϕ	A_{red} (ha)	Klimatfaktor	Flöde (l/s) 5-årsregn	Flöde (l/s) 20-årsregn
Befintlig markanvändning						
Grönyta/natur	4,6	0,1	0,5	1,0	84	132
Gång- och cykelbana	1,3	0,8	1,0	1,0	191	303
Parkering	0,4	0,8	0,3	1,0	54	85
Takyta	0,7	0,9	0,6	1,0	107	169
Väg	1,1	0,8	0,9	1,0	160	253
Totalt	8,1		3,3		596	942
Planerad markanvändning						
Gång- och cykelväg	0,9	0,8	0,7	1,25	158	250
Grönyta/natur	1,7	0,1	0,2	1,25	40	63
Gårdsyta inom kvarter	3,3	0,45	1,5	1,25	334	529
Parkering	0,06	0,8	0,05	1,25	11	17
Takyta	1,1	0,9	0,9	1,25	216	341
Väg	1,0	0,8	0,8	1,25	188	297
Totalt	8,1		4,2		947	1497

4.2 MAGASINSBERÄKNINGAR

Erforderlig magasinvolym har beräknats enligt Svenskt Vattens publikation P110, enligt formeln:

$$V_{\text{magasin}} = 0,06 \cdot \left[i(t_r) \cdot t_r - \frac{K}{(A \cdot \phi)} \cdot (t_r - t_{rinn}) + \frac{K^2 \cdot t_{rinn}}{i(t_r)} \right] \cdot (A \cdot \phi)$$

Där

V_{magasin} = Magasinvolym [m³]

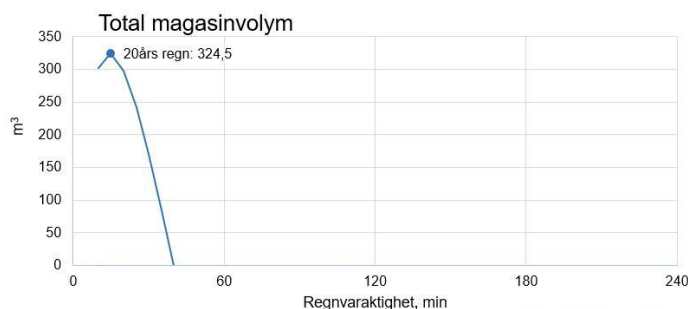
$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet [l/s, ha]

t_r = regnets varaktighet [min]

K = avtappning från magasinet [l/s]

t_{rinn} = rinntid [min].

Magasinsberäkning har utförts för ett 20-årsregn. Koncentrationstiden har satts till 10 minuter och utflödet 942 l/s motsvarande ett 20-årsregn vid befintlig markanvändning, enligt Tabell 2. Den totala magasinvolymen blir då ca 325 m³ för fördröjning och denna volym uppnås vid ett regn med 15 minuters varaktighet, se Figur 22.



Figur 22. Magasinvolym för planområdet, 20-års regn, i m³.

För att kunna härleda hur stor magasinvolym som behövs på respektive plats (utifrån markanvändning) har beräkningar gjorts för respektive delområde som presenteras under kapitel 5. Då vissa delområden (grönområden och vägar) kommer vara oförändrade i framtiden, har bedömningen gjorts att dagvatten från dessa områden fortsatt kan ske som idag och att nya dagvattenåtgärder inte behövs. Delområden där det planeras bebyggas och magasinbehov för respektive delområde:

- Bostadsområde mitt i området: 116 m³
- Bostadsområde i sydväst och Grankottevägen: 97 m³
- Ny väg genom planområdet (BRT): 66 m³
- Bostadsområde i norr: 46 m³

4.3 FÖRORENINGSINNEHÅLL

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac (2021). För att uppskatta mängden och halten föroreningar som kommer från planområdet används schablonhalter för specifika typer av markanvändning. Dessa föroreningshalter tillsammans med avrinningskoefficienter och areor för de olika typerna av markanvändning samt den årliga nederbörden för området ger mängden föroreningar som området genererar i genomsnitt på ett år. Modellen tar hänsyn till dagvatten och schablonmässigt basflöde (inläckande grundvatten). Värden erhållna från de använda schablonerna bör ses som en uppskattning av föroreningssituationen i området, snarare än exakta värden. En årsnederbörd på 717 mm har använts vilket är en korrigerad årsmedelnederbörd (korrektionsfaktor 1,1) baserad på en uppmätt nederbördsvolym för stationsnummer 6513 i Örebro enligt SMHI:s metoder (SMHI, 2021b). Resultat erhållna från StormTac har till rapporten avrundats till färre värdesiffror för att spegla att det finns en viss osäkerhet i värdena då de är baserade på schablonvärden. Även vid beräkningar i inom programmet StormTac avrundas värden till färre värdesiffror. Som resultat kan totalmängderna och totalhalterna skilja sig en aning från summa erhållen vid summering av värdena.

Föroreningsbelastning (kg/år) och föroreningshalt (µg/l) för befintlig och planerad markanvändning för planområdet, utan rening redovisas i Tabell 3 nedan.

Tabell 3. Resultat från föroreningsberäkningar för planområdet i StormTac, för befintlig och planerad markanvändning utan rening.

Föroreningsmängder (kg/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Olja	PAH16	BaP
Befintlig markanvändning utan rening	3.3	48	0.16	0.52	0.89	0.0096	0.16	0.13	1200	14	0.012	0.00037
Planerad markanvändning utan rening	5.3	59	0.13	0.56	0.98	0.012	0.16	0.13	1300	14	0.013	0.00032
Föroreningshalter (µg/l)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Olja	PAH16	BaP
Befintlig markanvändning utan rening	100	1500	4.9	16	27	0.30	4.9	4.0	37000	420	0.37	0.012
Planerad markanvändning utan rening	140	1600	3.5	15	26	0.31	4.3	3.4	35000	370	0.35	0.0086

5 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Grundprincipen för att säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering är att:

1. Byggnader ska placeras på höjdparter och grönytor i lågstråken.
2. Dagvattenflöden ska begränsas i första hand genom att undvika onödiga hårdgjorda ytor, och i andra hand genom infiltration och fördröjning.
3. Dagvattnets föroreningsbelastning ska begränsas genom naturlig rening på väg till recipient.

5.1 PLANOMRÅDETS DAGVATTENHANTERING

Planområdet ligger inom verksamhetsområdet för dagvatten och ansluts till det kommunala ledningsnätet som ägs av Örebro kommun. För att minska flödesbelastningen till ledningsnätet bör flödena fördröjas innan de leds vidare. Som flödes- och föroreningsberäkningarna visar behövs både åtgärder för att fördröja och rena dagvattnet innan det ansluts till det kommunala ledningsnätet. För att säkerställa att dagvattnet renas och fördröjs behövs åtgärder på både allmän platsmark och kvartersmark.

De främsta möjligheterna för dagvattenhantering på allmän platsmark är de två grönområdena inom planområdet. Då det östra grönområdet till stor del består av berg och ligger på en hög marknivå (se Figur 7), är det svårt att leda dagvatten dit och att anlägga dagvattenåtgärder där. Inom planområdet planeras också BRT-vägen, vilket försvårar avledningen till en samlad dagvattenlösning i det norra grönområdet för hela planområdet. Planområdet har därför delats upp i mindre delområden, se Figur 23, där dagvattenåtgärder föreslås för respektive delområde. Två scenarier har beräknats; ett där dagvatten från respektive delområde fördröjs och renas i svackdiken och ett där dagvatten renas i växtbäddar. Dagvatten från BRT-vägen föreslås dock endast renas och fördröjas i växtbäddar.

Inom respektive bostadsområde föreslås dagvattenhanteringen utöver svackdiken/växtbäddar ske genom att så mycket som möjligt av dagvattnet från hårdgjorda ytor avvattnas mot kvartersmarkens gårdsytor för infiltration i planteringar och gräsytor. Takavvattningen kan ske via utkastare och via rännalor ut mot gräsytor för att infiltrera. Ett sätt att minska avrinningen på kvartersmark är att ersätta asfaltsytor med grusade ytor eller genomsläpplig beläggning. Det är viktigt att säkerställa att dagvattenhanteringen inom kvartersmark sker på föreslaget eller likvärdigt sätt. Ansvaret för detta har ÖBO (det kommunala bostadsbolaget) och Örebro kommun.

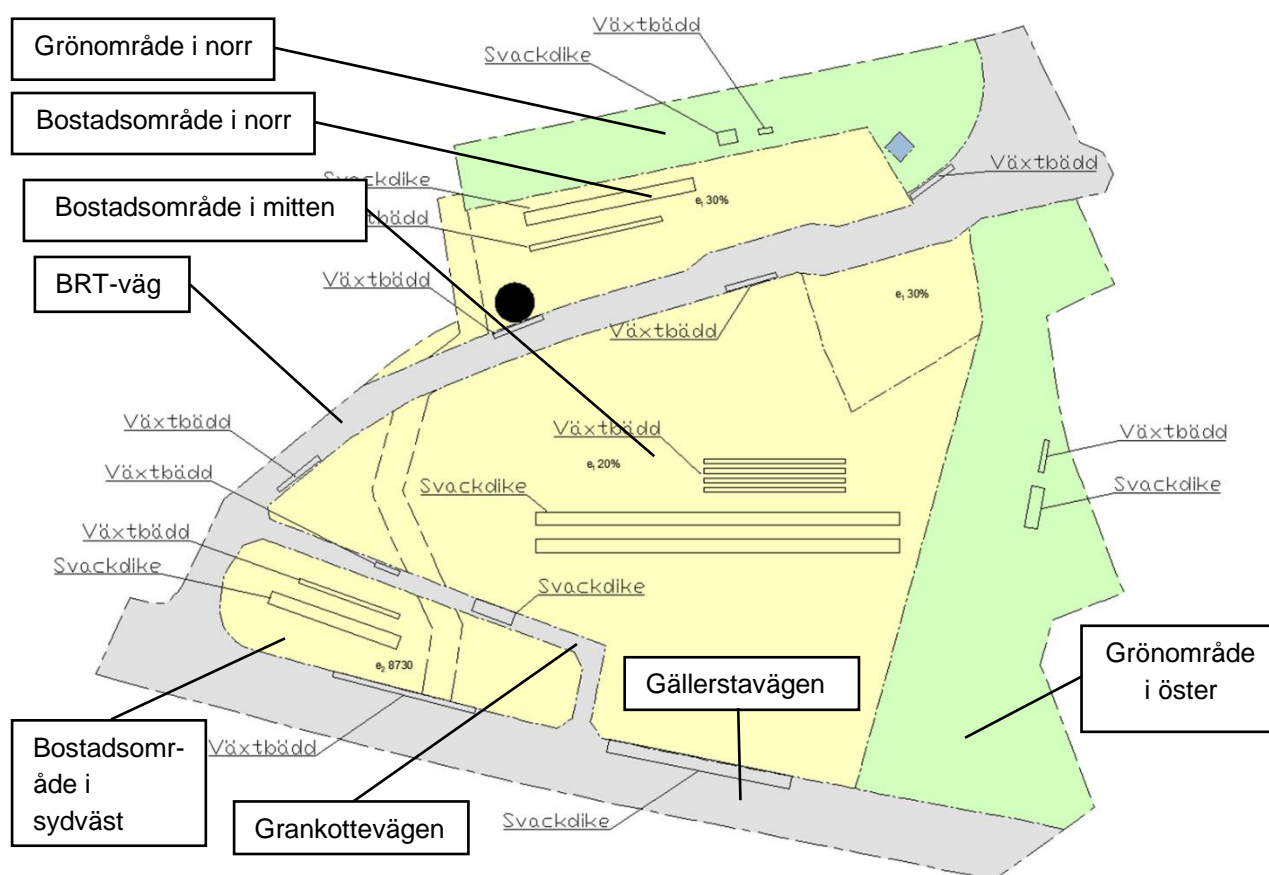
Ytbehovet för respektive reningsanläggning inom de olika delområdena presenteras i Figur 23 och Tabell 4. Ytbehov har beräknats utifrån "regressionskonstanter" vilket är anläggningens ungefärliga andel av den reducerade arean. För svackdiken rekommenderas regressionskonstanten ligga på mellan 4%-12% (8% antaget) och för växtbäddar 1%-11% (2,5% antaget utifrån standardvärde i StormTac) av den reducerade arean enligt StormTac (2021). Placering och utformning av dagvattenåtgärder måste studeras vidare när utformning av bostadsområdena, Grankottvägen och BRT-vägen är närmare bestämd. Inför detaljprojektering måste också separata beräkningar för dagvattenhantering inom respektive delområde tas fram.

Gällande de delområden (grönområdena och Gällerstavägen) där ingen eller en mycket liten förändring planeras, föreslås dagvatten hanteras som idag, genom avledning till svackdiken och befintliga ledningsnät för dagvatten, se mer information under kapitel 5.1.5.

Tabell 4. Delområden och ungefärligt ytbehov av föreslagna lösningar utifrån reducerad area.

Delområde	Ungefärligt ytbehov växtbädd (m ²) (2,5%)	Ungefärligt ytbehov svackdike (m ²) (8%)	Längd dike (vid antagen bredd 5 m)
Bostadsområde i norr (Örebro Bostäder)	103	329	66
Ny BRT-väg	156	-	
Bostadsområde i mitten (Örebro Bostäder)	434	1387	277
Bostadsområde i sydväst (Örebro kommun)	81	259	52
Grankottevägen	20	80	16
Grönområde i norr och öster	36	116	23
Gällerstavägen	112	357	71
Totalt			

*Ingen förändring sker inom delområdet



Figur 23. Ungefärligt ytbehov av växtbädd och svackdike för respektive delområde.

Vidare utredning behövs gällande befintliga dagvattenledningars kapaciteter för att avgöra vart nya dagvattenledningar bör anslutas. Detta med hänsyn till översvämningssproblematiken vid skyfall som finns nedströms planområdet. Även utredning kring vad orsaken till översvämningarna är behövs.

Om det skulle kunna bero på att ledningsnätet (vid markering 5 i Figur 9) är underdimensionerat, skulle det i så fall kunna avlastas genom att nya ledningar inom planområdet i huvudsak ansluts till övriga befintliga ledningar. Om orsaken är den ytliga avrinningen från planområdet, behöver höjdsättningen ses över och alternativ som att avsätta översvämningssbara ytor inom planområdet utredas vidare. Det skulle även kunna vara en kombination av ovanstående orsaker.

5.1.1 Norra bostadsområdet (Örebro Bostäder)

För bostadsområdet föreslås svackdiken eller/och växtbäddar anläggas för hantering av dagvatten. Vidare avledning föreslås ske via ledningsnät för dagvatten inom delområdet. Detta område kräver att cirka 46 m³ dagvatten renas och fördröjs innan avledning sker. För att fördröja 46 m³ dagvatten i nedsänkta växtbäddar (enligt principskiss i Figur 26 under kapitel 5.2.1), krävs en yta på cirka 100 m², för svackdiken krävs en yta på ca 330 m².

5.1.2 BRT-vägen

Dagvatten från BRT-vägen föreslås fördröjas i växtbäddar i anslutning till vägen. Vidare avledning från växtbäddar kan förslagsvis ske via dagvattenledningar längs vägen (i anslutning till Grankottevägen, de två serviserna och/eller i korsning Åstadalsvägen/Barkvägen/Backavägen). BRT-vägen med tillhörande trottoarer kräver att cirka 66 m³ dagvatten renas och fördröjs innan avledning sker från planområdet. Dagvattnet föreslås fördröjas och renas genom växtbäddar längs vägen. Utifrån den reducerade arean och regressionskonstanten ger det ett ungefärligt ytbehov på 156 m² för växtbäddarna.

I samband med att den nya BRT-vägen byggs kommer troligen den ytliga flödesväg som finns från bostadsområdet i mitten påverkas, se markering i Figur 24. Även den ytliga flödesväg som finns i nordöst påverkas troligtvis av BRT-vägen, se Figur 25. Den gröna ytan är den yta som avleds ytledes till blå markering i Figur 24 och 25. BRT-vägen måste ta hänsyn till ytliga flödesvägar för att inte skapa en barriär som gör att bostadsområdet i mitten blir ett instängt område.

Det finns även en risk för att BRT-vägen blir ett avledningsstråk som gör att det gröna avrinningsområdet i Figur 25 ökar, vilket i sin tur gör att det område som är översvämningssdrabbat idag får en försämrad situation efter ett genomförande av planen. En lösning skulle kunna vara att skapa en översvämningssyta i norra grönområdet för att ta höjd för detta, alternativt att avsätta en yta som översvämningssyta i bostadsområdet i mitten.



Figur 24. Yta som avleds via den västra flödesvägen som korsar ny BRT-väg markeras i grönt. (Scalگو Live, 2021)



Figur 25. Yta som avleds via den östra flödesvägen som korsar ny BRT-väg markeras i grönt. (Scalگو Live, 2021)

5.1.3 Bostadsområde i mitten (Örebro Bostäder)

För bostadsområdet föreslås svackdiken och/eller växtbäddar anläggas för hantering av dagvatten. Anslutning av dagvattenåtgärder till ledningsnät sker förslagsvis i Grankottvägen och/eller till de två serviserna för dagvatten i norr.

Detta delområde kräver att cirka 116 m³ dagvatten renas och fördröjs innan avledning sker från planområdet. Utifrån den reducerade arean och regressionskonstanterna för respektive anläggning, ger det ett ungefärligt ytbehov på 430 m² för växtbäddarna och ca 1390 m² för svackdikena.

Då delområdet begränsas av vägar runt om hela området, är det viktigt att se över höjdsättningen inom och i anslutning till delområdet för att säkerställa att ytliga flödesvägar finns som möjliggör vidare avledning av dagvatten vid kraftig nederbörd, då ledningsnät kan gå fulla.

I södra delen av bostadsområdet föreslås svackdiket längs Gällerstavägen behållas, då det avleder dagvatten från Gällerstavägen.

5.1.4 Grankottevägen och bostadsområde i sydväst (Örebro kommun)

För bostadsområdet i sydväst och Grankottevägen föreslås svackdiken och/eller växtbäddar anläggas för hantering av dagvatten. Då det finns ett lågområde längs Grankottevägen idag (se Figur 8) föreslås dagvattenåtgärder för Grankottevägen och bostadsområdet anläggas i anslutning till detta. Vidare avledning från svackdiken/växtbäddar sker förslagsvis till ledningsnät i Grankottevägen.

Bostadsområdet i sydväst kräver att cirka 92 m³ dagvatten renas och fördröjs innan avledning sker från planområdet. Utifrån den reducerade arean och regressionskonstanterna för respektive anläggning, ger det ett ungefärligt ytbehov på 80 m² för växtbäddarna och ca 260 m² för svackdikena.

För Grankottevägen behöver cirka 5 m³ dagvatten renas och fördröjas. Utifrån den reducerade arean och regressionskonstanterna för respektive anläggning, ger det ett ungefärligt ytbehov på 20 m² för växtbäddarna och ca 80 m² för svackdikena.

Västra delen av bostadsområdet kommer behöva höjas upp något, för att få bostadsområdet att ligga något högre än Grankottevägen. Detta för att inte skapa ett instängt område och för att möjliggöra yttlig avledning från bostadsområdet.

5.1.5 Grönområde i norr och öster

Då det inte planeras för några förändringar för grönområdet i norr och öster har dagvattenåtgärder för dessa delområden ej studerats. Delområdena består av grönytor med gång- och cykelvägar där dagvatten leds till svackdiken och ledningsnät för dagvatten. Ledningsnät och svackdiken bedöms vara tillräckliga för hantering av dagvatten även i framtiden då inga större förändringar planeras.

Gällande grönområdet i öster så kommer Barkvägen tas ur drift och ersättas med nya BRT-vägen i västra delen av planområdet. Då vägen rivs och naturmark anläggs i stället, sker en förbättring i delområdet ur dagvattensynpunkt, då andelen hårdgjord yta minskar har dagvattenåtgärder för detta delområde ej studerats.

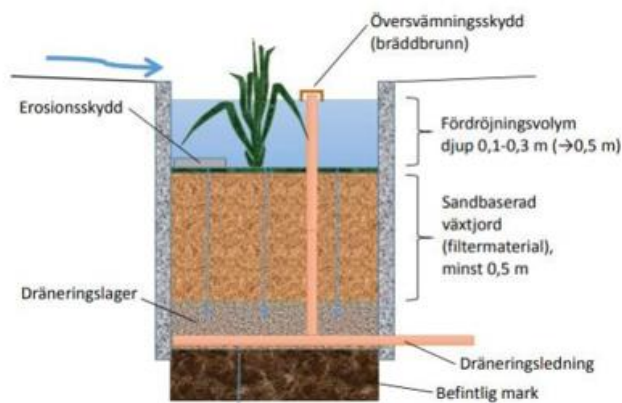
5.1.6 Gällerstavägen

Då Gällerstavägen inte kommer att förändras vid planerad markanvändning har fördröjnings- och reningsåtgärder för detta område ej studerats, utan antagits avledas som idag, via svackdiken längs vägen.

5.2 GENERELLA BESKRIVNINGAR AV DAGVATTENÅTGÄRDER

5.2.1 Växtbädd

En växtbädd är en planteringsyta med fördröjnings- och översvämningsszon där dagvatten tillåts infiltrera och renas. Rening sker via de filtrerande materialen i växtbädden men även växterna bidrar till rening. Fördröjning av dagvatten sker i de filtrerande materialen och vid stora mängder vatten, leds vatten bort via dräneringsledning, se Figur 26. Växtbäddar kan utföras på flera olika sätt, de går t.ex. att ha ovan mark eller under mark (Stockholm Vatten och Avlopp, 2017). Ett exempel på växtbädd som samlar upp vatten från gata och parkering visas i Figur 26.



Figur 26. Principskiss växtbädd (t.v.). (Illustration WRS) Exempel på växtbädd vid parkering och gata (t.h.). (Foto WRS)

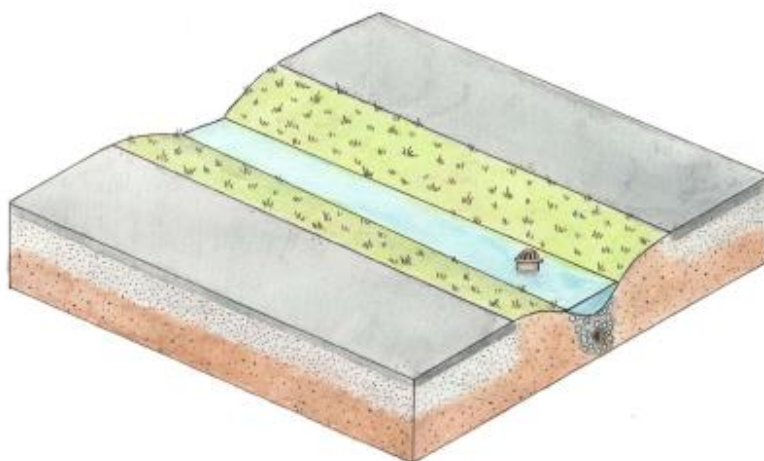
5.2.2 Svackdike

Svackdiken är en enkel typ av anläggning som fördröjer och renar dagvatten som ofta används längs med gator, vägar och gång- och cykelvägar. Vattnet i svackdikena leds ofta vidare via brunnar (ofta kupolbrunnar) placerade i diket. Exempel på svackdiken visas i Figur 27 och i Figur 28.

Reningsförmågan för svackdiken varierar beroende på utformning, partikelstorlek, flödes hastigheter m.m. Studier har gjorts som visar att ungefär 20 % av metaller avlägsnas i svackdiken (Svenskt Vatten Utveckling, 2016).



Figur 27. Två exempel på svackdiken. (Svenskt Vatten Utveckling, 2016)



Figur 28. Exempel på utformning av ett svackdike med kupolbrunn. (VA-guiden, 2021)

5.3 RENINGSEFFEKT

Beräkningar för föroreningar har utförts uppdelat med dagvattenåtgärd för rening för respektive delområde. Två scenarier har beräknats: ett där bostadsområdena och Grankottenvägen renas i svackdiken och ett där de renas i växtbäddar. BRT-vägen har antagits renas i växtbäddar, Gällerstavägen och grönområdena i svackdiken i de båda scenarierna. Föroreningsbelastning (kg/år) och föroreningshalt (µg/l) för hela planområdet redovisas i Tabell 5.

Tabell 5. Resultat från föroreningsberäkningar för planområdet i StormTac, för befintlig och planerad markanvändning utan och med rening.

Förorenings- mängder (kg/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Olja	PAH16	BaP
Befintlig markanvändning utan rening	3.3	48	0.16	0.52	0.89	0.0096	0.16	0.13	1200	14	0.012	0.00037
Planerad markanvändning utan rening	5.3	59	0.13	0.56	0.98	0.012	0.16	0.13	1300	14	0.013	0.00032
Planerad markanvändning med rening i svackdike	4.0	41	0.057	0.29	0.40	0.0069	0.088	0.074	610	3.8	0.0056	0.00019
Planerad markanvändning med rening i växtbäddar	3.3	40	0.049	0.30	0.31	0.0040	0.092	0.053	560	4.6	0.0028	0.00016
Föroreningshalter (µg/l)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Olja	PAH16	BaP
Befintlig markanvändning utan rening	100	1500	4.9	16	27	0.30	4.9	4.0	37000	420	0.37	0.012
Planerad markanvändning utan rening	140	1600	3.5	15	26	0.31	4.3	3.4	35000	370	0.35	0.0086
Planerad markanvändning med rening i svackdike	100	1000	1.4	7.3	10	0.17	2.2	1.9	15000	96	0.14	0.0048
Planerad markanvändning med rening i växtbäddar	84	1000	1.2	7.6	7.8	0.10	2.3	1.3	14000	120	0.071	0.0039

Som resultatet i Tabell 5 visar, så minskar i princip alla föroreningsmängder och föroreningshalter, jämfört med den befintliga markanvändningen, oavsett vilket renings-alternativ som väljs. Den enda försämring som sker är i alternativet med svackdiken, där fosformängden ökar något. Ur föroreningssynpunkt bedöms båda alternativen som likvärdiga och även en kombination av dessa två lösningar anses som möjlig.

5.4 GENERELLA PRINCIPER FÖR HÖJDSÄTTNING

Det är viktigt att höjdsättningen utförs så att skador förhindras på fastigheter och anläggningar vid extrema regn. Vattnet bör, där det är möjligt, kunna rinna ytligt genom och ut från de nya områdena. Vid höjdsättning av marken bör hänsyn tas till extremregn. Det är viktigt att ta hänsyn till följande aspekter:

- Marken ska luta ut från fastigheter.
- Det ska finnas ytliga flödesstråk där vattnet kan rinna igenom bebyggelsen vid skyfall när dagvattenledningsnätet är fullt.
- Marken höjdsätts så att dagvatten kan rinna med självfall via dagvattensystemet mot ytor anlagda för flödesutjämning.
- Instängda området ska undvikas.
- Lägsta golvnivå ska placeras med marginal högre än kringliggande mark.
- Vid höjdsättning inom detaljplanen bör hänsyn tas till närliggande, befintliga byggnader, för att säkerställa att vatten inte kan skada byggnaderna.

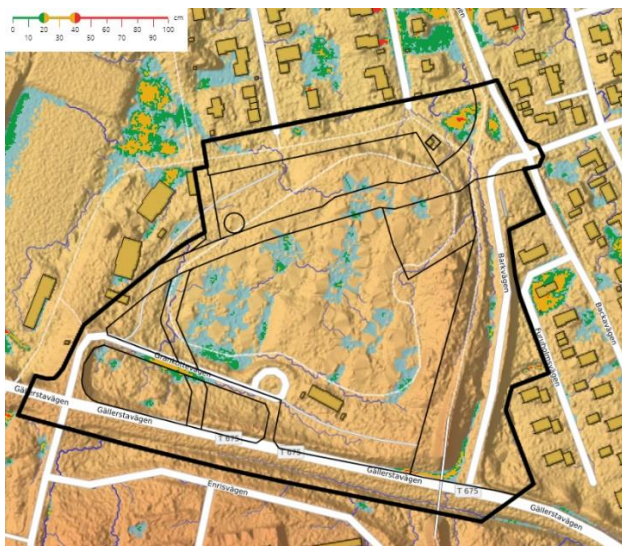
5.5 KLIMATANPASSNING

Dagvattenhanteringen inom de planerade bostadsområdena inte innebära en försämring av dagvattensituationen för befintlig omgivande bebyggelse, både inom och nedströms planområdet. Vid skyfall kommer dagvattenanläggningarna att gå fulla och kapaciteten i ledningssystemet kommer att överskridas, därför behövs ytliga flödesvägar skapas för att skydda bebyggelsen.

Då de befintliga mindre lågområdena inom planerade bostadsområden antas "byggas bort" vid planerad markanvändning, se Figur 29, så bör det eftersträvas att kompensera detta med andra ytor för skyfallshantering inom planområdet. Höjdsättning och utformning av BRT-vägen blir även mycket viktigt att se över för att inte bostadsområdet i mitten ska bli ett instängt område. Detta gäller även förändringar av Grankottevägen, för att inte bostadsområdet i sydväst inte ska bli ett instängt område. BRT-vägens höjdsättning bör anpassas så att den inte leder in vatten till bostadsområdena inom planområdet. Lågområdet i grönområdet i norr skulle kunna utnyttjas som översvämningssbar yta vid skyfall. Eventuell justering kan behövas av markens höjdsättning. Detta får utredas vidare i senare skede.

Höjdsättning av vägar och bostadsområden bör ske samordnat för att vägar inte ska höjdsättas till en högre nivå än bostadsområdena och skapa instängda områden, utan någon ytlig avledning vidare. Vägar föreslås ligga på en lägre nivå för att möjliggöra detta, vidare utredning behövs.

Som tidigare nämnt finns översvämningssproblematik vid skyfall nedströms planområdet. Det är viktigt att utreda vad som är orsak till detta problem. Om det är den ytliga avrinningen från planområdet, behöver höjdsättningen enligt ovan ses över och alternativ som att avsätta ytor som översvämningssbara ytor i exempelvis grönområdet i norr eller i anslutning till bostadsområdet i mitten behöver utredas vidare.



Figur 29. Planområde markerat i tjock svart linje, markanvändningsgränser i tunn svart linje, för ett 100-årsregn med varaktighet 30 minuter. (Scalco Live, 2021)

5.6 SKÖTSEL AV FÖRESLAGNA DAGVATTENANLÄGGNINGAR

Det är viktigt att samtliga föreslagna dagvattenåtgärder underhålls så att funktionen upprätthålls och fungerar långsiktigt. Dagvattenåtgärderna behöver rensas från växtmaterial och skräp som annars kan sätta igen anläggningen och försämra funktionen. En skötselplan bör upprättas för dagvattenanläggningarna.

6 KOSTNADSBEDÖMNING

En översiktlig kostnadsberäkning har utförts för de föreslagna dagvattenåtgärderna. Det ska poängteras att detta är grova uppskattningar och kan variera stort beroende på områdets förutsättningar och utformning.

Beräknad kostnad för växtbäddar (biofilter) varierar, med förutsättningar, uppbyggnad, växtval osv. Enligt schablonvärden för överslagsmässiga beräkningar i StormTac hamnar kostnaden på ca 10 000 – 20 000 kr/m². För växtbäddar med en yta på exempelvis 100 m² skulle det ge en kostnad på mellan 1 000 000 kr och 2 000 000 kr. Kostnaden för skötsel av växtmagasin är likvärdig med skötsel av robust plantering med fleråriga växter.

Kostnaden för att anlägga ett svackdike beror på utformning och material. Kostnadsvariationer på 550 kr/m³ till 2000 kr/m³ uppges i studier (Norconsult, 2011). För svackdiken med en volym på 325 m³ ger det en kostnad på mellan 178 800 kr till 650 000 kr. Driften av diken sker främst genom gräs-klippning och rensning av annan vegetation, vilket rekommenderas utföras cirka två gånger per år. Kostnad ca 600 kr/h. Anläggningskostnaden är exkluderad.

7 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

7.1 FLÖDEN OCH FÖRORENINGSFÖRHÅLLANDEN

Ett genomförande av planen kommer att öka dagvattenflödet och dess föroreningsinnehåll ut från planområdet ifall inga åtgärder för fördröjning och rening genomförs. Detta beror på att planerad markanvändning innebär en större andel hårdgjorda ytor. För att kompensera för dagvattnets ökade flöde och föroreningsinnehåll föreslås att dagvatten tas omhand lokalt innan avledning sker från planområdet.

WSP föreslår att rena och fördröja dagvatten i antingen svackdiken, växtbäddar eller en kombination av dessa två lösningar. Genom dessa alternativ uppnås en förbättrad situation jämfört med nuläget. Ur föroreningssynpunkt bedöms dessa alternativ som likvärdiga och även en kombination av dessa två lösningar anses som möjliga.

7.2 ÖVERSVÄMNINGSRISK

Höjdsättningen av både bostadsområdena, BRT-vägen och Grankottenvägen är viktiga att se över så att det inte skapas instängda områden inom planen och så att planens genomförande inte påverkar intilliggande områden negativt vid skyfall. Höjdsättning av vägar och bostadsområden bör ske samordnat.

Då lågområdena inom de planerade bostadsområdena antas "byggas bort" vid planerad markanvändning, så bör det eftersträvas att kompensera detta med att skapa andra ytor för skyfallshantering inom planområdet. Möjligheten att avsätta en eller flera ytor som översvämningsbara är en fråga att utreda vidare.

7.3 PÅVERKAN PÅ RECIPIENTENS STATUR OCH MÖJLIGHET ATT UPPNÅ MILJÖKVALITETSNORMER

Möjligheterna att uppnå god ekologisk och kemisk status i recipienten Svartån får inte försämrats i och med den planerade markanvändning. Dessutom får ingen kvalitetsfaktor få en försämrad status.

Som resultatet i föroreningsberäkningarna redovisar så kommer ett genomförande av planens markanvändning bidra till en ökad mängd förorening som leds till recipienten från planområdet utan reningsåtgärder. För att minska mängden föroreningar som når recipienten krävs rening av dagvattnet.

Genom att rena och fördröja dagvatten i föreslagna åtgärder (eller motsvarande) bedöms god rening av dagvatten att uppnås. Jämfört med föroreningsinnehållet i dagvattnet från den befintliga markanvändningen förbättras till och med situationen, vilket är positivt för recipienten.

Varken den ekologiska eller kemiska statusen nedströms i recipienten Svartån påverkas av dagvattenutsläppet från planområdet och utsläppen bedöms inte försvåra att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer i framtiden.

8 BEHOV AV VIDARE UTREDNING

Följande utredningar föreslås för fortsatt arbete:

- Underlag för markförlagda ledningar utöver VA bör sammanställas så att hänsyn kan tas till dessa.
- Inmätning av grundvattennivåer under en längre tid bör utföras för planområdet. Detta då grundvattennivån är en viktig parameter vid utformning av dagvattenåtgärderna.
- Placering och utformning av dagvattenåtgärder bör studeras vidare när utformning är närmare bestämd. Separata beräkningar för dagvattenhantering inom respektive delområde rekommenderas inför detaljprojektering.
- Kapaciteter på befintliga dagvattenledningar, för att avgöra vart nya dagvattenledningar bör anslutas. Detta med hänsyn till översvämningensproblematiken vid skyfall som finns nedströms planområdet.
- Utredning kring orsaken till översvämningarna nedströms planområdet behövs.
- Fortsatt utredning kring vilken yta eller ytor som ska avsättas för skyfallshantering och fungera som översvämningssbar yta vid skyfall. Två alternativ är lågområdet i det norra grönområdet eller en yta på kvartersmarken i bostadsområdet i mitten.
- Höjdsättning av vägar och bostadsområden behöver ske i samordning med varandra.

9 REFERENSER

- Havs- och vattenmyndigheten, 2020. Bedömningsgrunder för ytvattenförekomster. <https://www.havochvatten.se/planering-forvaltning-och-samverkan/vattenforvaltning/nationell-vagledning/bedomningsgrunder-for-ytvattenforekomster.html> Tillgänglig: 2021-09-14.
- Lantmäteriet, 2021. Min karta. <https://minkarta.lantmateriet.se/> Tillgänglig: 2021-08-26
- Länsstyrelsen Örebro Län, 2021. Informationskartan Örebro Län. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=f562080ed7e145219eef0a9354b4a21f> Tillgänglig: 2021-08-27
- Norconsult, 2011. Angereds torg, Dagvattenutredning till detaljplan. Göteborg: Norconsult AB.
- Orbicon, 2019. Rapport Översiktlig dagvattenutredning Örebro tätort, av Orbicon. Daterad: 2019–12-19.
- SLU, 2020. Miljödata MVM. Hämtad från: <https://miljodata.slu.se/mvm/> Tillgänglig 2021-09-14.
- Sveriges Radio, 2018. Artikeln <https://sverigesradio.se/artikel/7002808> Tillgänglig: 2021-08-26
- VA-guiden, 2021. <https://vaguiden.se/dagvatten/dagvattenanlaggningar/svackdike/>
- VISS, 2021. Svartån från Lindbacka till Hjälmarens. Hämtad från: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA70693410>
- WRS, 2020. Översiktlig dagvattenutredning Planprogram Brickebackenområdet, av WRS på uppdrag av Örebro kommun. 2020-05-12.
- Örebro kommun, 2021a. Uppdragsbeskrivning daterad 2021-08-13.
- Örebro kommun, 2021b. Startmöte med Örebro kommun. 2021-08-27.
- Örebro kommun, 2021c. Erhållet underlag från Örebro kommun. 2021-09-02.
- Örebro kommun, 2021d. Löpande kontakt via e-mail, med Jimmy Bergkvist, planarkitekt, Örebro kommun. Från 2021-08-27 – 2021-10-14.

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB
Box 8094
700 08 Örebro
Besök: Krontorpsgatan 1

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

