

ÖREBRO KOMMUN

DETALJPLAN FÖR DEL AV RÅBERGA 5:8 DAGVATTENUTREDNING

2021-11-23



wsp

DETALJPLAN FÖR DEL AV RÅBERGA 5:8

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

Örebro kommun
Malin Davidsson, malin.davidsson@orebro.se
Johanna Thuresson, johanna.thuresson@orebro.se

WSP
Frida Blomér, frida.blomer@wsp.com
Sofia Eriksson, sofia.m.eriksson@wsp.com

UPPDRAGSNAMN
Råberga 5_8 - dagvattenutredning

UPPDRAGSNUMMER
10323235

FÖRFATTARE
Frida Blomér, Sofia Eriksson

DATUM
2021-11-23

ÄNDRINGSDATUM
[Ändringsdatum]

GRANSKAD AV
Anna Karin Wingskog

GODKÄND AV
Frida Blomér

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	5
1 BAKGRUND	6
1.1 SYFTE	6
1.2 DAGVATTENSTRATEGI FÖR ÖREBRO KOMMUN	7
1.3 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER FÖR FÖRDRÖJNING OCH RENING	7
1.4 ÖVRIGA GENOMFÖRDA UTREDNINGAR	7
2 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	8
2.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING	8
2.2 GEOLOGISKA OCH GEOHYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	9
2.3 TOPOGRAFI OCH FLÖDESVÄGAR	11
2.4 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING	11
2.5 RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETSNORMER	14
2.6 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG	15
2.7 FÖRORENAD MARK	16
2.8 MILJÖASPEKTER ATT BEAKTA	17
2.9 OMRÅDESSKYDD	17
3 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	18
4 BERÄKNINGAR	19
4.1 DIMENSIONERANDE FLÖDEN	19
4.2 FÖRDRÖJNINGSVOLYM	20
4.3 DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL	20
5 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	22
5.1 DAGVATTENDAMM SOM FÖRDRÖJNINGS- OCH RENINGSÅTGÄRD	24
5.2 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL	26
5.3 GENERELLA PRINCIPER FÖR HÖJDSÄTTNING	26
5.4 KOMPLETTERANDE DAGVATTENLÖSNINGAR	27
5.4.1 Nedsänkt grönyta/infiltrationsstråk	27
5.4.2 Genomsläpplig beläggning	27
5.4.3 Gröna tak	28
6 KOSTNADSBEDÖMNING	29
7 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	30
7.1 FLÖDEN OCH FÖRORENINGSFÖRHÅLLANDEN EFTER ÅTGÄRDER	30
7.2 PÅVERKAN PÅ RECIPIENTENS STATUS OCH MÖJLIGHET ATT UPPNÅ MILJÖKVALITETSNORMER	31
7.2.1 Näringsämnen	31

7.2.2	Särskilda förorenade ämnen	31
7.2.3	Prioriterade ämnen	32
7.2.4	Sammanfattning påverkan på ekologisk och kemisk status i recipienterna	32
8	INFÖR PROJEKTERING OCH FORTSATT ARBETE	33
9	REFERENSER	34

SAMMANFATTNING

Örebro kommun håller på att ta fram en detaljplan för utbyggnation av Örebro Flygplats, belägen sydväst om Örebro tätort. Syftet med utredningen är att klargöra områdets lämplighet för bebyggelse (flygplatsanknutna verksamheter som t.ex. service, reparation samt uppställningsytor för flygplan) och eventuellt behov av åtgärder. Utredningen ska föreslå konkreta dagvattenåtgärder i enlighet med Örebro kommuns dagvattenstrategi. (Örebro kommun, 2021 a).

Planområdet ligger söder om Örebro flygplats och är till största delen obebyggt idag, bestående av skog, jordbruksmark, ett antal mindre vägar, Brotorpsbäcken och en dagvattendamm samt en del av en parkering. Geotekniskt består marken inom området består av sandig morän och postglacial finlera med en medelhög/låg genomsläpplighet.

Dagvattenhanteringen består idag av ytlig avledning till Brotorpsbäcken som leds vidare söderut till Täljeån. En analys i Scalgo Live visar att det inte förekommer några större instängda områden och att dagvatten rinner in till området från flygplatsområdet i nordväst.

Beräkningar har utförts enligt Svenskt Vatten P110 och i StormTac med indata från befintlig markanvändning samt schablonvärde för framtida markanvändning enligt planskiss. Då detaljerad framtida markanvändning för planområdet ännu inte är fastställd finns det en viss osäkerhet i beräkningarna av dagvattenflöden och föroreningsbelastningar.

Föreslagen framtida markanvändning inom planområdet kommer leda till ett ökat dagvattenflöde och ökat föroreningsinnehåll. En dagvattendamm föreslås som dagvattenåtgärd med volym på ca 2330 m³. Anläggningskostnaden för en damm bedöms ligga mellan 2 800 000 kr och 3 700 000 kr med en årlig driftskostnad på ca 40 000 kr.

Efter exploatering av planområdet ökar föroreningsmängderna och halterna från planområdet. Genom att rena dagvatten i en dagvattendamm, minskar föroreningshalter och mängderna, vilket är positivt för recipienten. Ytterligare rening förväntas även ske på vägen till Täljeån.

Dagvattendammens utflöde rekommenderas begränsas, så att den permanenta dammvolymen får ett dämt, mindre utlopp. Detta gör att dammen får en längre tömningstid. Ett större utflöde tillåts vid större regn. Detta får utredas vidare i detaljprojekteringen. Genom detta begränsade utflöde, bedöms inte ett genomförande av planen medföra något ökat flöde till Täljeån.

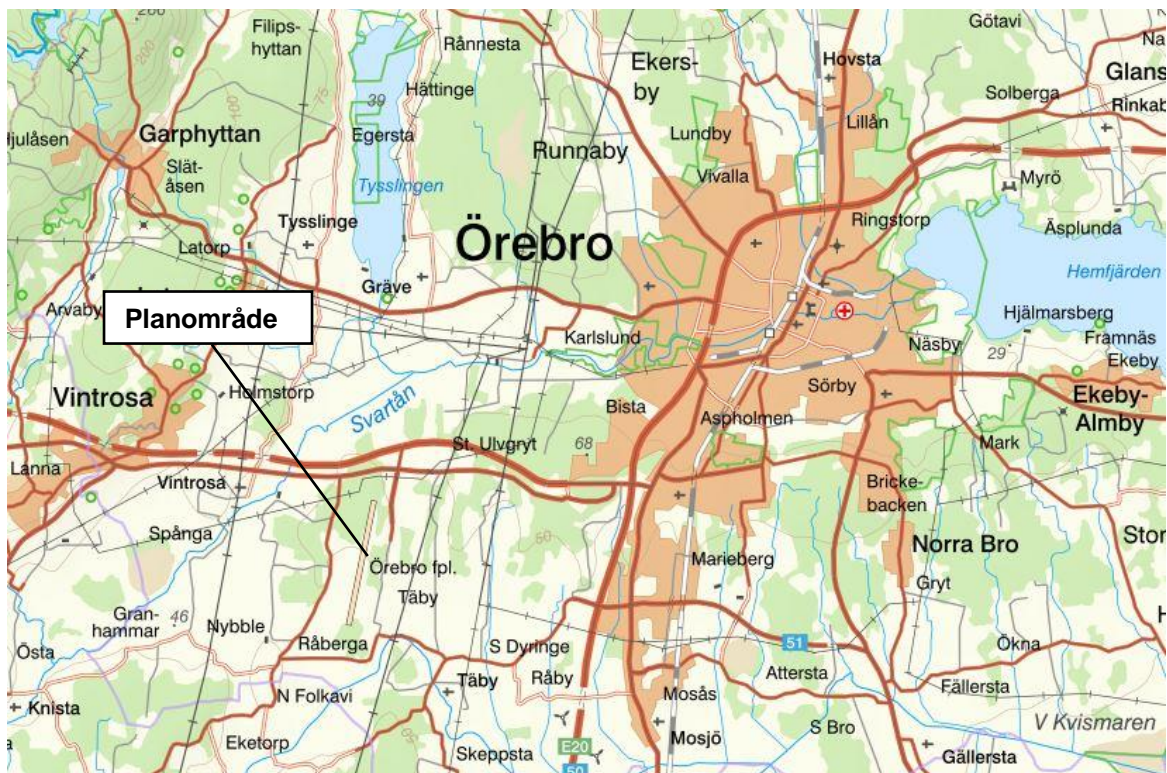
Varken den ekologiska eller kemiska statusen nedströms i Täljeån påverkas av dagvattenutsläppet från planområdet och utsläppen bedöms inte försvåra att uppnå beslutade miljö kvalitetsnormer i framtiden. Beräknad haltskillnad av näringsämnen, SFÄ och prioriterade ämnen i recipienten Täljeån nedströms planområdet för de olika scenariona blir minimal. Beräkningarna visar att inga gränsvärden överskrids nedströms utsläppsområdet. Beräkningarna är gjorda utifrån en årlig tillförsel av ämnen från planområdet och ett årligt flöde i recipienten.

Då Brotorpsbäcken (som föreslås flyttas inom planen) ingår i ett markavvattningsföretag krävs ansökan om omprövning, nedläggning eller utrivning. Den som ansöker måste vara deltagare i markavvattningsföretaget. Även den nya dagvattendammen kommer att placeras inom markavvattningsföretaget. I och med att Brotorpsbäcken klassas som en vattenanläggning, kan det komma att krävas ett tillstånd eller en anmälan om vattenverksamhet enligt 11 kap miljöbalken. Då marken runt Brotorpsbäcken klassas som brukningsvärd jordbruksmark kan även en dispens från biotopskyddet behövas. Detta föreslås utredas vidare i nästa skede.

1 BAKGRUND

Örebro kommun håller på att ta fram en detaljplan för utbyggnation av Örebro Flygplats, som är belägen sydväst om Örebro, se Figur 1. Örebro kommun vill tillsammans med Örebro Porten och Örebro Airport utveckla området vid flygplatsen. WSP har fått i uppdrag av Örebro kommun, Stadsbyggnadskontoret, att utföra en dagvattenutredning för området som ska ligga till grund för detaljplanen.

För planområdet pågår en markföroreningsundersökning parallellt med dagvattenutredningen (Örebro kommun, 2021b). Det tas även fram en dagvattenutredning för ett planområde norr om Örebro Flygplats.



Figur 1. Översiktskarta över planområdet. (Lantmäteriet, 2021)

1.1 SYFTE

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra flygplatsanknutna verksamheter som t.ex. service, reparation samt uppställningsytor för flygplan med direktkontakt till flygplatsens landningsbana (Örebro kommun, 2021a).

Syftet med dagvattenutredningen är att klarlägga behovet av åtgärder för dagvattenhantering och planområdets lämplighet för bebyggelse. Processen med detaljplanen är i ett tidigt skede och konkreta åtgärder ska föreslås. (Örebro kommun, 2021a).

1.2 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.”*

1.3 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER FÖR FÖRDRÖJNING OCH RENING

Grundprincipen för att säkerställa en långsiktigt hållbar dagvattenhantering är att:

- Byggnader ska placeras på höjdparter och grönytor i lågstråk.
- Dagvattenflöden ska begränsas genom infiltration och fördröjning.
- Dagvattnets föroreningsinnehåll ska begränsas genom naturlig rening på väg till recipienten.

Avsteg från dessa principer kommer att bli svårt att rätta till i ett senare skede. Konflikter kan här uppstå mellan exploatörens önskemål och de restriktioner kommunen måste lägga på planområdet för att säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering. Eventuella konflikter bör identifieras på ett så tidigt stadium som möjligt.

Föroreningar i dagvattnet är i hög utsträckning partikelbundna. En god rening förutsätter därför en god avskiljning av partiklar, vilket kan ske genom sedimentering eller filtrering. Lösta ämnen kan reduceras genom omvandling via kemiska eller mikrobiologiska processer, samt fastläggas genom ytkemiska processer. Genom upptag i vegetation kan framförallt näringsämnen reduceras.

1.4 ÖVRIGA GENOMFÖRDA UTREDNINGAR

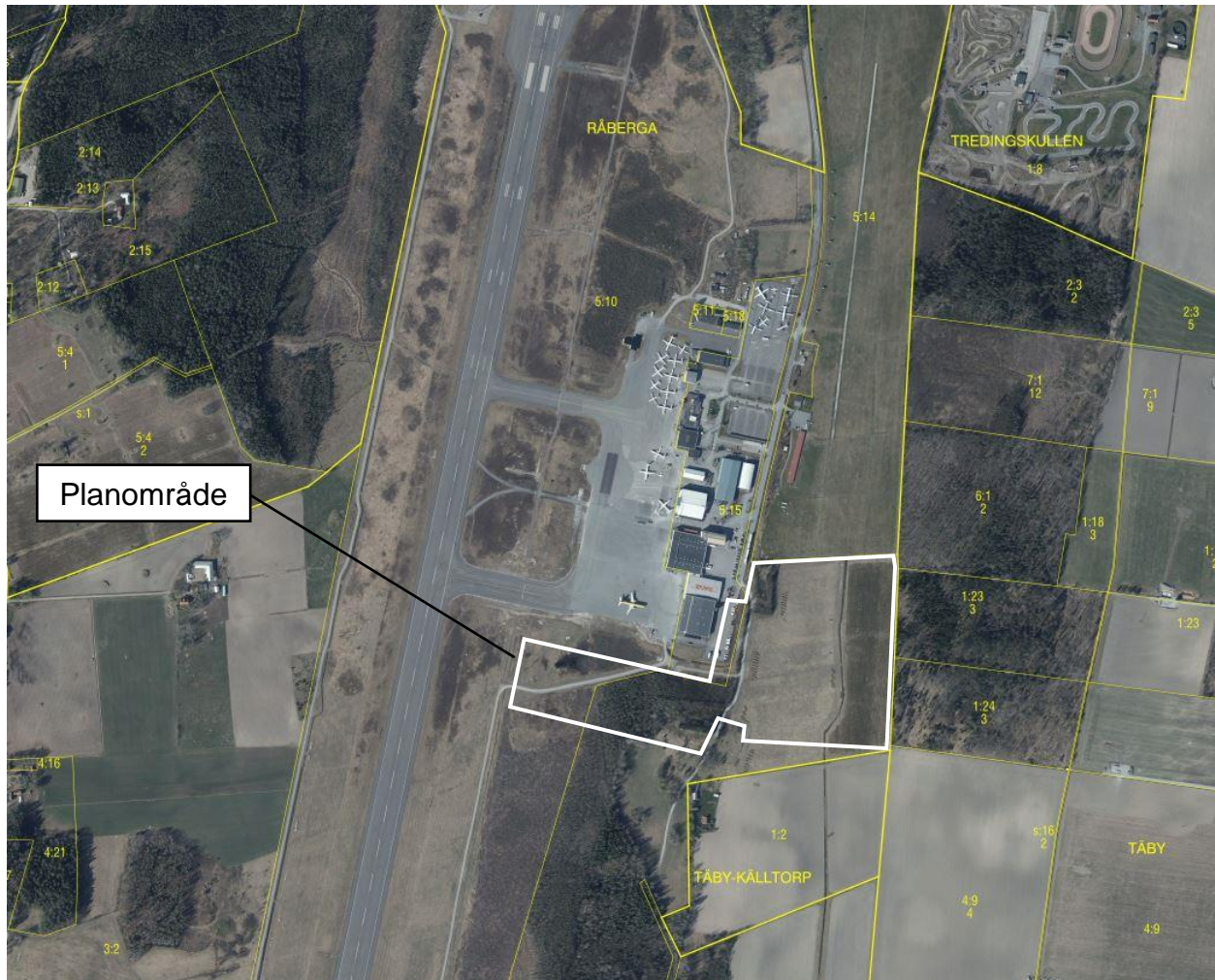
För flygplatsområdet har ett flertal utredningar tidigare tagits fram;

- Dagvattenutredning för detaljplan Råberga 5:10, daterad 2021-10-08. (WSP, 2021a)
- Fortsatt utredning dagvatten – Örebro flygplats, 2021-02-22. Dagvattenutredning med utgångspunkt i mätdata för föroreningar och reningseffekter för befintliga dagvattenanläggningar. (WSP, 2021b)
- PM dagvatten Råberga, 2020-11-13. Dagvattenutredning inför framtagande av detaljplan i västra delen av flygplatsområdet. (VAP, 2020)
- Dagvattenutredning – Örebro Airport, 2017-02-24. (WSP, 2017)
- Översvämningensutredning för området mellan flygplatsen och Berglunda, 2016-02-09. Översiktlig översvämningensutredning där området för flygplatsen ingår. (WSP, 2016)

2 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

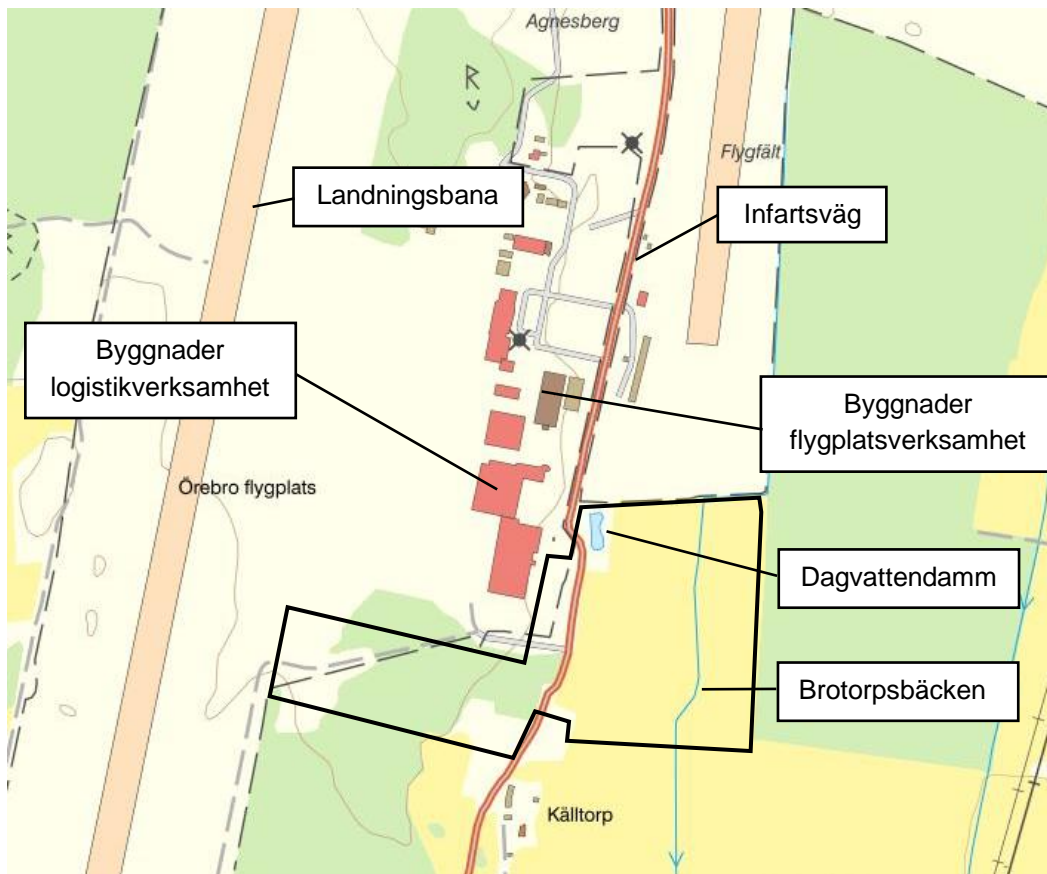
2.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

Planområdet ligger i södra delen för Örebro Airport och ligger inom del av fastigheten Råberga 5:8. Planområdet är totalt ca 13,6 ha stort och visas i Figur 2. Området kring flygplatsen karakteriseras av öppen åkermark, energiskog och mindre skogspartier.



Figur 2. Befintlig markanvändning, planområdet markerat med vit linje, fastighetsgränser markerade i gult. (Lantmäteriet, 2021)

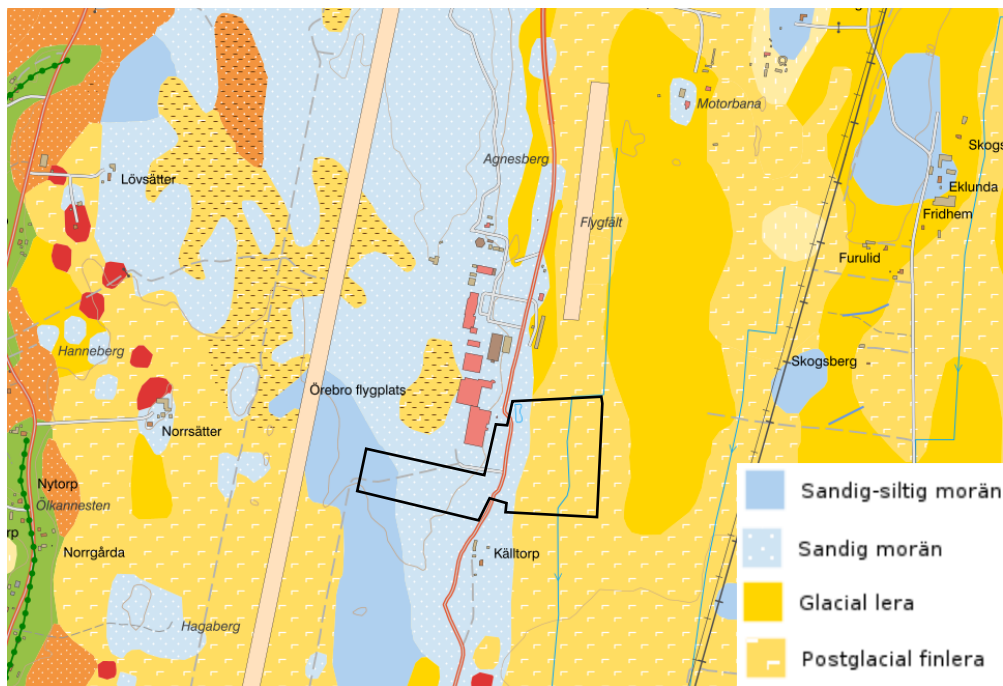
Markanvändningen inom planområdet består av odlad mark (energiskog), skog och grusvägar, Brotorpsbäcken samt en dagvattendamm. Landningsbanan ligger väster om planområdet. Vägen inom området utgörs av en mindre grusväg. Nordväst om området ligger byggnader med tillhörande markytor för flygplatsens verksamhet samt logistikverksamhet, se Figur 3. Inom området finns en dagvattendamm och delar av den parkering/körtyta som ligger intill logistikbyggnaderna, se Figur 3.



Figur 3. Karta med planområdet markerat i svart. (Lantmäteriet, 2021)

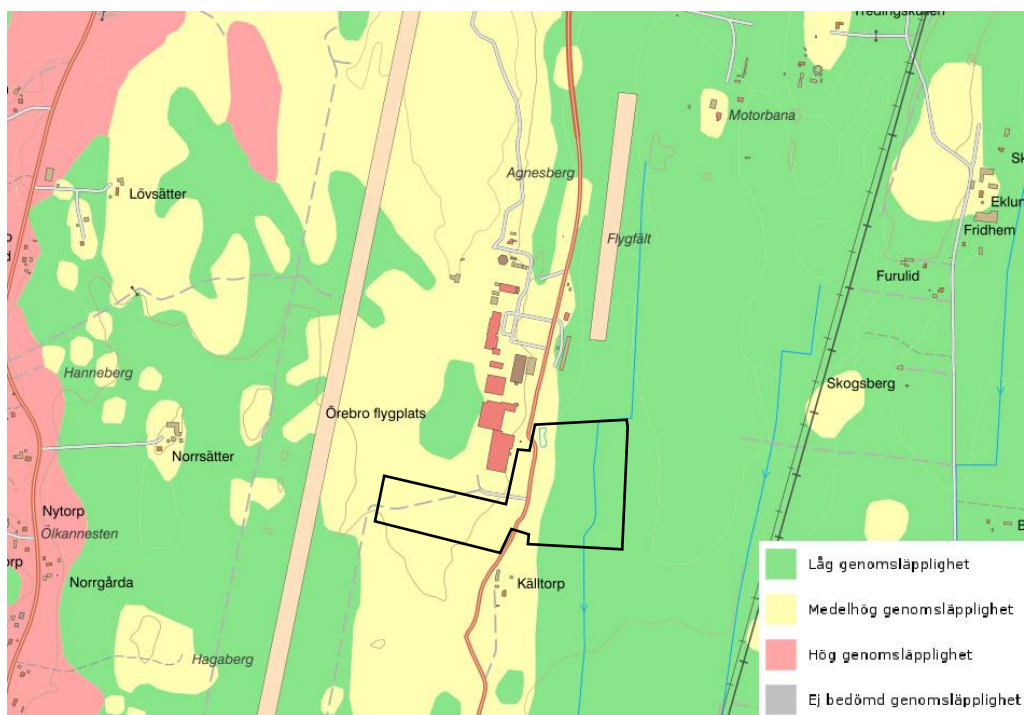
2.2 GEOLOGISKA OCH GEOHYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s jordartskarta (SGU, 2021) består området av sandig morän och postglacial finlera i öster, se Figur 4. Uppgifter om grundvattennivåer i området är okända (Örebro kommun, 2021b).



Figur 4. Karta över jordarter, planområdet markerat med svart linje. (SGU, 2021)

Genomsläppligheten inom området är främst medelhög och i öster låg, se Figur 5. Möjligheterna till infiltration av dagvatten ses därmed som medelhöga/låga inom området.

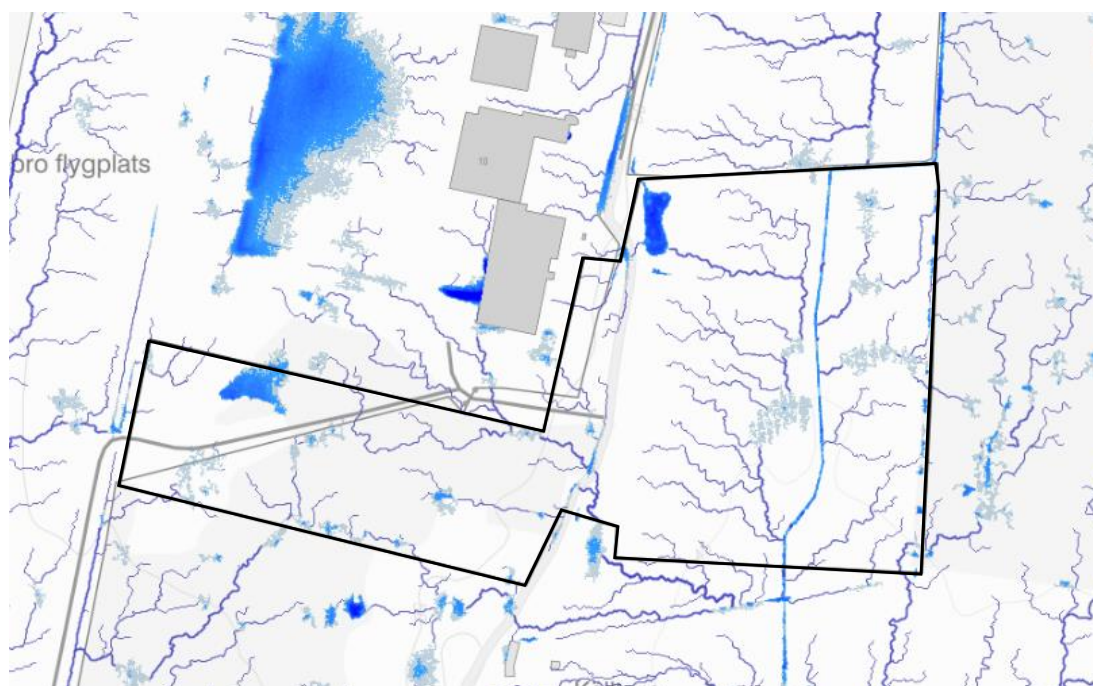


Figur 5. Karta över genomsläppligheten, planområdet markerat med svart linje. (SGU, 2021)

2.3 TOPOGRAFI OCH FLÖDESVÄGAR

En analys över yttlig 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 ytvattenperspektiv. 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 ljusgrått.

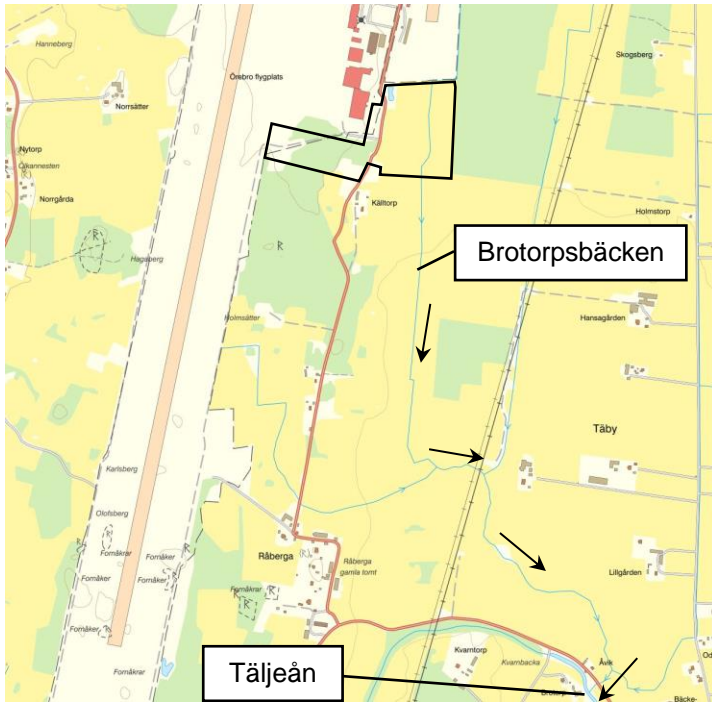
Marken inom området lutar i huvudsak mot sydöst och dagvattnet avleds sedan till Brotorpsbäcken. Marken på den östra sidan av Brotorpsbäcken lutar mot sydväst, mot Brotorpsbäcken. Marknivåerna i västra delen av området ligger på ca +51 till +53 och i östra delen ca +45 till +46 (RH 2000). Inom området finns ett mindre, instängt lågområde i västra delen. Längs vägen inom området finns diken/lågstråk som leds norrut, se Figur 6.



Figur 6. Planområdet markerat i svart med lågpunkter och rinnvägar markerade i blått för ett 100-årsregn med varaktighet 30 minuter. (Scalgo Live, 2021)

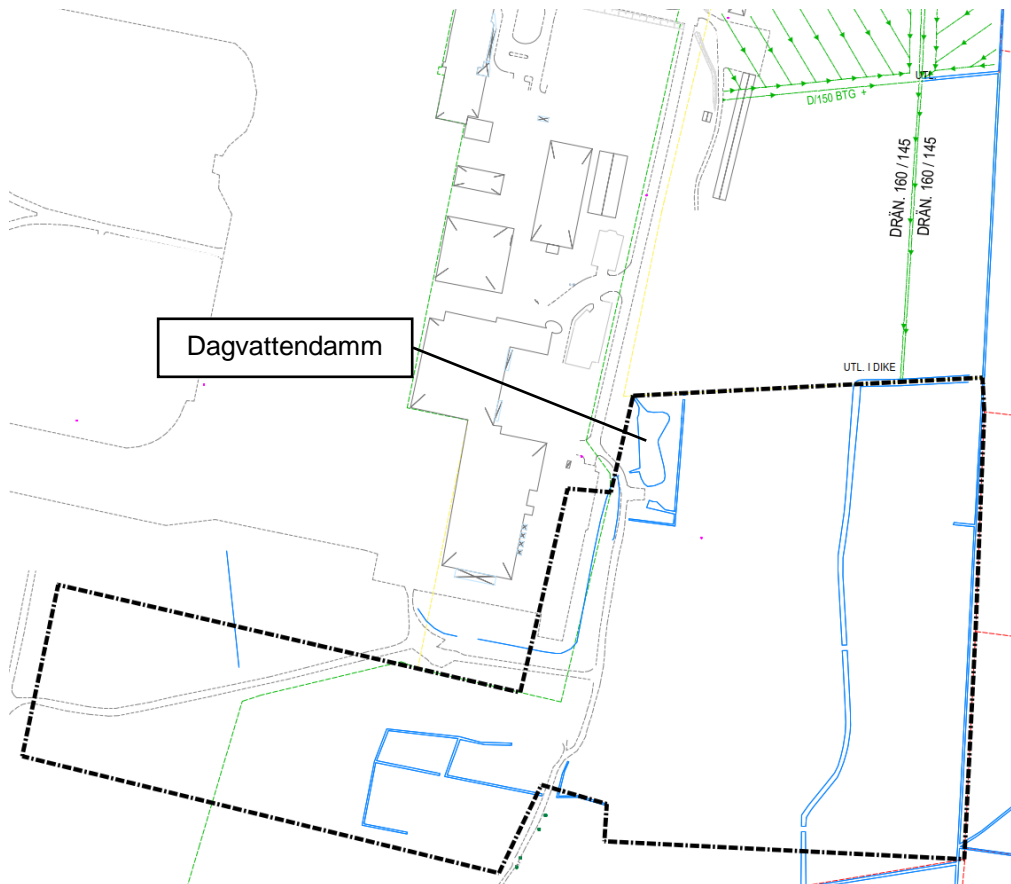
2.4 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

Planområdet ligger inte inom verksamhetsområdet för dagvatten och det finns ingen känd översvämningssituation. (Örebro Kommun, 2021b) Dagvatten från området avleds till Brotorpsbäcken som leds till Täljeån, se Figur 7. Från planområdet till att Brotorpsbäcken mynnar i Täljeån är det ca 2 km.



Figur 7. Flödesväg från området till Täljeån, markerad med svarta pilar. (Lantmäteriet, 2021)

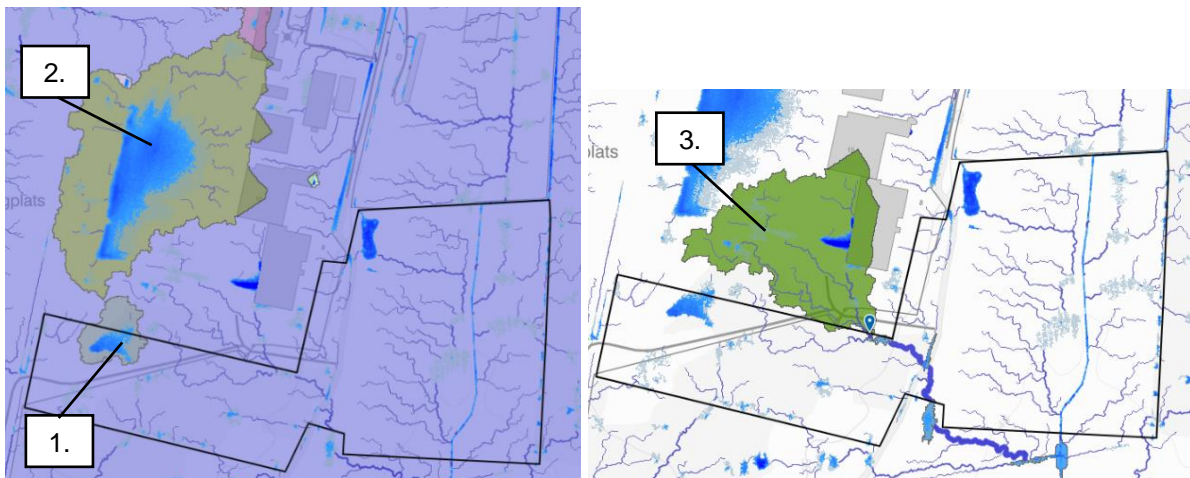
Inom området finns inga dagvattenledningar men ett antal diken och Brotorpsbäcken (markerade i blått) samt en dagvattendamm, se Figur 8. (Örebro Kommun, 2021c) Ledningar från den mindre landningsbanan ansluter via en dräneringsledning (dimension 160) till diket i norr.



Figur 8. Ledningsnät i anslutning till området, plangräns markerad i svart streckad linje, diken inom område markerade i blått. (Örebro kommun, 2021c)

Markering 1 i Figur 9 visar ett instängt lågområde i ljusbrunt som ligger i västra delen av området. På ortofoton över området syns stående vatten. Vid markering 2 i figuren visas ett ljusblått område nordväst om området, där det finns ett större instängt lågområde. Vattnet kan samlas där vid kraftig nederbörd och har inte någon yttlig flödesväg vidare. Lågpunkterna inom planområdet är i dagsläget troligen inget problem då marken i området består av naturmark, där vatten till viss del kan infiltrera. Vid framtida exploatering, höjdsättning av mark och placering av byggnader föreslås det tas hänsyn till dessa lågpunkter och flödesvägar.

Markering 3 visar ett uppströms liggande avrinningsområde som ytligt leder in vatten till planområdet från flygplatsområdet. Då Scalgo Live inte tar hänsyn till om det finns ledningsnät, är detta resultat sannolikt något överskattat. Det finns ett ledningssystem för dagvatten inom detta område, som leder dagvatten till den befintliga dammen. (WSP, 2021b) Det är viktigt att säkerställa att dagvatten fortsatt kan avledas från flygplats-området till dammen, efter ett genomförande av detaljplanen. Höjdsättningen av marken och placering av byggnader inom planområdet behöver anpassas efter detta, så de inte blockerar flödesvägarna. Då avledning från planområde i huvudsak sker till Brotorpsbäcken bedöms ingen påverkan ske på omkringliggande områden nedströms planområdet. Längs Brotorpsbäckens västra kant finns en vall i ett par mindre etapper. Vallen är högst norrut (nivå ca +46.2 m) och blir lägre ju längre söderut den går (på en nivå på ca +45.4 m). Det kan antas att det vid höga nivåer i Brotorpsbäcken därför först bräddar över på sidan öster om bäckfåran. Detta är dock inget som är bekräftat, men det finns heller inga uppgifter om att planområdet är översvämningsdrabbat vid höga nivåer i Brotorpsbäcken idag.



Figur 9. Avrinningsområden i olika färger t.v., område uppströms t.h., plangräns markerad i svart. Flödesvägar och lågpunkter markerade i mörkblått, motsvarande ett 100-års regn med varaktighet 30 minuter. (Scalgo Live, 2021)

2.5 RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETSNORMER

Planområdet avvattnas till Brotorpsbäcken som varken är klassad som vattenförekomst eller övrigt vatten i VISS. Bäcken avvattnar stora delar av södra flygplatsområdet och åkermarken öster och söder om flygplatsområdet. Den liknar ett jordbruksdike och är kraftigt påverkad av rensning och uträtning. Bäcken mynnar i Täljeån som är utpekad som ytvattenförekomst (SE656444-145601) med statusklassning. Täljeån sträcker sig från Torpabäckens utlopp till Stenbäckens utlopp. Den är totalt 15 km lång, rinner i väst-östlig riktning och mynnar ut i Hjälmarens vid Segersjö via Kvismare Kanal.

Täljeån är redan idag hårt belastad. (WSP, 2016) Vattenförekomsten bedöms ha en otillfredsställande ekologisk status enligt den fastställda vattenkvalitetsnormen för ekologisk status, se Tabell 1. Det uppfyller normen för god kemisk ytvattenstatus, undantaget kvicksilverföreningar och bromerad difenyleter. Vattendraget rinner genom intensivt odlad jordbruksmark som genomgått omfattande markavvattning, och är påverkat av övergödning p.g.a. höga halter av näringsämnen från jordbruket. Detta innebär att recipienten är känslig för tillskott av ytterligare näringsämnen. Miljökvalitetsnorm för Täljeån är god ekologisk status år 2027 och god kemisk status utan tidskrav och med undantag för kvicksilver och bromerad difenyleter. (VISS, 2021)

Medelvattenföringen i ån är 1,95 m³/s, medelhögvattenföringen 12,5 m³/s och medellågvattenföringen 0,25 m³/s. (SMHI, 2021)

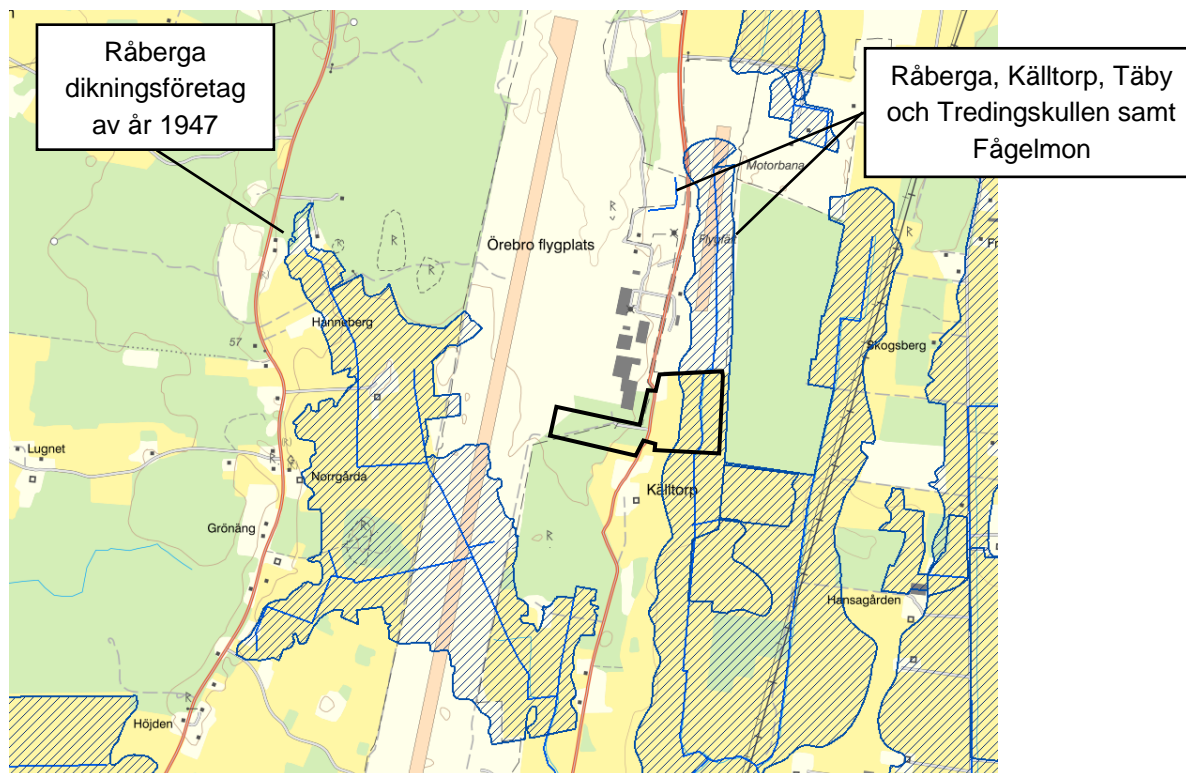
Tabell 1. Bedömningsgrund för klassning av ekologisk status och kemisk status för vattenförekomsten Täljeån från Torpabäckens utlopp till Stenbäckens utlopp (SE656444-145601).

Vattenförekomst	Aktuell status	Kvalitetsfaktorer och klassificerade parametrar		
Täljeån från Torpabäckens utlopp till Stene- bäckens utlopp (SE656444- 145601)	Otillfredsställande ekologisk status	Biologiska	Påväxt-kiselalger	Måttlig
			Bottenfauna	God
			Fisk	Otillfredsställande
		Fysikalisk-kemiska	Näringsämnen	Måttlig
			Försurning	Hög
			Särskilda förorenande ämnen	God
	Hydromorfologiska	Konnektivitet i vattendrag	Dålig	
		Hydrologisk regim i vattendrag	Måttlig	
		Morfologiskt tillstånd i vattendrag	Dålig	
	Uppnår ej god kemisk status	Prioriterade ämnen	Bromerade difenyleter	Uppnår ej god
			Kvicksilver och kvicksilver-föreningar	Uppnår ej god
			PFOS	Uppnår ej god

2.6 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Planområdet sammanfaller i öster med markavvattningsföretaget *Råberga, Källtorp, Täby och Tredingskullen samt Fågelmon* som inkluderar Brotorpsbäcken, se Figur 10. Markavvattningsföretag har enligt Länsstyrelsen (2021) bildats vid förrättningar enligt Dikningslagen (1879) eller äldre lagstiftning som exempelvis Vattenlagen (1918:523), Vattenlagen (1983:291) och Miljöbalken (1998:808). Markavvattningsföretagets båtnadsområde kan indikera var det skulle kunna finnas en viss översvämningsrisk, dvs i planområdets östra del.

Väster om planområdet, vid landningsbanan finns ytterligare ett markavvattningsföretag som heter *Råberga dikningsföretag av år 1947*. Det bedöms inte påverkas av planområdet.



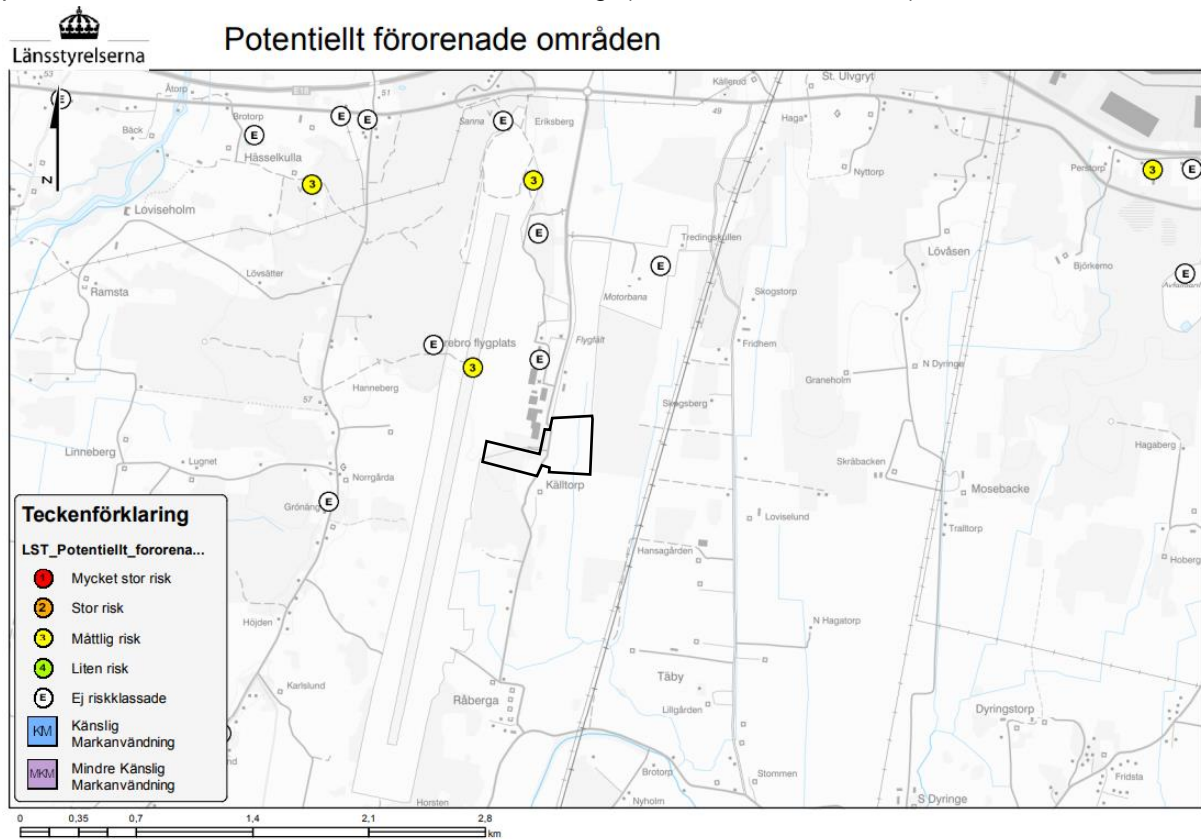
Figur 10. Markavvattningsföretag inom och i anslutning till planområdet (markerat i svart). (Länsstyrelsen, Örebro län, 2021)

2.7 FÖRORENAD MARK

Utanför planområdet, vid landningsbana och byggnader finns två markeringar gällande föroreningar, varav den ena är *måttlig risk* och den andra *ej riskklassad*, se Figur 11. (Länsstyrelsen, 2021)

Den primära branschen för den ej riskklassade markeringen vid befintliga byggnader är *bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier*. Den primära branschen för markeringen med måttlig risk är *flygplats*. (Länsstyrelsen, 2021)

Riskklassningen är en översiktlig bedömning av risker för miljö och människors hälsa idag och i framtiden. Intervjuer, platsbesök och arkivmaterial är underlag för en riskklassning och i många fall tas prover i området som också används som underlag. (Naturvårdsverket, 2021)



Figur 11. Potentiellt förorenade områden inom och i anslutning till planområdet. (Länsstyrelsen, 2021)

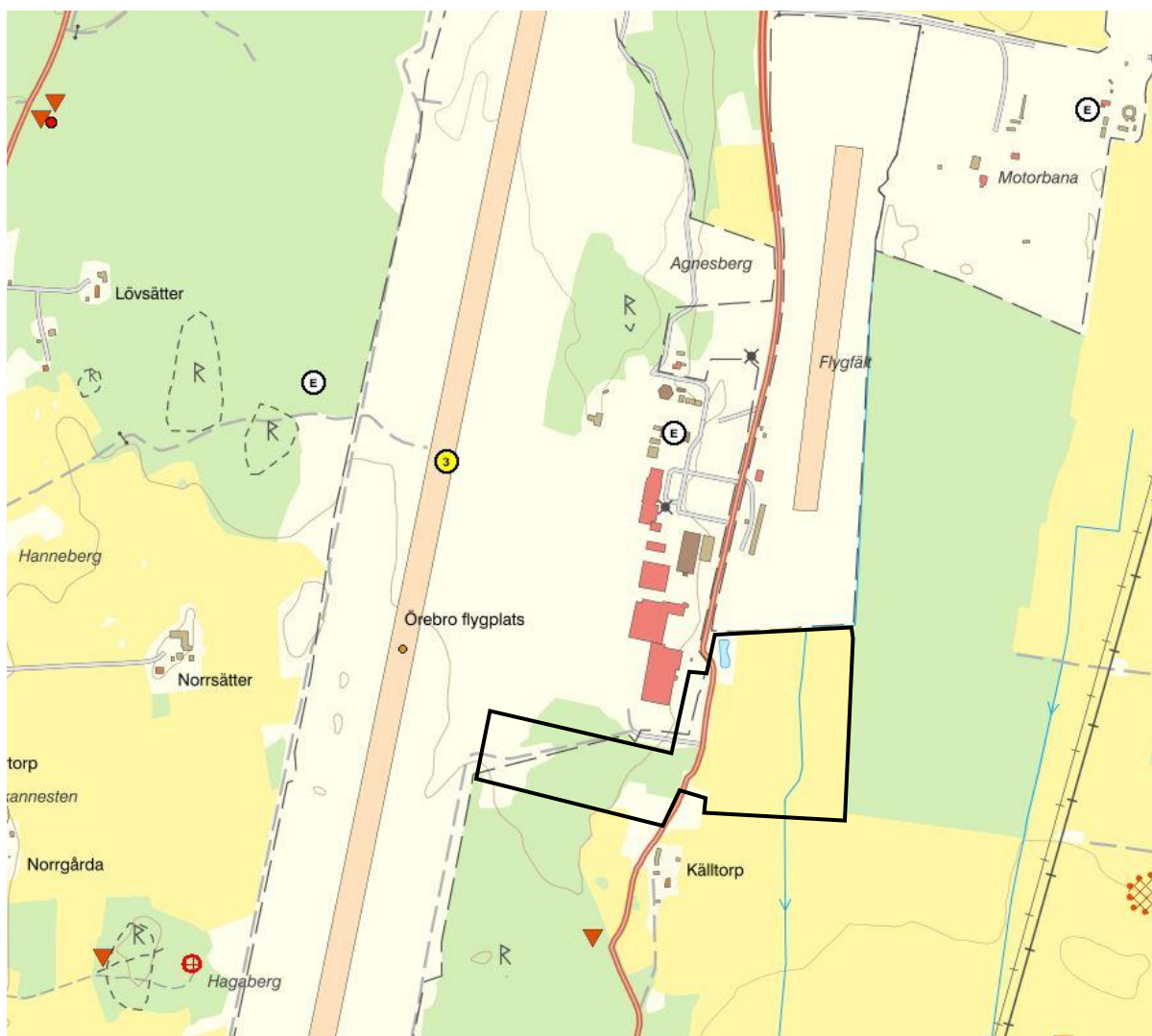
2.8 MILJÖASPEKTER ATT BEAKTA

Det finns ett par befintliga diken och en bäck (Brotorpsbäcken) inom planområdet som kommer påverkas av ett genomförande av detaljplanen. Då Brotorpsbäcken ingår i ett markavvattningsföretag betraktas denna som en vattenanläggning. Då krävs ansökan om omprövning, nedläggning eller utrivning. Den som ansöker måste vara deltagare i markavvattningsföretaget. I och med detta kan det även komma att krävas ett tillstånd eller en anmälan om vattenverksamhet enligt 11 kap miljöbalken. Detta föreslås utredas vidare i nästa skede.

Marken i den östra delen av planområdet klassas som brukningsvärd jordbruksmark, enligt Länsstyrelsens WebbGIS (2021). Detta innebär att Brotorpsbäcken bedöms omfattas av generellt biotopskydd.

2.9 OMRÅDESSKYDD

Information om områdesskydd har eftersökts på Länsstyrelsens webbGIS (Länsstyrelsen, 2021). Ingen information inom planområdet har hittats, se Figur 12.



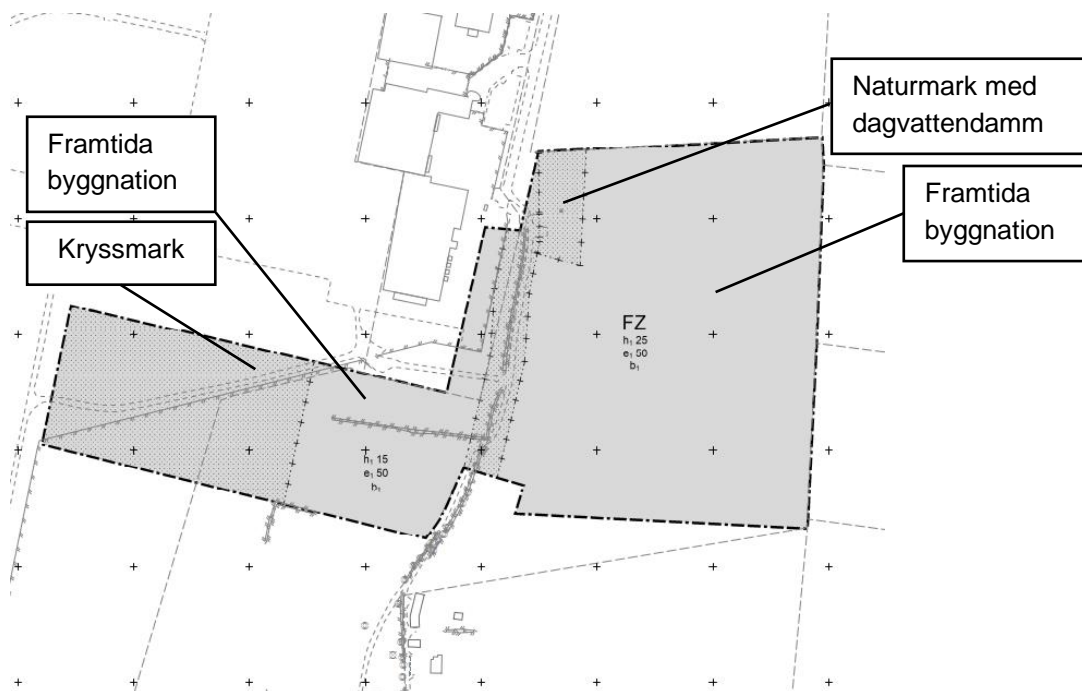
Figur 12. Observationer gällande områdesskydd. (Länsstyrelsen, 2021)

3 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

Detaljplanen medger en markanvändning för flygtrafik (F) och verksamhetsområde (Z), se planskiss i Figur 13. Inom området planeras framtida exploatering vara logistikanknuten. Inom området planeras det för uppställningsytor i väster (kryssmark), en väg genom den centrala delen av området och i resterande område planeras för byggnation. I följande beräkningar har denna yta, som inte är kryssmark, antagits bli 50% takyta, 30% antagits bli hårdgjort och 20% grönytor.

Brotorpsbäcken planeras flyttas till den östra kanten av planområdet i samband med exploatering för att möjliggöra byggnation vid Brotorpsbäckens befintliga läge. (Örebro kommun, 2021e)

Vägen som går igenom planområdet är en grusväg som har antagits bli asfalterad i framtiden. Grönytor längs vägen antas bli oförändrade, se Figur 13. Inom den norra delen av området ligger en befintlig damm som utgör ca 30% av ytan (resterande 70% naturmark).



Figur 13. Planskiss (Örebro kommun, 2021d)

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 2-årsregn vid fylld ledning och för 10-årsregn vid trycklinje i marknivå, vid gles bostadsbebyggelse. Med utgångspunkt i detta dimensioneras fördröjning av dagvatten för ett regn med återkomsttid 10 år.

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

där

Q = flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient

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

k = klimatfaktor

Nederbördsintensiteter beräknas med Dahlströms formel (Svenskt Vatten, P104). Klimatfaktor 1,25 och avrinningskoefficienter är hämtade från Svenskt Vatten, P110 och beräkningsverktyget StormTac (v.21.4.2). I enlighet med P110 används klimatfaktorn för beräkningar efter exploatering. Befintlig och framtida markanvändning och flöden redovisas i Tabell 2 nedan.

Tabell 2. Befintlig och framtida markanvändning och flöden för området. Återkomsttid 10 år, varaktighet 20 min före exploatering och 10 minuter efter exploatering.

Markanvändning	Area (ha)	φ	A_{red} (ha)	Klimatfaktor	Flöde 10 år (l/s)
Befintlig markanvändning					
Grusväg	0,2	0,4	0,1	1,0	15
Natur/odlad mark	10,3	0,1	1,0	1,0	156
Parkering	0,2	0,8	0,2	1,0	25
Skog	2,6	0,1	0,2	1,0	39
Vattendrag + damm	0,3	1,0	0,3	1,0	45
Totalt	13,6		1,8		280
Framtida markanvändning					
Asfalt (ej kryssmark)	3,0	0,8	2,4	1,25	679
Damm	0,1	1,0	0,1	1,25	26
Grönyta	2,8	0,1	0,3	1,25	80
Kryssmark (hårdgjord)	2,7	0,8	2,1	1,25	606
Tak	5,0	0,9	4,5	1,25	1274
Väg	0,1	0,8	0,1	1,25	32
Totalt	13,6		9,5		2697

4.2 FÖRDRÖJNINGSVOLYM

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

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

Där

V_{magasin} = Fördröjningsvolym [m^3]

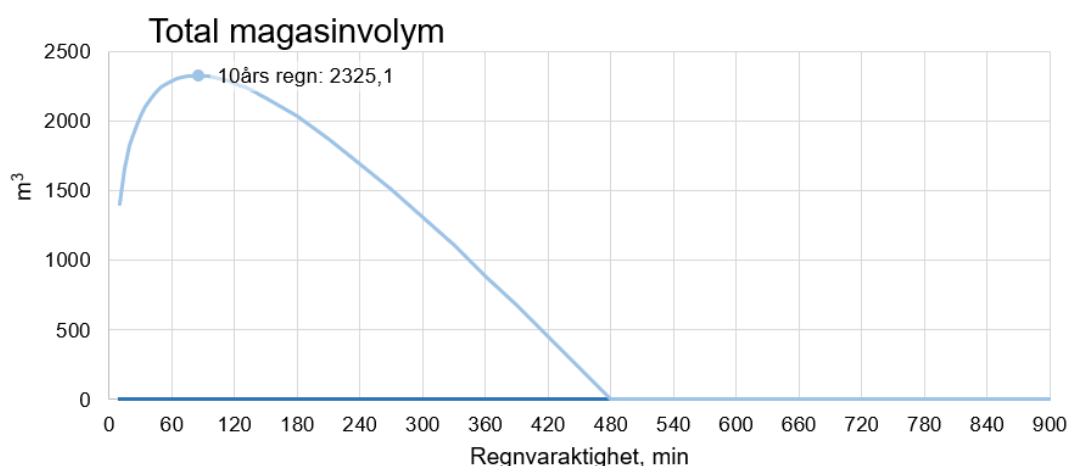
$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet [l/s,ha]

t_r = regnets varaktighet [min]

K = avtappning från magasinet [l/s]

t_{rinn} = rinntid [min].

Fördröjningsberäkningar har utförts för ett 10-årsregn med dimensionerande varaktighet 20 minuter. Tillåtet utflöde har satts till 280 l/s för området, enligt önskemål från Örebro kommun, 2021e. Det motsvarar utflödet från hela planområdet som naturmark med avrinningskoefficient 0,1. Då planområdet ligger inom ett markavvattningsföretag kan utflödet även behöva begränsas med hänsyn till detta, mer information kring detta finns i kapitel 7.1. Den totala fördröjningsvolymen för planområdet blir ca 2330 m^3 och denna volym uppnås vid ett regn med 85 minuters varaktighet, se Figur 14. Fördröjningsbehovet för planområdet blir ca 170 m^3/ha .



Figur 14. Total fördröjningsvolym för området, 10-års regn i m^3 .

4.3 DAGVATTNETS FÖRORENINGSSINNEHÅLL

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, 2021). 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. Att även ha i åtanke är att vid beräkningar i StormTac avrundas värden till färre

värdesiffror inom programmet. Som resultat kan totalmängder och totalhalterna skilja sig en aning från sumna erhållen vid summering av värdena.

Då utformningen av planområdet ännu inte är bestämd har schablonvärden använts för hela planområdet. Schablonvärdena för markanvändningarna "flygplats" och "industri" har använts i beräkningarna i StormTac. För ytor som är kryssmark har "flygplats" valts och för hårdgjorda markytor inom e₁-områdena har "industri" valts. Detta har bedömts vara ett rimligt antagande utifrån erhållen övergripande information om framtida markanvändning.

I Tabell 3 redovisas resultat för föroreningsberäkningar för planområdet. För planområdet ökar både föroreningshalterna och mängderna i och med framtida exploatering. Därför är det av vikt att rena dagvatten från planområdet. Genom att rena dagvatten i en dagvattendamm efter exploatering, minskar både föroreningshalter och mängderna.

Planområdets framtida markanvändning kan komma att skilja sig från antagen markanvändning vilket ger resultatet av föroreningsberäkningarna en viss osäkerhet. När mer detaljerat underlag för framtida markanvändning finns tillgängligt rekommenderas en ny beräkning av flöden och föroreningar. Om mängden hårdgjord yta kan hållas nere är det sannolikt att man kan få en mindre avrinning av dagvatten från planområdet än den beräknade, vilket också skulle minska föroreningsbelastningen.

Tabell 3. Föroreningsförhållanden för planområdet före och efter exploatering, utan och med rening i damm.

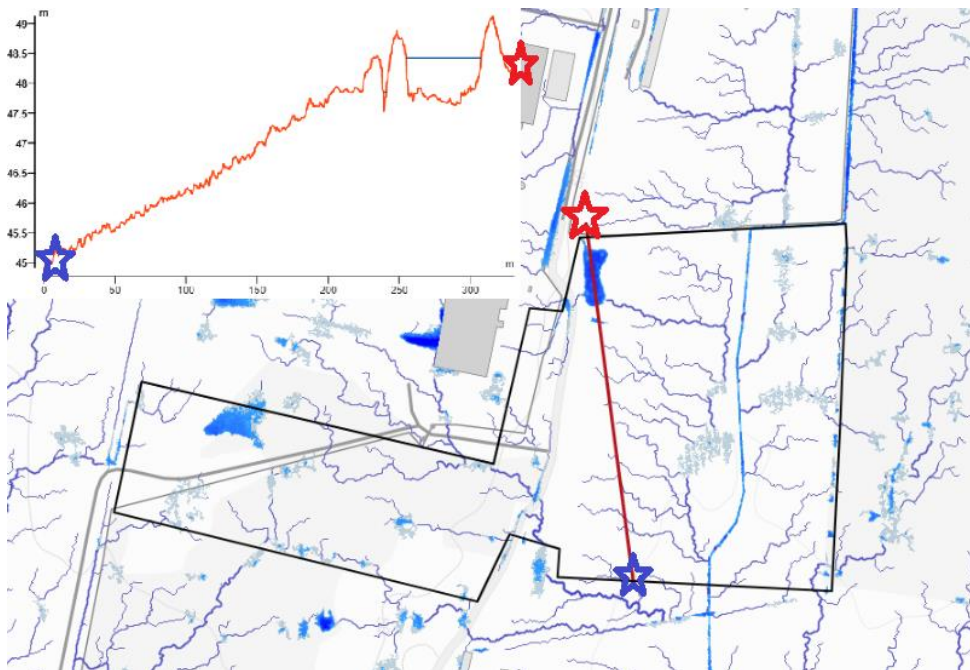
Förorenings- mängder (kg/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Olja	PAH16	BaP
Före expl.	5,1	120	0,29	0,48	0,93	0,0046	0,1	0,084	3400	7,3	0,008	0,00032
Efter expl. utan rening	11	92	0,46	0,94	4,6	0,044	0,35	0,41	3200	29	0,052	0,0027
Efter expl. med rening i damm	5,5	69	0,18	0,49	1,8	0,023	0,12	0,2	1100	4,3	0,014	0,00076
Föroreningshalt (µg/l)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Olja	PAH16	BaP
Före expl.	120	2900	6,7	11	22	0,11	2,4	2	81000	170	0,19	0,0076
Efter expl. utan rening	160	1300	6,6	13	65	0,63	5	5,8	46000	410	0,74	0,038
Efter expl. med rening i damm	77	980	2,6	7	26	0,32	1,7	2,8	16000	61	0,2	0,011

5 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Förslag på renings- och fördröjningsåtgärder har tagits fram med hänsyn till Örebro kommuns dagvattenstrategi. Då grundvattennivån i planområdet inte är uppmätt, kommer det att påverka utformning och dimensionering av föreslagna åtgärder.

Dagvatten föreslås renas och fördröjas i en dagvattendamm, dit dagvatten leds via ledningsnät från ny bebyggelse. Både ur fördröjnings- och föroreningsperspektiv rekommenderas att den hårdgjorda ytan inom planområdet minimeras. För planerade grönytor inom planområdet föreslås kompletterande åtgärder med fördröjande och renande egenskaper för att minimera belastningen på dammen och på recipienten. Det är även positivt att skapa rening i flera steg, se mer information under kapitel 5.4.

Med hänsyn till marknivåer i södra delen som visas i Figur 15, går det inte att avleda dagvatten med självfall till den befintliga dagvattendammen i norr. Detta då bottennivån i befintlig damm ligger på ca +47 till +48 och marknivåerna i sydöstra hörnet ligger på ca +45. Det innebär att pumpning skulle behövas. Dagvatten från vägen föreslås dock fortsatt avledas via diken/lågstråk norrut motsvarande som det avleds i dag.

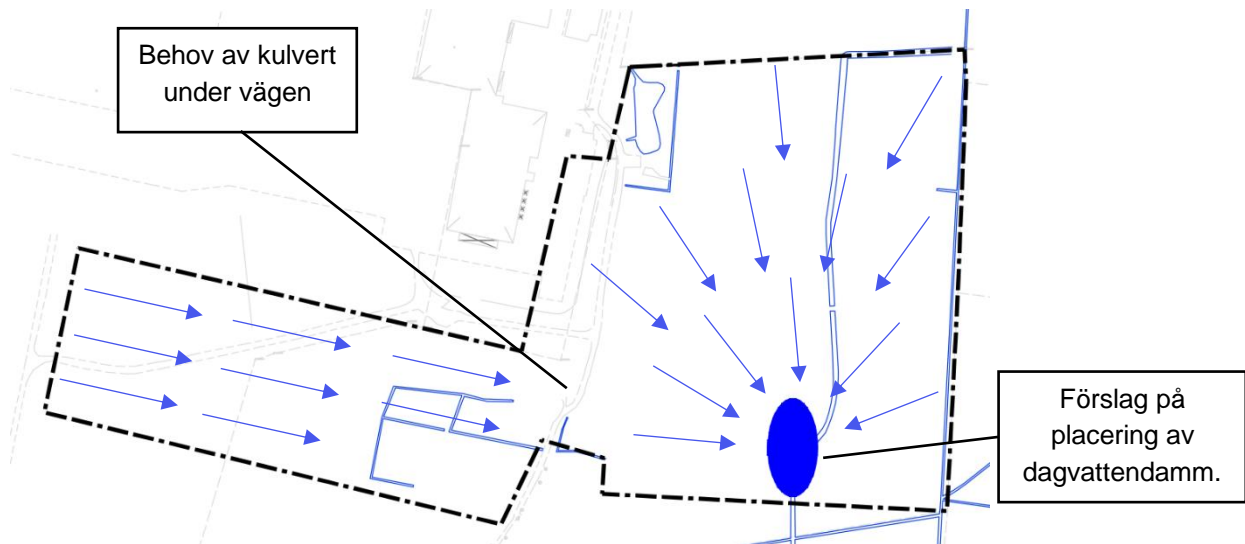


Figur 15. Marknivåer inom området, planområde markerat i svart, röd linje i plan visar var profillinje är dragen. (Scalگو Live, 2021)

Dammens placering föreslås i södra delen, där Brotorpsbäcken idag lämnar planområdet, se Figur 16. Den nuvarande marklutningen mot Brotorpsbäcken kan vid framtida höjdsättning nyttjas för avledning till dammen. Brotorpsbäcken planeras att flyttas till områdets östra kant, se grön markering i Figur 17. Dimensionsmässigt bör en dagvattendamm motsvara ca 1,5–2,5 procent av den hårdgjorda avrinningsytan för att uppfylla en god rening och funktion. För området är den reducerade arean 9,5 ha, vilket ger att ytbehovet för en dagvattendamm blir ca 1400–2400 m². I Figur 16 nedan visas en yta på 2100 m² (beräknad yta i StormTac) för att ge en översiktlig bild av storleken i förhållande till planområdet och föreslagen markanvändning. I StormTac antas ett permanent vattendjup på 1,2 meter och ytterligare ca 1,5 meter för reglervolymen. En grundare damm kan bli aktuellt då grundvattennivåer och nivåer i Brotorpsbäcken styr utformningen. Detta i sin tur kommer leda till att en större dammare krävs. Grundvattennivån och Brotorpsbäckens vattennivå föreslås därför mätas in inför detaljprojektering.

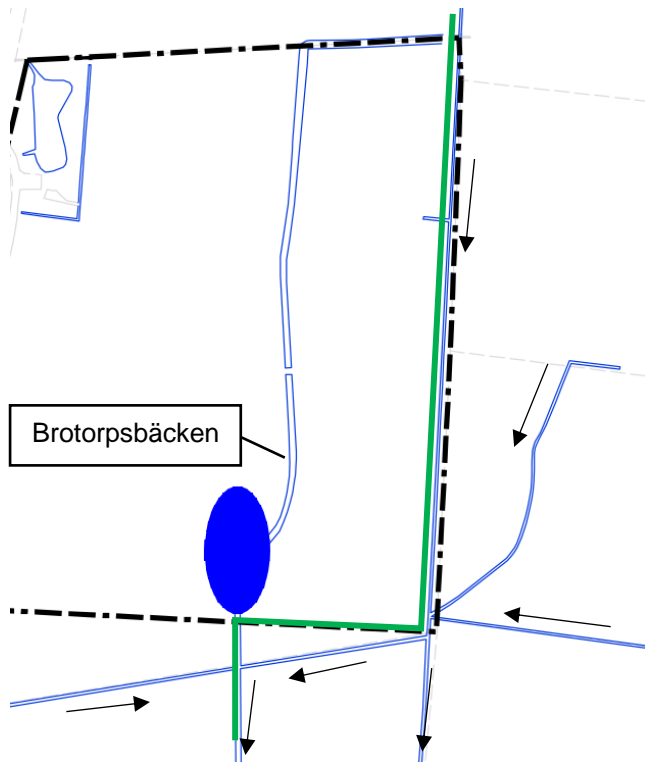
Vid framtida exploatering behöver hänsyn tas, så att ledningar som går genom planområdet till den befintliga dagvattendammen (från flygplatsområdet) fortsatt kan fungera som idag. Det bedöms även behövas en kulvert/ledningsnät under vägen för att vatten ska kunna ta sig från väster till öster och vidare till dammen.

Om de befintliga diken i väster behöver åtgärdas (flyttas, läggas igen m.m.) inom planen, föreslås denna fråga utredas vidare i nästa skede. Efter en översiktlig studie av underlag ser det inte ut som att dessa diken avleder något vatten från flygplats-området idag.



Figur 16. Föreslagen placering av dagvattendamm. Befintliga diken i blått och föreslagna markanvändningsgränser markerade i svart.

Vid flytt av Brotorpsbäcken österut (grön markering i Figur 17) kommer det planerade läget sammanfalla med ett befintligt dike (blå markering) som idag ligger längs planområdets östra kant. Vid planområdets sydöstra hörn finns ett antal diken som möts och vid flytt av Brotorpsbäcken behöver vidare utredning ske för att säkerställa avledningen i diken och Brotorpsbäcken. Utformningen och dimensionering av Brotorpsbäckens framtida läge behöver ta hänsyn till det befintliga diket och dess flöde, då dessa slås ihop.

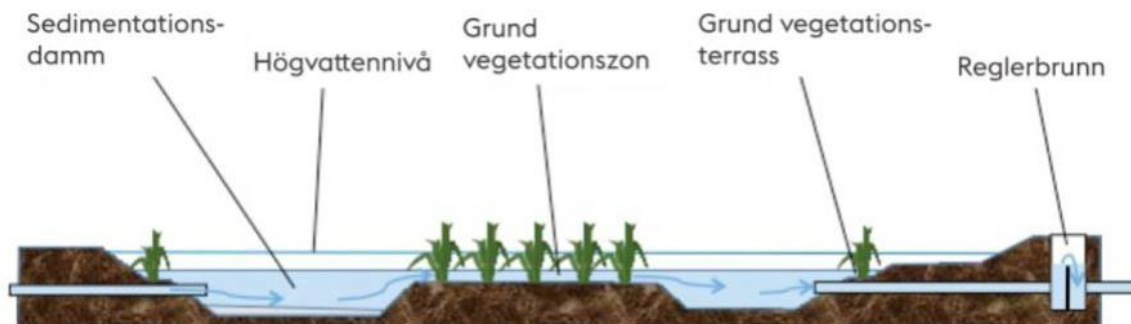


Figur 17. Befintliga diken markerade i blått, framtida läge Brotorpsvägen ungefärligt markerad i grönt och plangräns i svart.

5.1 DAGVATTENDAMM SOM FÖRDRÖJNINGS- OCH RENINGSÅTGÄRD

Dagvattendammar kan fördröja stora volymer vatten och vid väl avvägning av uppehållstid, utformning och dimension tillsammans med regelbundet underhåll blir dammens reningseffekt god. En dagvattendamm bör vara ett antal gånger längre än vad den är bred för att gynna skötsel och funktion. Utformning och dimensionering av dagvattendamm/-ar rekommenderas genomföras enligt Svenskt Vatten, 2019 och Svenskt Vatten, 2016. Figur 18 visar på en principskiss över en damm och Figur 19 visar på den variation som förekommer när det kommer till funktion, rekreation och gestaltning av dagvattendammar.

Det rekommenderas att upprätta en skötselplan för att säkerställa att dammen underhålls kontinuerligt och att funktionen upprätthålls.



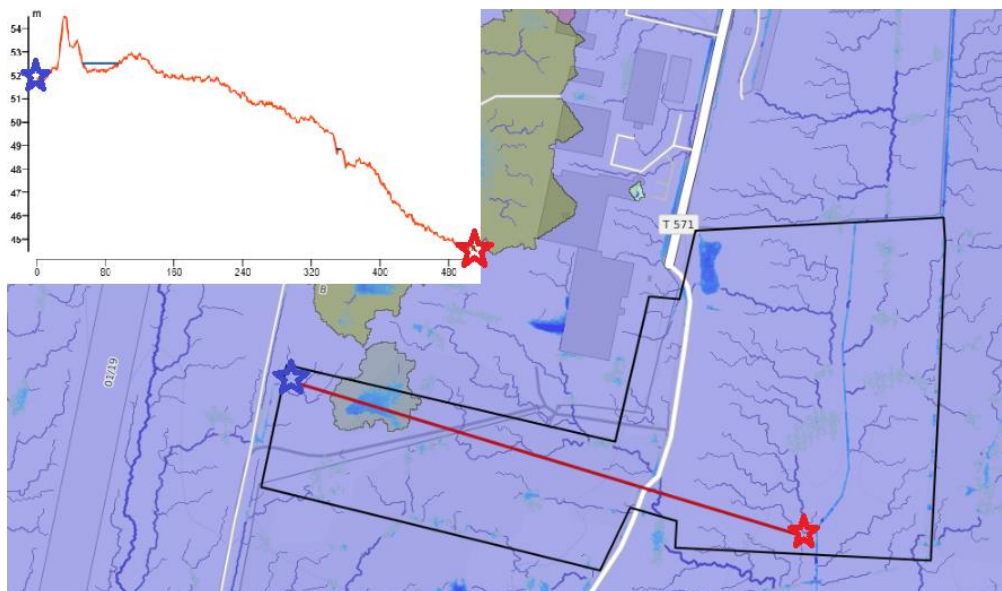
Figur 18. Principskiss för en dagvattendamm med försedimenteringszon samt våtmarksdel. (Bildkälla: WRS)



Figur 19. Exempel på dagvattendammar i olika miljöer. (Bildkälla: WRS, Svenskt Vatten).

5.2 DAGVATTENHANTERING VID SKYFALL

För att möjliggöra att hela planområdet ytligt kan ledas mot dammen i söder, då ledningsnätet går fullt, bedöms vissa justeringar av befintliga marknivåer behövas. Inom området finns idag ett instängt lågområde i väster där förändringar av marken rekommenderas. I Figur 20 framgår det av profilen genom lågområdet att marken närmast lågområdet är högre än omkringliggande, vilket skapar ett instängt område. Marken föreslås vid exploatering jämnas ut för att ytlig avledning ska kunna ske till dammen och vatten inte ska bli stående.



Figur 20. Marknivåer inom området. (Scalگو Live, 2021)

Inom området behöver ytliga flödesvägar säkerställas från befintligt flygplats- och logistikområde så att vattnet på ett säkert sätt kan fortsätta avledas utan att orsaka skador på befintlig eller planerad bebyggelse, se mer under kapitel 2.3. Då framtida byggnader planeras i nära anslutning till föreslagen och befintlig dagvattendamm, måste golvnivåer och höjdsättning av marken ta hänsyn till nivåer i dammarna vid skyfall. Vid skyfall och ifall Brotorpsbäcken eller diken i anslutning till planområdets sydöstra hörn skulle svämma över, är det bra om det finns marginal.

5.3 GENERELLA PRINCIPER FÖR HÖJDSÄTTNING

Vid höjdsättning av marken och placering av byggnader rekommenderas nedanstående, övergripande principer tas i beaktande. Ur dagvattensynpunkt är det viktigt att höjdsättningen utförs så att skador förhindras på fastigheter och anläggningar vid nederbörd. Dagvatten rekommenderas avledas via ledningsnät från ny bebyggelse till föreslagen dagvattendamm. Vid skyfall, när ledningsnätet går fullt behöver vatten kunna avledas ytligt till dammen och får inte bli stående inom planområdet där byggnader riskerar att skadas. Vid höjdsättning av marken bör hänsyn tas till extremregn. Det är viktigt att ta hänsyn till följande aspekter med avseende på dagvatten:

- Marken ska luta ut från fastigheter.
- Det ska finnas ytliga flödesstråk där vattnet kan rinna ytledes 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 (cirka 0,2 - 0,3 m) högre än kringliggande mark.
- Vid höjdsättning inom detaljplanen bör hänsyn tas till närliggande, befintliga byggnader, för att säkerställa att vatten inte kan skada byggnaderna.

5.4 KOMPLETTERANDE DAGVATTENLÖSNINGAR

I tillägg till en samlad dagvattenlösning inom planområdet är det fördelaktigt att rena och fördröja dagvattnet i flera mindre steg inom området eftersom det är i linje med kommunens dagvattenstrategi och medför att reningseffekten förbättras samt att dagvattendammens storlek kan minskas något. Principiell beskrivning och utformning av förslag på kompletterande lösningar redovisas nedan.

5.4.1 Nedsänkt grönyta/infiltrationsstråk

Nedsänkta grönytor är lämpliga för att ta hand om överskottsvatten eller regn som är större än det som ledningssystemet normalt är dimensionerat för. Utformningen av nedsänkta grönytor kan variera avsevärt och även anläggas som stråk beroende på områdets platsspecifika egenskaper och vilka behov som föreligger, se Figur 21. För en hög infiltrationsförmåga i grönytan används med fördel sand som huvudkomponent i jordlagret närmast markytan. Om de görs stora och grunda kan de även tjäna som multifunktionella ytor, det vill säga ha en normal funktion men sedan tillåtas översvämmas vid skyfall eller kraftigare regn.

Nedsänkta grönytor kan hålla relativt stora volymer vatten. Via infiltration och kontakt med växttytor sker dessutom rening av dagvattnet genom fastläggning och nedbrytning. Nedsänkta grönytor med växtlighet kan potentiellt ge mycket stora biologiska och ekologiska effekter beroende på hur de utformas. (Stockholm Vatten och avfall, 2017)

En nedsänkt grönyta rekommenderas anläggas runt dammen för att skapa en säkerhet och marginal vid höga flöden, men också vid höga vattennivåer i Brotorpsbäcken. Då vattennivån (och dess variation över året) i Brotorpsbäcken är okänd idag, föreslås detta studeras vidare. Ifall högsta vattennivån inte riskerar att översvämma området, kan denna grönyta minskas eller tas bort.



Figur 21. Principskiss för en infiltrerbar grönyta till vänster, exempel på en nedsänkt grönyta till höger. (Illustration av WRS)

5.4.2 Genomsläpplig beläggning

Som ett alternativ till asfalt kan genomsläpplig beläggning användas. Några exempel på genomsläppliga beläggningar är beläggning med genomsläppliga fogar, genomsläpplig asfalt, hålstensbeläggning eller grus, se Figur 22. Dagvattenåtgärden används ofta på vägar och parkeringsplatser och där det är ej är möjligt att ha genomsläpplig beläggning på en hel yta, kan delar som måste vara hårdgjorda ledas till genomsläppliga ytor.

Ytor som behöver tåla en högre belastning kan förses med ett förstärkningslager och bärlager. I konstruktionen är det även möjligt att anlägga dräneringsrör som kan anslutas till ledningsnät.

Genomsläppliga beläggningar kan rena 50–90 procent av lösta och partikelbundna föroreningar. (Stockholm Vatten och Avfall, 2018b)



Figur 22. Exempel på genomsläpplig beläggning (Foto WRS)

5.4.3 Gröna tak

Ett grönt tak är ett tak med en matta av växtlighet som kan fördröja och minska mängden dagvatten, se Figur 23. Fördröjningen uppstår genom att vegetationen och underliggande jordlager tar upp och magasineras nederbörd. En del försvinner genom avdunstning och växtupptag. Under växtmattan anläggs ett dräneringslager. Ett antal faktorer påverkar takets förmåga att reducera och magasinera vatten: taklutning, tjocklek på växtmatta och dräneringslager och vegetationstyp.

Sedumväxter är lämpade för gröna tak eftersom de är slitstarka och torktåliga och inte kräver så tjockt jordlager. En traditionell sedummatta kan klara att fördröja drygt fem millimeter nederbörd om taket är relativt torrt när regnet börjar. Sedummattan kan också anläggas på ett dräneringslager med vattenhållande förmåga för att kunna magasinera upp till 20 millimeter. Det finns även tjockare gröna tak, så kallade intensiva gröna tak. Ett intensivt grönt tak med en mäktighet på över 15 centimeter kan fördröja och magasinera cirka 20 millimeter nederbörd. Dessa anläggs dock främst i syfte att skapa en utomhusmiljö att vistas i eller kring och kan liknas vid en takträdgård.

Beroende på vilka växter som väljs behöver taket olika mycket skötsel och underhåll. Det lokala klimatet och näringsbehovet bör beaktas vid valet av växter. Val av jord och växter är också viktigt för att inte riskera att de gröna taken bidrar till en ökad transport av näringsämnen. (Stockholm Vatten och Avfall, 2018a)

Gröna tak kan användas på huvudbyggnaderna inom planområdet, men även på förrådsbyggnader och andra mindre byggnader.

Foto WRS



Foto WRS



Figur 23. Exempelbilder gröna tak (Bildkälla: Stockholm Vatten och Avfall)

6 KOSTNADSBEDÖMNING

En översiktlig kostnadsberäkning har utförts för den föreslagna dagvattendammen. Då planeringen är i en mycket tidig fas har endast en grov beräkning kunnat utföras.

Som underlag för beräkningen har kostnadsdata från StormTac (2021) använts. Utifrån detta bedöms anläggningskostnaden för en öppen damm ligga på 1200–1600 kr/m³. Dammen inom området har en volym på ca 2330 m³ och kostnaden bedöms ligga mellan 2 800 000 kr och 3 700 000 kr. Den årliga driftkostnaden uppskattas vara cirka 40 000 kr för en dagvattendamm.

Kostnaden kan dock variera mycket beroende på utformning och lokala förhållanden.

7 KONSEKVENSER AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

7.1 FLÖDEN OCH FÖRORENINGSFÖRHÅLLANDEN EFTER ÅTGÄRDER

Med hänsyn till att ca 3% av planområdet idag består av hårdgjorda ytor och att det i framtiden planeras bli ca 70–80% hårdgjort är fördröjande åtgärder viktiga, då ökningen av hårdgjorda ytor är stor. Fördröjningsåtgärderna behöver ha renande funktion då föroreningarna från planområdet väntas öka efter exploatering.

WSP föreslår att dagvatten inom planområdet renas och fördröjs i en dagvattendamm innan avledning sker till recipienten. Dagvattendammens utflöde rekommenderas begränsas, så att den permanenta dammnivån får ett dämt, litet utlopp från den permanenta dammvolymen (på ca 5 l/s). Detta för att begränsa påverkan på markavvattningsföretaget och för att få en längre tömningstid i dammen. Ett större utflöde tillåts vid större regn. Detta får utredas vidare i detaljprojekteringen. Genom detta begränsade utflöde, bedöms inte ett genomförande av planen medföra något ökat flöde till recipienten.

Då Täljeån redan idag är hårt belastad är det positivt om det är möjligt att skapa större fördröjningsvolym, för att minska belastningen på recipienterna. Det rekommenderas om möjligt att anlägga kompletterande dagvattenåtgärder som t.ex. gröna tak och genomsläpplig beläggning för att uppnå ytterligare rening och fördröjning.

Vid föroreningsberäkningar i programmet StormTac har schablonvärden använts för dagvattendammens utformning och resultatet rekommenderas ses som en uppskattning. Efter exploatering av planområdet ökar föroreningsmängderna och halterna från planområdet. Genom att rena dagvatten i en dagvattendamm efter exploatering, minskar både föroreningshalter och mängder. Ytterligare rening förväntas även ske på vägen till recipienten.

Då Brotorpsbäcken (som ska flyttas) ingår i markavvattningsföretaget *Råberga, Källtorp, Täby och Tredingskullen samt Fågelmon*, krävs ansökan om omprövning, nedläggning eller utrivning. Den som ansöker måste vara deltagare i markavvattningsföretaget. Även den nya dagvattendammen kommer att placeras inom detta markavvattningsföretag. I och med att Brotorpsbäcken är en vattenanläggning, kan det även komma att krävas ett tillstånd eller en anmälan om vattenverksamhet enligt 11 kap miljöbalken. Då marken runt Brotorpsbäcken klassas som brukningsvärd jordbruksmark kan även en dispens från biotopskyddet behövas vid en flytt. Detta föreslås utredas vidare i nästa skede.

7.2 PÅVERKAN PÅ RECIPIENTENS STATUS OCH MÖJLIGHET ATT UPPNÅ MILJÖKVALITETSNORMER

Från planområdet sprids ämnen med dagvattnet som har potential att påverka vissa kvalitetsfaktorer i *Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten* (HVMFS 2019:25). De kvalitetsfaktorer som denna utredning avgränsas till är **Näringsämnen, Särskilda förorenande ämnen (SFÄ)** och **Prioriterade ämnen**. Näringsämnen och SFÄ används för bedömning av ekologisk status, som stödjande faktorer till eventuella biologiska kvalitetsfaktorer. Prioriterade ämnen används för bedömning av kemisk status. Utvärderingen nedan utgår från två scenarion – nuläge och ett framtida scenario som innebär förhållandena efter exploatering inom planområdet. Gemensamt för dessa kvalitetsfaktorer är att belastningen från ytterligare ett utsläpp ger upphov till ett haltpåslag i recipienten som kan beräknas vid behov.

Medelvattenföringen i Täljeån uppgår till 2 m³/s. Sett över året utgör utsläppsflödet till recipienten enbart 0,03 % av flödet i Täljeån.

7.2.1 Näringsämnen

Kvalitetsfaktorn för näringsämnen i inlandsvattnet klassas utifrån halten totalfosfor och uttrycks genom en ekologisk kvot (EK-värde), som beräknas enligt bedömningsgrunder för ytvattenförekomster, näringsämnen i vattendrag (Havs- och Vattenmyndigheten, 2020).

Beräkningarna visar att den mängd av fosfor som tillförs från planområdet inte inverkar på halterna i recipienterna. Mängden näringsämnen (fosfor och kväve) som tillförs är helt enkelt väldigt liten i förhållande till den mängd av näringsämnen som finns i recipienten.

Referensvärdet för totalhalt fosfor för Täljeån från Torpabäckens utlopp till Stenebäckens utlopp är 25,09 µg/l. Bedömningen av EK-värde har gjorts med ett medelvärde av mätvärden från stationen *Täljeån Täby* mellan 2007 och 2020 (Miljödata-MVM, 2021). I Tabell 4 nedan redovisas uppmätta och beräknade halter av fosfor (tot-P) i Täljeån, som visar att halten i recipienten inte kommer att påverkas.

Tabell 4. Uppmätta och beräknade totalhalter av fosfor (tot-P). Beräknad halt avser halt i recipienten med utsläpp av dagvatten. Enligt HVMFS 2019:25, bilaga 2, avsnitt 2.3 är klassgränsen för måttlig status avseende näringsämnen 0,3 < EK < 0,5.

	Täljeån		
	Enhet	Halt nedströms (Nuläge)	Ny beräknad halt (Framtid)
Tot-P	µg/l	75,55	75,53
Ref-P (VISS)	µg/l	25,09	25,09
EK-värde*		0,33	0,33
Ekologisk status		Måttlig	Måttlig

7.2.2 Särskilda förorenande ämnen

Gränsvärden för särskilda förorenande ämnen anges i HVMFS 2019:25 eller i VISS för vattenförekomster av intresse. Av de ämnen som klassas som särskilda förorenande ämnen i HVMFS 2019:25, avgränsas denna utredning till de ämnen som är möjliga att modellera med StormTac och som riskeras spridas ut från planområdet (arsenik, koppar, krom och zink).

För arsenik och zink ska jämförelsen mot gränsvärdet göras efter subtraktion av bakgrundshalten (HVMFS 2019:25). Någon subtraktion har inte gjorts eftersom det inte blir någon skillnad i arsenik- och zinkhalten mellan de båda scenariona. För koppar och zink gäller gränsvärdena biotillgänglig halt. Biotillgängliga halter beräknas med verktyget Bio-met 5.0 som tar hänsyn till uppmätt pH, DOC och kalcium för de fall där den totala halten av respektive ämne överstiger gränsvärdet.

I Täljeån finns det inga provpunkter inom offentlig miljöövervakning med analys av metaller, vilket försvårar beräkning av framtida halt i recipienten. Då utsläppen från den förändrade markanvändningen är låg samtidigt som förändringen i flöde till recipienten utgör 0,03 % av Täljeåns årsflöde görs bedömningen att halterna i Täljeån inte kommer att påverkas.

7.2.3 Prioriterade ämnen

Den kemiska statusen baseras på vattenförekomstens halter av så kallade "prioriterade" ämnen. De prioriterade ämnena anges i direktiv 2008/105/EG. Gränsvärden anges i HVMFS 2019:25, och består för inlandsytvatten av ett årsmedelvärde och en maximalt tillåten koncentration. Av de 45 ämnen som lyfts fram som prioriterade ämnen i HVMFS 2019:25 avgränsas denna utredning till de ämnen som riskeras spridas ut från planområdet och som kan modelleras fram via StormTac. Beräknade nya halter i recipienten jämförs sedan med gällande gränsvärden.

För nickel och bly gäller gränsvärdet för biotillgänglig halt. Biotillgängligheten beräknas på samma sätt som för SFÄ.

Täljeån uppnår ej god status avseende kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerad difenyleter enligt en nationell klassificering. Gränsvärdena för PBDE och kvicksilver överskrids i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster då det under lång tid pågått långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition av dessa ämnen.

I Täljeån finns det inga provpunkter inom offentlig miljöövervakning med analys av metaller, vilket försvårar beräkning av framtida halt i recipienten. Då utsläppen från den förändrade markanvändningen är låg samtidigt som förändringen i flöde till recipienten utgör 0,03 % av Täljeåns årsflöde görs bedömningen att halterna i Täljeån inte kommer att påverkas.

7.2.4 Sammanfattning påverkan på ekologisk och kemisk status i recipienterna

Varken den ekologiska eller kemiska statusen nedströms i Täljeån påverkas av dagvattenutsläppet från planområdet och utsläppen bedöms inte försvåra att uppnå beslutade miljö kvalitetsnormer i framtiden.

Beräknad haltskillnad av näringsämnen, SFÄ och prioriterade ämnen i Täljeån nedströms planområdet för de olika scenariona blir minimal. Beräkningarna visar att inga gränsvärden överskrids nedströms utsläppsområdet. Beräkningarna är gjorda utifrån en årlig tillförsel av ämnen från planområdet och ett årligt flöde i recipienten.

8 INFÖR PROJEKTERING OCH FORTSATT ARBETE

Flera parametrar är fortfarande osäkra och behöver kompletterande analyser och undersökningar innan detaljprojektering kan ske. Följande utredningar föreslås:

- Inmätning av grundvattennivåer under en längre tid rekommenderas utföras för planområdet. Detta då grundvattennivån är en viktig parameter vid utformning av dammen.
- En hydrologisk utredning för Brotorpsbäcken, för att utreda en medelvattennivå och en högvattennivå.
- Om de befintliga diken behövs flyttas eller läggas igen, föreslås dessa mätas in och inventeras.
- Då framtida markanvändningen är mer fastställd rekommenderas mer exakta flödes- och föroreningsberäkningar utföras inför projektering av dagvattendammen.
- Brotorpsbäckens flytt bedöms kräva en ansökan om omprövning, nedläggning eller utrivning av markavvattningsföretaget. Det kan även komma att krävas ett tillstånd eller en anmälan om vattenverksamhet enligt 11 kap miljöbalken, samt en dispens från biotopskyddet.
- Upprättande av skötselplan (i samband med projektering) för att säkerställa att dammen underhålls kontinuerligt och att funktionen upprätthålls.

9 REFERENSER

Lantmäteriet, 2021. Min karta. Hämtad från: <https://minkarta.lantmateriet.se/>
Tillgänglig: 2021-06-21

Länsstyrelsen, 2021. Hämtad från: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=f562080ed7e145219eef0a9354b4a21f>
Tillgänglig: 2021-06-21

Naturvårdsverket, 2021. Hämtad från: <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Forenade-omraden/Att-inventera-forenade-omraden/>
Tillgänglig: 2021-06-24

Scalgo Live, 2021. Hämtad från: <https://scalgo.com/auto/live-flood-risk>
Tillgänglig: 2021-08-09.

SHMI, 2021. Nederbördsdata från 1991–2020. Hämtad från: <https://www.smhi.se/data/meteorologi/dataserier-med-normalvarden-for-perioden-1991-2020-1.167775> Tillgänglig: 2021-06-29

SGU, 2021. Sveriges Geologiska Undersökningar, kartvisare: <https://apps.sgu.se/kartvisare/>
Tillgänglig: 2021-06-24

Stockholm Vatten och Avfall, 2017. Infiltration i grönyta, 2017-06-30
https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/infigron_h.pdf
Tillgänglig: 2021-08-18

Stockholm Vatten och Avfall, 2018a. Vegetationsklädda tak, 2018-03-23
https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/vegtak_h2.pdf
Tillgänglig: 2021-08-18

Stockholm Vatten och Avfall, 2018b. Genomsläpplig beläggning, 2018-03-23
<https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/gb.pdf>
Tillgänglig: 2021-08-18

StormTac, 2021. StormTac – Stormwater solutions. Version: 21.4.2. Hämtad från: <http://www.stormtac.com/>.
Tillgänglig: 2021-08-18

Svenskt Vatten, 2016. Avledning av dag-drän och spillvatten. Publikation P110. av dagvatten, Rapport 2019–20.
<https://www.svensktvatten.se/contentassets/c8abaf832f154888aa018c23752bf5a9/svu-920.pdf>
Tillgänglig: 2021-06-22

VAP, 2021. PM dagvatten Råberga 2021-11-13

WSP, 2017. Dagvattenutredning Örebro Airport, 2017-02-24

WSP, 2021a. Detaljplan Råberga 5:10, dagvattenutredning. Daterad: 2021-10-08

WSP, 2021b. Fortsatt utredning dagvatten – Örebro flygplats, 2021-02-22

Örebro kommun, 2005. Dagvattenstrategi för Örebro kommun, 2005-05-26. Hämtad från:
<https://www.orebro.se/download/18.1d8f9a39155628f738416746/1467966299465/Dagvattenstrategi+f%C3%B6r+%C3%96rebro+kommun.pdf>

Tillgänglig: 2021-06-21

Örebro kommun, 2021a. Uppdragsbeskrivning.

Örebro kommun, 2021b. Startmöte 2021-06-17 via Teams.

Örebro kommun, 2021c. Erhållet underlag geodatabasen, 2021-06-28

Örebro kommun, 2021d. Erhållet underlag, planskiss, 2021-11-01

Örebro kommun, 2021e. Mailkontakt 2021-06-28 – 2021-11-01

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

