



Dagvattenutredning

Rikstens företagspark del 2, Botkyrka kommun

Status
Samrådshandling

Beställare
Botkyrka kommun

Datum
2022-10-13

Rev
2022-11-03

Uppdragsledare
Frida Herbertstorp
Handläggare
Maryam Karimi
Granskare
Frida Herbertstorp
E-post
frida.herbertstorp@afry.com

Datum
2022-10-13
Projekt ID
D0075969

Beställare
Botkyrka kommun



Sammanfattning

Botkyrka kommun planerar att planlägga befintlig skogsmark för industri i enlighet med översiktsplanen och tidigare planprogram för Rikstens företagspark del 2.

Från planområdet avleds dagvatten genom kuvertering vidare mot dagvattendamm vid Sågstugevägen och därifrån till Tullingesjön. Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status och har måttlig ekologisk status. I miljö kvalitetsnormen görs ett undantag i den kemiska statusen för bromerad difenyleter (PBDE) och kvicksilver.

Då mängden hårdgjorda ytor ökar efter exploatering av planområdet kommer dagvattenavrinningen från områdena att öka. För att uppnå Botkyrka kommuns åtgärdsnivå, en fördröjning motsvarande 20 mm regn, behövs en sammanlagd åtgärdsvolym för fördröjning och rening motsvarande cirka 1648 m³ för kvartersmark respektive 720 m³ för allmän platsmark inom planområdet.

Huvudsaklig fördröjning och rening för allmänplatsmark föreslås ske i svackdike i kombination med skelettjordar. Avsedda ytor för dagvattenhantering i illustrationsplanen visar att erforderliga fördröjningsvolym av 1648 m³ för kvartersmark respektive 720 m³ för allmän plats uppnås med en genomtänkt utformning av anläggningarna. Föroreningsberäkningar visar att föroreningsbelastning för samtliga föroreningar förutom kvicksilver minskar efter exploatering med föreslagna åtgärder. Ytterligare rening sker i efterkommande Sågdammen när dagvatten lämnar planområdet.

Skyfallsanalys visar att viss marköversvämning sker i östra kanten och norra delen av planområdet, där det befintliga dikessystemet går. Med den utsatta höjdsättningen inom planområdet bedöms att planområdet kan klara av översvämningar vid 100-årsregn utan skada på byggnader eller infrastruktur. Höjdsättningen gör att vägar ligger lägre än kvartersmark som skapar sekundära avrinningsvägar och därmed kan skador på byggnader undvikas och inga stängda områden bildas. Marken har planerats att höjas upp i översvämmade yta i norra delen där framtida byggnader planeras. Höjdsättningen innebär att det inte krävs åtgärder som riskerar att påverka grundvattennivån. Inom planområdet har planerats anläggning av gräsbeklädda översvämningsszoner och översvämningssdammar för att hantera skyfalls vatten inom planområdet. Befintlig kulvert norr om planområdet avleder vattnet från området till Sågdammen i Tullinge.



Innehållsförteckning

1	Inledning	5
1.1	Bakgrund	5
1.2	Syfte och uppdragsbeskrivning	5
2	Underlag och tidigare utredningar	6
3	Riktlinjer för dagvattenhantering	6
3.1	Nationella riktlinjer	6
3.2	Kommunala riktlinjer	7
4	Beräkningsmetoder och analysverktyg	7
4.1	Flöden och regnintensitet	7
4.2	Avrinningskoefficienter	8
4.3	Magasinsvolym	8
4.4	Föroreningsberäkningar i StormTac Web	8
4.5	Dimensionering	9
4.6	SCALGO Live	9
5	Nulägesbeskrivning och förutsättningar för dagvattenhantering	9
5.1	Områdesbeskrivning	9
5.1	Geoteknik	10
5.2	Befintlig avrinning	11
5.3	Recipient och miljö kvalitetsnormer för vatten	12
5.4	Skyddade områden och områdets föroreningsbild	13
6	Detaljplanens utformning	14
7	Beräkningar	15
7.1	Befintlig och planerad markanvändning	15
7.2	Flödesberäkningar	18
7.3	Fördröjningsvolym	19
7.3.1	Erfordrade åtgärdsolymer	19
8	Skyfallsanalys	22
8.1	100-årsregn	22
9	Föroreningsberäkningar	24
10	Dagvattenhantering inom planområdet	25
10.1	Principiell höjdsättning	25

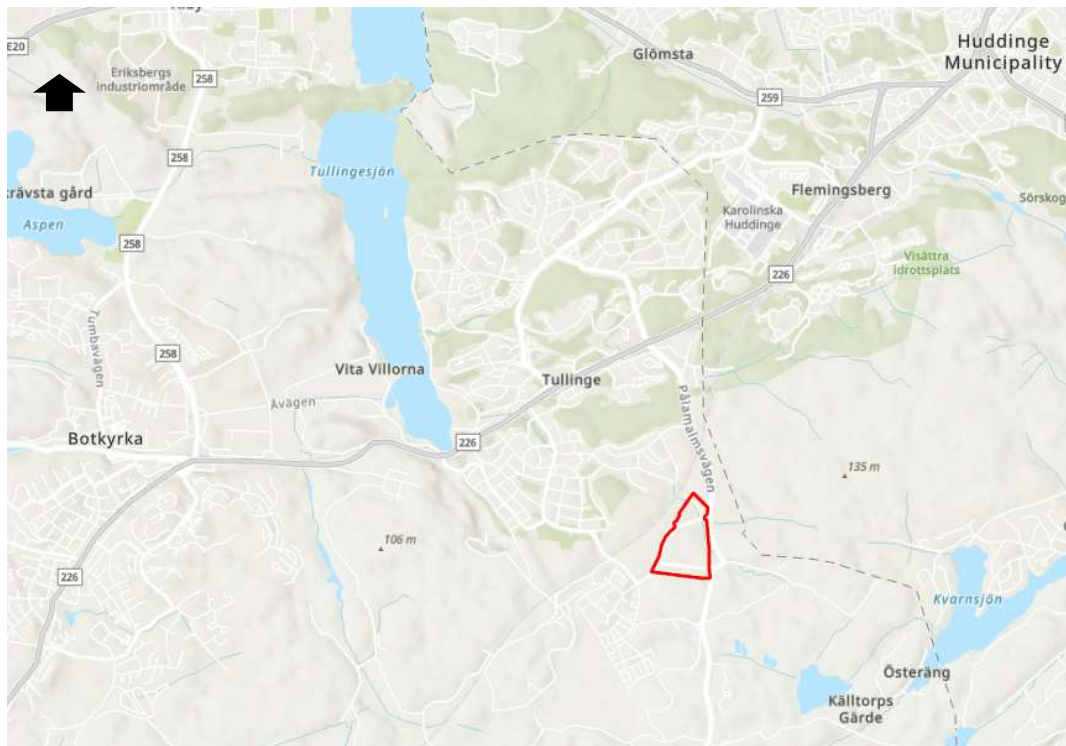


10.2 Systemlösning på kvartersmark	26
10.3 Systemlösning på allmänplatsmark	28
10.3.1 Avrinningsområde A	28
10.3.2 Avrinningsområde B	28
11 Dagvattenåtgärder inom planområdet	31
11.1 Dagvattenavledning från takytor	31
11.2 Skelettjord	33
11.3 Underjordiskt magasin	34
12 Hantering av släckvatten	35
13 Reningseffekt för föreslagen dagvattenhantering	36
14 Referenser	39

1 Inledning

1.1 Bakgrund

På uppdrag av Botkyrka kommun har AFRY utfört en dagvattenutredning inför detaljplan för området Företagspark del 2 inom Riksten i Botkyrka kommun. I Figur 1 visas planområdet i förhållande till Botkyrka intilliggande områden. Planområdet är ca 23,4 ha stort, (enligt plankarta), och består huvudsakligen av naturmark i form av blandskog.



Figur 1. Detaljplaneområdet är markerat i en röd polygon.

1.2 Syfte och uppdragsbeskrivning

Detaljplanen syftar till att planlägga befintlig skogsmark till område för småskalig industri i enlighet med översiktsplanen och tidigare planprogram för Riksten. Syftet med denna dagvattenutredning är att klarlägga hur omhändertagandet dagvatten bör ske inom planområde efter exploatering i enlighet med länsstyrelsens krav på dagvatten och skyfallshantering i detaljplanering samt Botkyrka kommunens VA- och dagvattenstrategi.

Utgångspunkten bör vara att utgående flöde från området före exploatering inte bör öka efter planens genomförande. Dagvattenhanteringen behöver också ske på ett sådant sätt att recipientens miljö kvalitetsnormer inte äventyras till följd av planens genomförande. I utredningen ingår även beskrivning av skyfallshantering samt hantering av släckvatten.

Följande aktiviteter ingår i dagvattenutredningen:

- Beskriva förutsättningarna för dagvattenhantering (utifrån geoteknik, ledningsnät, recipientstatus, MKN).
- Beräkna flöden från området före och efter genomförandet av planen utifrån Svenskt Vattens publikation P110.
- Beräkna föroreningshalter och -mängder före och efter genomförandet av planen.
- Beräkna behov av rening och fördröjning samt föreslå åtgärder för att uppnå 20 mm fördröjning på kvartermark och allmänplatsmark.
- Beskriva konsekvenser vid ett skyfall samt ge förslag på höjdsättning
- Hantering av släckvatten.

2 Underlag och tidigare utredningar

Underlag beställaren har använts i denna utredning:

- Planprogram för Riksten
- Dagvattenutredning Rikstens företagspark del 1.
- Utredningar kopplat till Rikstens företagspark del 2.
- Ortofoto
- Grundkarta
- Foton
- Översiktsplan
- Botkyrkas VA- och dagvattenstrategi
- Plankarta för Rikstens företagspark 2
- Illustrationsplan för Rikstens företagspark

Följande dokument och villkor har använts i denna utredning:

Underlag	Utgivare	Publikationsår
<i>Avledning av spill-, drän- och dagvatten, P110</i>	Svenskt Vatten	2016
<i>Förslag till riktvärden för dagvatten</i>	Riktvärdesgruppen	2009
<i>Regional klimatsammanställning - Stockholms län</i>	SMHI	2010
<i>Tullingesjön vattenskyddsområde - Skyddsföreskrifter</i>	VISS	2022
VISS, Vatteninformationssystem Sverige	Länsstyrelsen	u.å.
Jordartskarta	SGU	u.å.
Jorddjupskarta	SGU	u.å.

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

3.1 Nationella riktlinjer

För dagvatten finns det inga nationellt fastslagna riktvärden för föroreningshalter. I Stockholms län har förslag till riktvärden tagits fram (Riktvärdesgruppen, 2009). Riktvärdena är indelade i flera olika nivåer, vilket riktvärde som ska användas beror bland annat på var i ett avrinningsområde som utsläppet sker samt storleken på recipienten.

Recipienten för dagvattnet från detaljplaneområdet är Tullingesjön. På grund av recipientens känslighet för föroreningar används de högsta kraven på riktvärdena, det vill säga nivå 1M (direktutsläpp till recipient; mindre sjöar, vattendrag och havsvikar). Hade utsläppspunkten inte varit inom vattenskyddsområdet skulle recipienten troligen klassas som nivå 1S (direktutsläpp till recipient; större sjöar och hav).

3.2 Kommunala riktlinjer

Botkyrka kommuns dagvattenstrategi och riktlinjer belyser gällande principer för hur dagvatten ska hanteras inom kommunen. Dagvattenstrategin är en del i att skapa förutsättningar för god vattenkvalitet, rik biologisk mångfald, god folkhälsa i kommunen samt ett långsiktigt hållbart samhälle.

För dimensionering och utformning av system för dagvattenhantering vid ny- och ombyggnation (utökad byggnadsarea) ska följande principer gälla, enligt kommunens tekniska handbok, dagvatten kapital 6 och dagvattenstrategi och riktlinjer:

- Dagvattenhanteringen ska vara klimatanpassad och synlig, vidare eftersträvas att inget dagvatten ska nå avloppsreningsverket.
- Lokalt omhändertagande av dagvattnet ska alltid ske där geotekniska förutsättningar för LOD finns. Dagvattenavledning ska i största möjliga mån ske med öppen avledning, dvs via diken och dylikt.
- Dagvatten ska genomgå mer långtgående rening än enbart sedimentation
- Allt vatten från hårdgjorda ytor på kvartersmark och allmän platsmark ska ledas till lokala dagvattenanläggningar som kan fördröja de första 20 mm regn.
- Fördröjningsvolym som utformas för försedimentering bör ha en omsättningstid på 12 till 24 timmar
- Fastighetsägare är ansvarig för att ta hand om det dagvatten som uppstår på den egna fastigheten. Exploatör och verksamhetsutövare är ansvarig för dagvattenhanteringen inom sin egen verksamhet.

4 Beräkningsmetoder och analysverktyg

Översiktliga flödesberäkningar görs i detta uppdrag i syfte att utreda möjliga avledande och renande dagvattenanläggningar och dess dimensioner. I denna rapport har flödesberäkningar utförts i enlighet med Svenskt Vatten P110.

4.1 Flöden och regnintensitet

För beräkning av regnintensitet (i_A) har nedanstående ekvation enligt Svenskt Vatten P110 (ekvation 4.5. i kap. 4.4.1). Formeln gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn. I rationella metoden är regnvaraktigheten densamma som ett avrinningsområdes längsta rinntid. Med rinntid avses den maximala tid det tar för regn som faller inom ett avrinningsområde att rinna till beräkningspunkten, som ofta är områdets utsläppspunkt.

$$i_A = 190 * \sqrt[3]{A} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$

Där:

i_A = regnintensitet (l/s, ha)

T_R = regnvaraktighet (minuter)



Δ = återkomsttid (månader)

För beräkning av dimensionerande dagvattenflöde (q_{dim}) används rationella metoden med nedanstående formel enligt Svenskt Vatten P110 (ekvation 4.4. i kap. 4.4.1):

$$q_{dim} = A * \varphi * i_A * k$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde (l/s)

A = avrinningsområdets area (ha)

φ = avrinningskoefficient (-)

i_A = regnintensitet (l/s, ha)

k = klimatfaktor (-)

Pågående klimatförändringar innebär en framtid med intensivare regn och risk för högre vattennivåer. För att dagvattensystem ska vara rätt dimensionerade även i framtiden görs en så kallad klimatkompensation genom att multiplicera nuvarande regnintensiteter med en faktor som är större än 1, se avsnitt 4.4.

4.2 Avrinningskoefficienter

En avrinningskoefficient motsvarar den andel av nederbörden som rinner av en yta. Till exempel innebär en avrinningskoefficient på 0,8 att 80 % av nederbörden avrinner från ytan medan 20 % infiltrerar eller avdunstar.

Avrinningskoefficienterna inom planområdet väljs enligt Svenskt Vatten P110 eller enligt rekommendationer i StormTac Web v22.2.3.

4.3 Magasinsvolym

Magasinsvolymen motsvarar den volym vatten som kan fördröjas i en dagvattenanläggning. Beräkningarna för magasinsvolym har utförts med nedanstående formel där den reducerade arean för anslutande yta multipliceras med erforderligt regndjup.

$$V = A * \varphi * d$$

Där:

A = area (m²)

d = regndjup (m)

φ = avrinningskoefficient (-)

4.4 Föroreningsberäkningar i StormTac Web

För beräkning av föroreningar i dagvattnet har StormTac Web v22.2.3 använts. StormTac är en dagvatten- och recipientmodell som bland annat används för att beräkna föroreningstransport och översiktligt dimensionera dagvattenanläggningar. Modellen innehåller schablonvärden baserade på långvariga och flödesproportionella provtagningar från områden och anläggningar över hela världen. I modellen används även nederbördsdata och kartlagd markanvändning.

Föroreningspåverkan har beräknats och redovisats för StormTacs 11 standardämnen: fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), kvicksilver (Hg), suspenderad substans (SS) och olja.



4.5 Dimensionering

Enligt Botkyrka kommunens dagvattenhandbok ska ett 20 mm regn från reducerad yta vara dimensionerande för fördröjnings- och reningsanläggning inom kvartersmark och allmänplatsmark vid nyexploatering, som utgångspunkt.

Med tanke på framtida klimatförändringar som kommer orsaka en ökning i regnintensitet så är det nödvändigt att lägga till en så kallad klimatfaktor, en faktor på 1,25 vid beräkning av framtida flöden.

4.6 SCALGO Live

SCALGO Live är ett webbaserat program skapat för att ge en övergripande bild kring havsnivåhöjningar, lågpunkter, flödesvägar och avrinningsområden utifrån terrängdata. Terrängdata för Sverige är främst baserad på Lantmäteriets GSD-Höjddata med upplösning 2x2 meter. Data för byggnader kommer från GSD-Fastighetskartan. I programmet definieras nederbörds mängden i millimeterregn. Det innebär att nederbörds mängden kan vara samma för regn med olika återkomsttider beroende på regnets varaktighet. Den angivna nederbörden är den volym vatten som avrinner på ytan. Programmet analyserar alltså hur en viss angiven regnmängd kan förväntas ansamlas på en yta. All nederbörd inom ett avrinningsområde bidrar och ansamlas i lågpunkterna. När en mindre lågpunkt når sin tröskelnivå fylls lågpunkten nedströms på, o.s.v., tills vattnet når avrinningsområdets utlopp.

Modellen tar inte hänsyn till ledningsnät eller markinfiltration och därmed är avrinningskoefficienten alltid 1, vilket innebär att det är värsta möjliga scenariot som analyseras. Modellen tar inte heller hänsyn till tids- eller det dynamiska förloppet, d.v.s. avrinningsvägar redovisas baserat på höjd men ingen hänsyn tas till råheten på ytmaterial. Detta skapar en viss osäkerhet i de eventuella rinnvägar vattnet tar. Analysen ger dock en tydlig översiktlig bild av översvämningssituationen. I denna utredning har SCALGO Live använts för att studera avrinningsområden och rinnvägar och för att skapa en övergripande bild av vilka och hur stora områden som kan drabbas av översvämning vid skyfall. Bedömningen har gjorts utifrån flödesvägar och lågpunkter.

5 Nulägesbeskrivning och förutsättningar för dagvattenhantering

5.1 Områdesbeskrivning

I dagsläget består planområdet huvudsakligen av kuperad skogsmark samt grus och asfalterade vägar i mindre mängder. Inom planområdets västra del går Rullstensvägen i en nordostsydlig riktning. Kronoparksvägen ligger i södra delen samt Pålamalmsvägen går strax utanför, öster om planområdet för Företagspark del 2. En kraftledning går igenom området längs dess östra sida samt järnvägsspår åt nordost. Området har även fornlämningar samt våtmark. Planområdet i Rikstens företagspark del 2 är ca 23 ha stort. Terrängen är kuperad och i höjdpartierna växer bland- och barrskog. I lågpunkterna finns sankta partier bevuxna med gräsväxter- och mossor samt vårmarken med vattensalamander norr om rullstensvägen inom planområdet, se Figur 2.



Figur 2 Översikt över planområdet. Plangränsen är markerad i svart.

5.1 Geoteknik

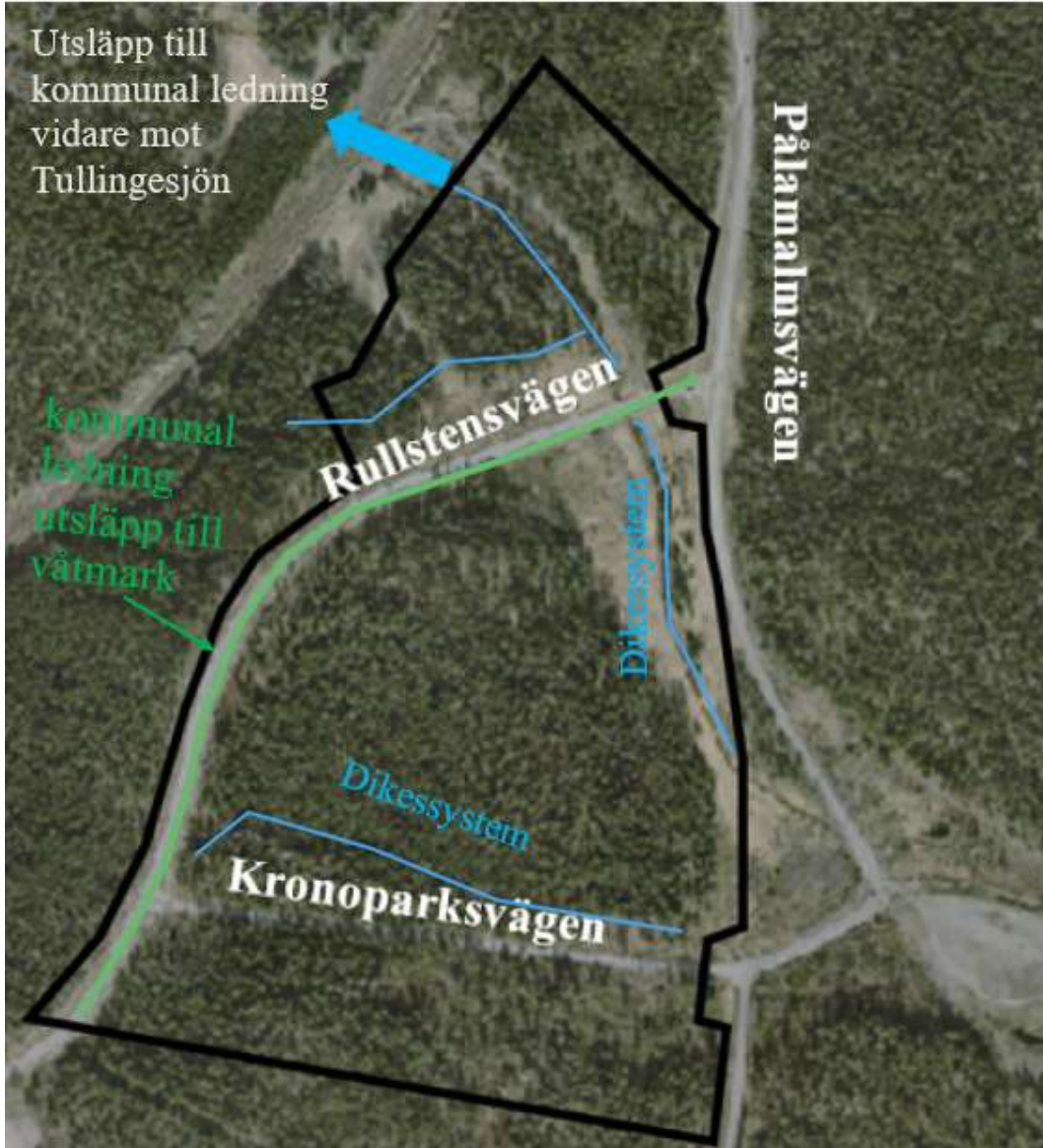
SGU:s jordartskarta visar att marken inom planområdet utgörs av postglaciärra och berg med ett moränlager på vissa delar, vilket antas att ha en väldigt begränsad infiltrationsförmåga, se Figur 3.



Figur 3. SGU: kartvisare 2022, Jordarter 1:25000 - 1:100000. Plangränsen är markerad i svart.

5.2 Befintlig avrinning

Befintlig dagvattenhantering i det blivande företagsparksområdet utgörs av dikessystem längs med befintliga vägar. En bäck/dike, Skopsängsån, följer Pålamalsvägen norrut och en bäck/dike avrinner mot nordväst mellan Kronoparksvägen och Rullstensvägen. Dagvattnet avrinner till våtmarken norr om Rullstensvägen mot en dagvattendamm vid Sågstugevägen och därifrån vidare till Tullingsjön. Längs med Rullstensvägen är en dagvattenledning förlagd, Figur 4.



Figur 4. Skiss på befintlig avrinning.

5.3 Recipient och miljö kvalitetsnormer för vatten

EUs vattendirektiv (ramdirektivet för vatten) infördes i den svenska lagstiftningen år 2004 och benämns i Sverige för vattenförvaltningen. Den utgår från vattnets naturliga avrinningsområden istället för administrativa gränser i form av länder och kommuner. Vattnens (vattenförekomsternas) nuvarande ekologiska status bedöms enligt en femgradig skala från hög till dålig. Målet är att inga vatten ska försämrats och att alla vatten ska uppnå minst miljö kvalitetsnormen god status år 2015, i enlighet med vattenförvaltningsförordningen (2004:660). Tidplanen för god vattenstatus har dock skjutits fram för många vattenförekomster. Miljö kvalitetsnormer (MKN) är juridiskt bindande styrmedel som behandlas i 5 kap. miljöbalken. En miljö kvalitetsnorm uttrycker den kvalitet som en vattenförekomst ska ha uppnått vid en viss tidpunkt.



Ytvattnet för hela Rikstens företagspark avrinner åt nordväst mot Tullingesjön, se Figur 5.



Figur 5: Recipient(tullingesjön) i förhållande till planområdet markerat med svart cirkel, VISS 2022. Placering av planområdet är ungefärligt.

Tabell 1. Statusklassning och miljö kvalitetsnorm för Tullingesjön (VISS, 2022b) för förvaltningscykel 3.

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status	MKN	Status	MKN
Tullingesjön (SE656939-161809)	Måttlig	God ekologisk status 2033	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus

I miljö kvalitetsnormen görs ett undantag i den kemiska statusen för bromerad difenyleter (PBDE) och kvicksilver. Detta på grund av att gränsvärdet för dessa parametrar överskrids för samtliga svenska ytvatten.

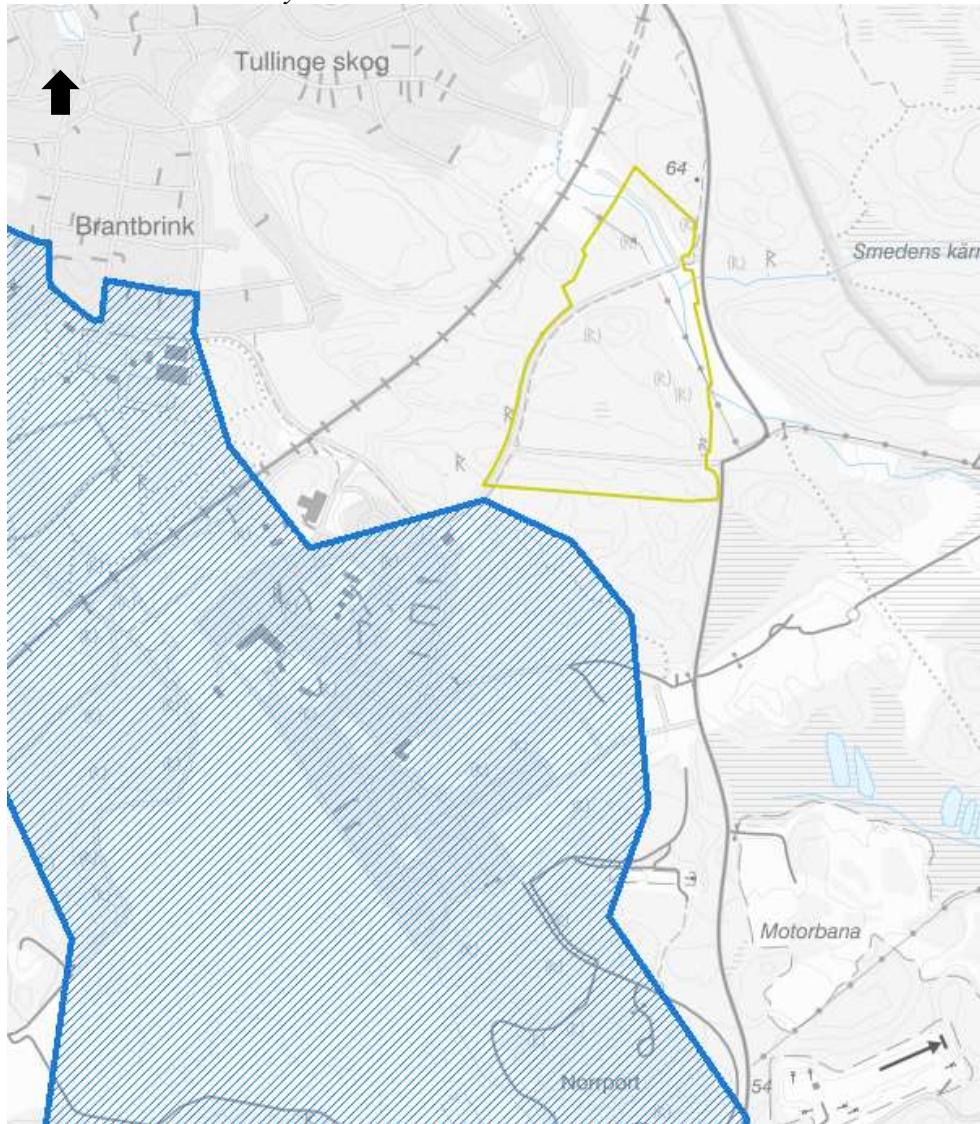
Vattenförekomsten uppnår inte kraven för god ekologisk status avseende biologiska kvalitetsfaktorer kopplat till övergödning. Åtgärd bör tas så snart som möjligt för att nå målet om god ekologisk status till 2027. På grund av påverkan från jordbruk uppnås inte god ekologisk status avseende näringsämnen kopplat till övergödning. Trots genomförda åtgärder för att minska läckage av näringsämnen från jordbruksmark kvarstår stora övergödningproblemer för många av Sveriges sjöar, vattendrag och kust. Vattenförekomsten har undantag med tidsfrist till 2033 på grund av naturliga förhållande.

5.4 Skyddade områden och områdets föroreningsbild

Detaljplaneområdet ligger cirka 60 meter från Tullingesjöns vattenskyddsområde, se Figur 6. För industriell verksamhet finns flera krav i 6 § i vattenskyddsområdets

skyddsföreskrifter på hur hälso- och miljöfarliga ämnen ska hanteras inom skyddszonen (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2008). 9 §, som omfattar dag- och dräneringsvatten, lyder enligt följande:

Utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för vattenförorening föreligger, t.ex. större vägar, broar och parkeringsanläggningar, får inte ske direkt till ytvatten utan föregående rening. Dräneringssystem vid sådana anläggningar samt längs järnvägsspåren ska vara försedd med möjlighet till fördröjning och uppsamling i samband med t.ex. kemikalieolyckor.

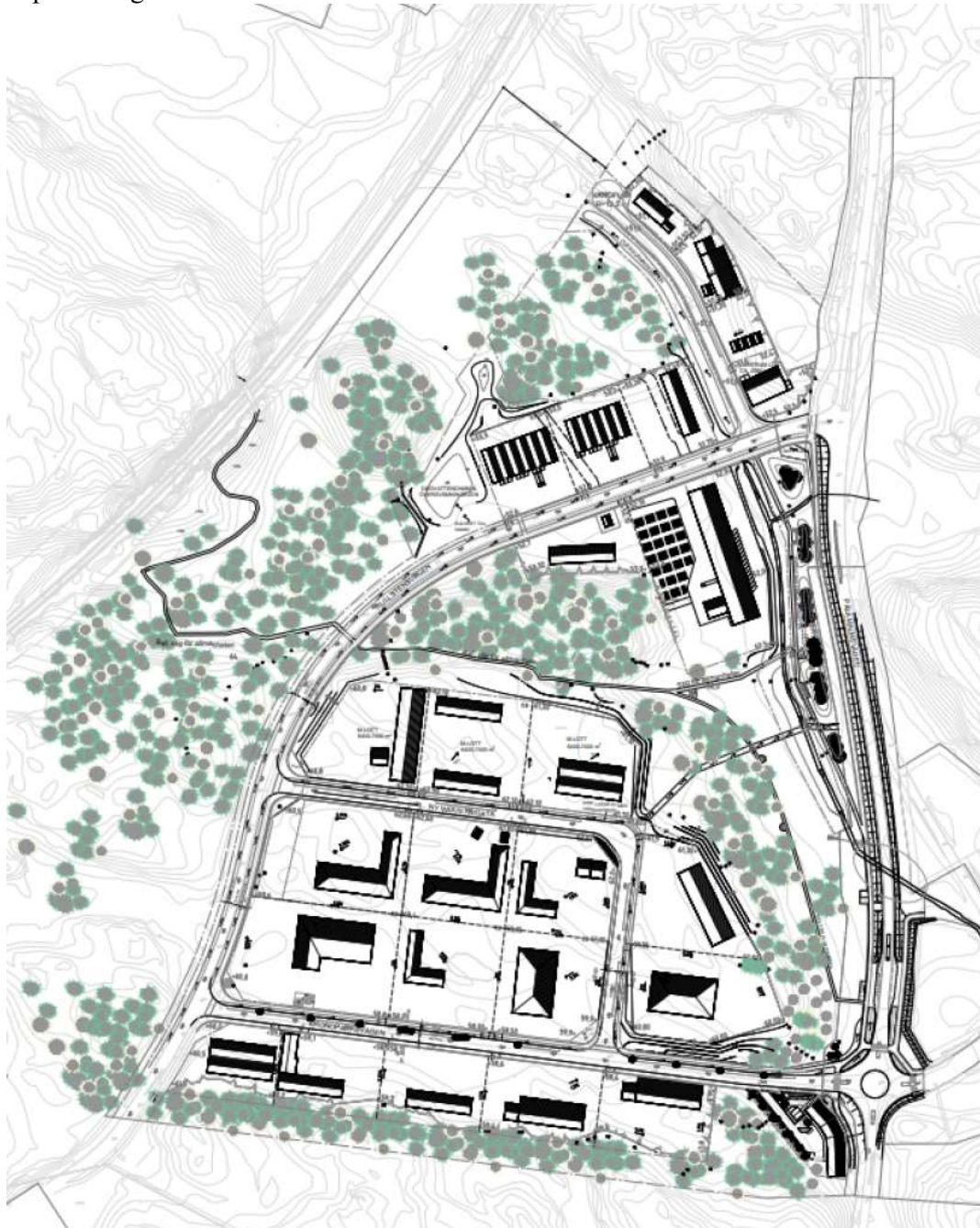


Figur 6. Planområdet markerat i gult i förhållande till vattenskyddsområde Tullingsjön, VISS 2022.

6 Detaljplanens utformning

Detaljplanen syftar till att planlägga befintlig skogsmark för industri. Botkyrka kommun planerar ett nytt småskaligt industriområde. Figur 7 nedan visar en illustration över

detaljplaneområdet. I figuren visas hur planområdet planeras att utformas efter exploatering.



Figur 7. Illustrationskarta över detaljplaneområdet.

7 Beräkningar

7.1 Befintlig och planerad markanvändning

För att beräkna det befintliga dagvattenflödet för Rikstens företagspark del 2, har planområdet delats upp i två olika avrinningsområden på grund av vattendelare. Detta

kallas för avrinningsområde A och avrinningsområde B, se Figur 8. Vattendelaren utgör två olika utloppspunkter för avrinningsområdena. Markanvändning enligt Tabell 2 och Figur 8 har använts som ingångsparametrar till StormTac Web för beräkning av dagvattenflöden inom avrinningsområde A.

Tabell 2. Nuvarande och planerad markanvändning för avrinningsområde A uttryckt som hektar (ha) samt avrinningskoefficient (φ) för de olika ytorna. Genom att multiplicera avrinningskoefficienten med ytan erhålls den reducerade ytan.

Avrinningsområde A			
Markanvändning före exploatering	Yta (ha)	φ	Reducerad area (ha)
Natur/skogsmark	6,2	0,1	0,62
Asfalt (Rullstensvägen)	2,3	0,8	1,84
Grus	3,0	0,4	1,2
Totalt	11,5	0,32*	3,66
Efter exploatering			
Markanvändning (Kvartersmark)	Yta (ha)	φ	Reducerad area (ha)
Tak	0,71	0,9	0,64
Asfalt	2,85	0,8	2,28
Grönyta	0,89	0,1	0,09
Markanvändning (Allmän platsmark)			
Huvudgatan (Rullstensvägen)	2,3	0,8	1,84
Industrigata	0,38	0,8	0,3
Natur/skogsmark	4,37	0,1	0,44
Totalt	11,5	0,49*	5,59

*Sammanvägd avrinningskoefficient



Figur 8: Befintlig situation för planområdet. Avrinningsområde A och B visas med respektive polygon. Rullstensvägen omfattas av avrinningsområde A.

Avrinningsområde B

Markanvändning enligt Tabell 3 och Figur 8 har använts som ingångsparametrar till StormTac Web för beräkning av dagvattenflöden inom avrinningsområde B.

Tabell 3 Nuvarande och planerad markanvändning för avrinningsområde B uttryckt som hektar (ha) samt avrinningskoefficient (φ) för de olika ytorna. Genom att multiplicera avrinningskoefficienten med ytan erhålls den reducerade ytan.

Avrinningsområde B			
Markanvändning före exploatering	Yta (ha)	φ	Reducerad area (ha)
Natur/skogsmark	11,5	0,1	1,15
Huvudgatan (Kronoparksvägen)	0,4	0,8	0,32
Totalt	11,9	0,12	1,47
Efter exploatering			
Markanvändning (kvartersmark)	Yta (ha)	φ	Reducerad area (ha)
Tak	1,6	0,9	1,44
Asfalt	6,55	0,8	5,24
Grönyta	2,0	0,1	0,2
Markanvändning (Allmän platsmark)			
Huvudgatan	0,4	0,8	0,32
Industrigata	0,8	0,8	0,64
Natur/skogsmark	0,55	0,1	0,06
Totalt	11,9	0,66	7,90

7.2 Flödesberäkningar

Beräkning av dimensionerande dagvattenflöden har utförts med rationella metoden enligt riktlinjer och beräkningsmetod från Svenskt Vattens publikation P110 "Avledning av dag-, drän- och spillvatten" (Svenskt Vatten, 2016). Publikationen P110 anger minimikrav på återkomsttid för regn vid dimensionering av nya allmänna dagvattenanläggningar. Dimensionerande återkomsttid anges utifrån aktuell bebyggelseyp, för trycknivå i marknivå, i detta fall är den dimensionerande återkomsttiden 20 år.

Vid beräkningar av framtida flöden har en klimatfaktor på 1,25 använts vilket i sig medför 25 % större flöden efter exploatering. För Avrinningsområde A har använts 25 min varaktighet före exploatering. Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats för återkomsttiderna 2 och 20 år och framgår av Tabell 4. För avrinningsområde B används varaktighet 35 min före exploatering. Skillnaden i varaktighet är för att olika rindhastigheter gäller i respektive avrinningsområde. Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats för återkomsttiderna 2 och 20 år och framgår av Tabell 5. För båda avrinningsområdena har använts 10 min varaktighet efter exploatering, enligt Botkyrka kommun teknisk handbok 2021.

Tabell 4 Dimensionerande dagvattenflöden före och efter exploatering vid regn av återkomsttid 2 år och 20 år. Klimatfaktor 1,25 har inkluderats vid beräkning av dagvattenflöden efter exploatering.

Avrinningsområde A	Reducerad area (ha)	Avrinningskoefficient	Varaktighet min	2-årsregn l/s	20-årsregn l/s
Före exploatering	3,66	0,32	25	282	600
Efter exploatering	5,59	0,49	10	937	2003

Tabell 5 Dimensionerande dagvattenflöden före och efter exploatering vid regn av återkomsttid 2 år och 20 år. Klimatfaktor 1,25 har inkluderats vid beräkning av dagvattenflöden efter exploatering.

Avrinningsområde B	Reducerad area (ha)	Avrinningskoefficient	Varaktighet min	2-årsregn l/s	20-årsregn l/s
Före exploatering	1,47	0,12	35	90	192
Efter exploatering	7,90	0,66	10	1324	2829

Då mängden hårdgjorda ytor ökar efter exploatering i avrinningsområde A och avrinningsområde B, kommer dagvattenavrinningen från områdena att öka.

7.3 Fördröjningsvolym

Fördröjningsvolymen har beräknats för ett 20-års regn i enlighet med P110. Erforderlig fördröjningsvolym är framtagen genom att begränsa utflödet från planområdet för dimensionerande regnintensitet så att flödet inte ökar i jämförelse med före exploatering. Antagandet görs så att dikessystemet som avvattnar idag planområdet kan klara ett 2-årsregn, baserat på tidigare dagvattenutredning för företagspark del 1, genomförd av Norconsult, år 2015.

För fördröjningsberäkningarna använts därför ett utflöde motsvarande 2 årsregn före exploatering i varje avrinningsområde. Erforderlig fördröjningsvolym för avrinningsområde A och B redovisas i Tabell 6 nedan.

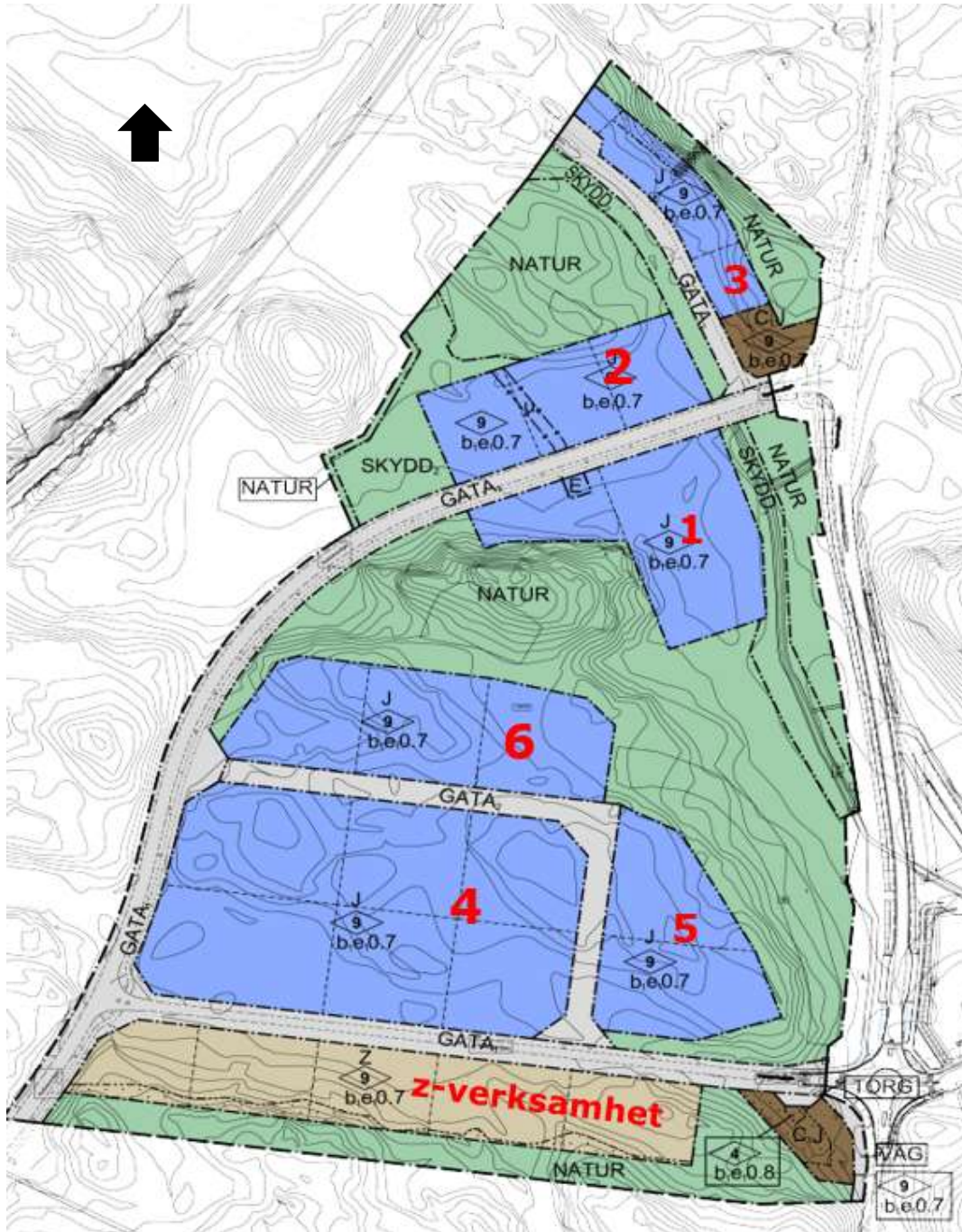
Tabell 6 Dimensionerande flöde och beräknad erforderlig utjämningsvolym för avrinningsområde A och B, baserat på antagandet att maximalt utflöde begränsas till flödet vid 2-årsregn före exploatering.

	Area (ha)	Reducerad area (ha)	Utflöde, 2-årsregn	Fördröjningsvolym vid 20-årsregn m³
Avrinningsområde A	11,5	5,59	282	1322
Avrinningsområde B	11,9	7,90	90	3178

7.3.1 Erfordrade åtgärdsvolym

För att uppnå Botkyrka kommuns åtgärdsnivå behövs en sammanlagd åtgärdsvolym för fördröjning och rening motsvarande cirka 1648 m³ för kvartersmark inom planområdet (avrinningsområde A och B), se Tabell 7. Beräknad åtgärdsvolym för fördröjning och rening motsvarar cirka 720 m³ för allmän platsmark inom planområdet (avrinningsområde A och B), se Tabell 8.

I tabellerna presenteras åtgärdsvolymerna baserat på planområdets markanvändning. Med åtgärdsvolym menas den volym som behöver skapas för hantering av dagvatten avseende rening och fördröjning. Åtgärdsvolymerna kommer fördelas på lämpliga platser baserat på höjdsättning, avvattningstvågar, dagvattenledningar och lågpunktskartering. Detaljerad beskrivning av hårdgjorda ytor, beräknade åtgärdsvolym och förslag till dagvattenhantering ges i kommande avsnitt.



Figur 9. Plankarta uppdelat i olika verksamheter inom kvartermark för Avrinningsområde A och B.

Tabell 7. Åtgärdsvolymerna för kvartersmark inom planområdet, baserat på områdets markanvändning.

Åtgärdsvolym, planområdet					
Kvartersmark (Avrinningsområde A)	Yta (ha)	φ	Reducerad area (ha)	Åtgärdsnivå mm	Magasinvolym m ³
J-industri (1)	1,8	0,68	1,22	20	244
J-industri (2)	1,44	0,68	0,98	20	196
J-industri (3)	1,0	0,68	0,68	20	136
Service industri	0,21	0,68	0,14	20	28,6
Total	4,45	-	-	-	605
Kvartersmark (Avrinningsområde B)					
J-industi 4	4,33	0,68	2,94	20	400
J-industi 5	1,34	0,68	0,91	20	124
J-industi 6	1,89	0,68	1,3	20	174
Z-verksamhet	2,36	0,68	1,6	20	321
Service industri	0,26	0,68	0,17	20	24
Total	10,18	-	-	-	1043

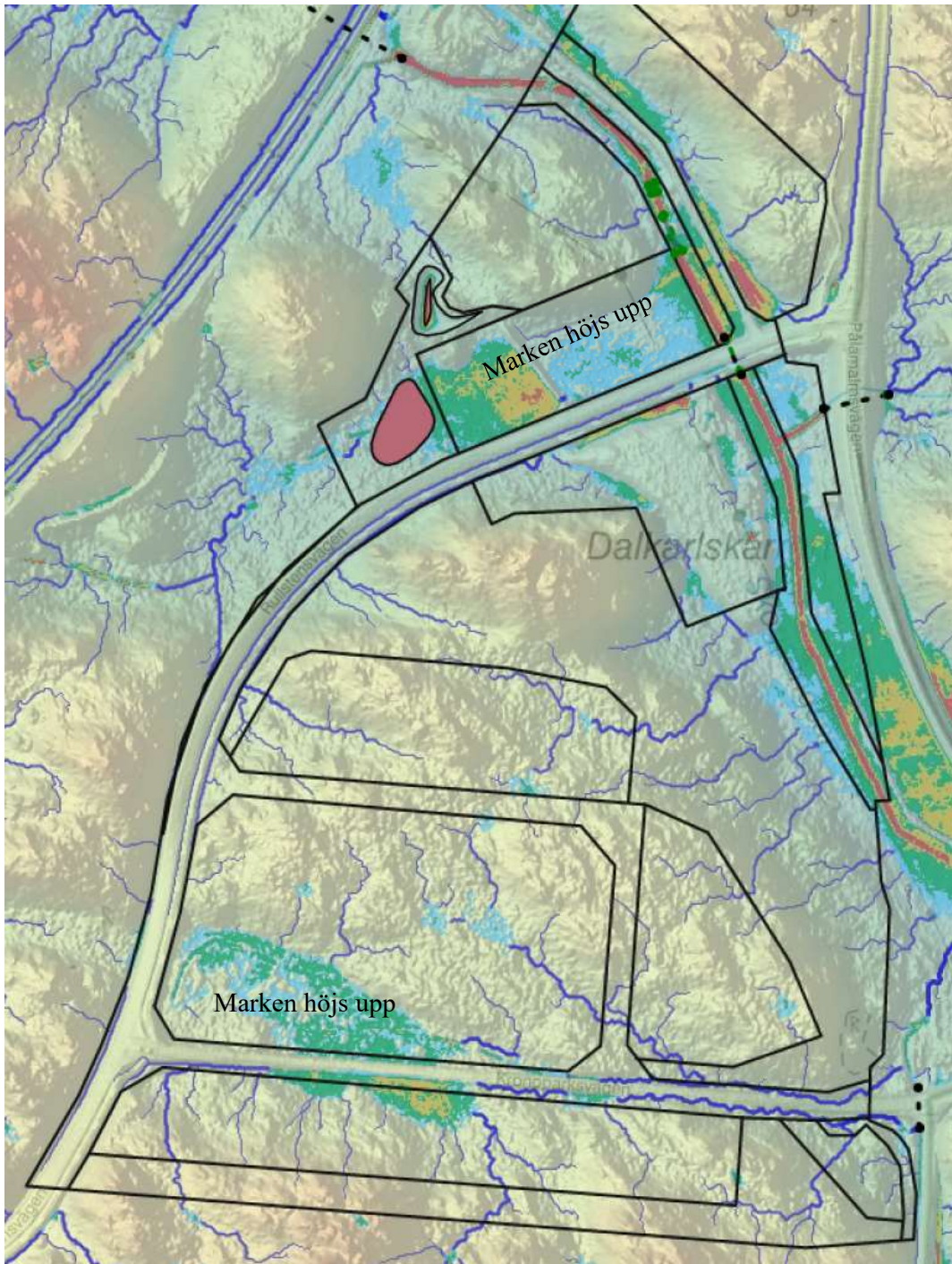
Tabell 8 Åtgärdsvolymerna för allmän platsmark inom planområdet, baserat på områdets markanvändning.

Åtgärdsvolym, planområdet					
Markanvändning Allmän platsmark (Avrinningsområde A)	Yta (ha)	ϕ	Reducerad area (ha)	Åtgärdsnivå mm	Magasinvolym m ³
Huvudgatan (Rullstensvägen)	2,3	0,8	1,84	20	368
Industrigata	0,38	0,8	0,3	20	61
Natur/skogsmark	4,37	0,1	0,44	20	87
Totalt	7,05	-	-	-	516
Markanvändning Allmän platsmark (Avrinningsområde B)					
Huvudgatan (Koronparksvägen)	0,4	0,8	0,32	20	64
Industrigata	0,8	0,8	0,64	20	128
Natur/skogsmark	0,55	0,1	0,06	20	12
Totalt	1,75	-	-	-	204

8 Skyfallsanalys

8.1 100-årsregn

Scalgo Live har använts för att få en översiktlig bild av översvämningssituationen och rinnvägar inom planområdet för att skapa en övergripande bild av vilka områden som kan drabbas av översvämning vid skyfall. I Scalgo används ett 55 mm regn, vilket motsvarar ett 100-årsregn med 1 timme varaktighet. För att visa översvämningssituation för planområdet före exploatering, se Figur 10. Eftersom modelleringen i Scalgo tar inte hänsyn till mängd vatten som avvattnas och infiltreras, har en kulvert modellerats i Scalgo, som kan motsvara avvattning i det befintliga dikessystemet.



Figur 10: Skyfallsanalys för 100-årsregn (55 mm och en timmes varaktighet) inom planområdet. Plangränsen är markerad med svart polygon och nedsänkta ytor för planerade dagvattendammar är justerade. Grönt visar 0-30 cm, gult 30-50 cm och rött mer än 50 cm vattendjup.

Scalgo skyfallsanalys visar att planområdet i östra kanten och norra delen vid befintligt dikessystem är lågt beläget och översvämmas vid ett 100-årsregn. Genom att ge rätt nivåer till mark, byggnader och infrastruktur kan man undvika allvarliga skador. Principen ”upp med husen och ner med gatan” ger stor säkerhet vid extrem nederbörd.

Med utsatt höjdsättning inom planområdet, enligt illustrationsplanen i Figur 7, bedöms att planområdet kan klara av översvämningar vid 100-årsregn. Höjdsättningen gör att vägar ligger lägre än kvartersmark som skapar sekundära avrinningsvägar därför skador på byggnader undvikas och inga stängda områden bildas. Marken har planerats att höjas upp då är vatten stående där framtida byggnader ska byggas. Höjdsättningen innebär att det inte krävs åtgärder som riskerar att påverka grundvattennivån

Inom planområdet har planerats anläggning av gräsbeklädda översvämningssoner och översvämningssdammar för att hantera skyfalls vatten inom planområdet. Befintlig kulvert norr om planområdet avleder vattnet från området till Sågdammen i Tullinge. Kapacitet i kulverten är okänd. Det pågår en modellering av systemet där en flödesmätare finns ute i dagsläget, enligt Botkyrka kommun.

9 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar utförs med hjälp av schablonhalter från programmet StormTac Web v22.2.3. Hela planområdet, både allmänplatsmark och kvartersmark, har inkluderats i beräkningar eftersom hela området leds till samma anslutningspunkt innan avledning till recipienten. Föroreningshalter baseras på markanvändning inom avrinningsområdet (Tabell 2 och Tabell 3) samt årlig korrigerad nederbördsmängd på 660 mm/år. En korrektionsfaktor på 1,1 har använts (SMHI, 2003).

I Tabell 9 och Tabell 10 redovisas beräknade halter och mängder av de föroreningar som vanligen förekommer i dagvatten. Föroreningshalter i dagvatten före och efter exploatering utan dagvattenrening presenteras i Tabell 9 tillsammans med riktvärden för föroreningsinnehåll i dagvattenutsläpp för de aktuella föroreningarna. Tabell 10 visar föroreningsmängder ut från området före och efter exploatering.

Tabell 9. Föroreningskoncentrationer i dagvattnet före och efter exploatering, utan rening, jämfört med riktvärden i dagvatten. Siffor i fet stil överstiger riktvärdet för respektive ämne.

Ämne	Enhet	Före exploatering	Efter exploatering (utan rening)	Riktvärde 1M ¹
Fosfor	µg/l	43	71	160
Kväve	mg/l	0,9	1,5	2,0
Bly	µg/l	3,8	5,2	8
Koppar	µg/l	9,7	14	18
Zink	µg/l	24	31	75
Kadmium	µg/l	0,18	0,3	0,4
Krom	µg/l	5,3	7,7	10
Nickel	µg/l	4,1	4,4	15
Kvicksilver	µg/l	0,026	0,039	0,030
Suspenderad substans	mg/l	29	19	40
Olja	mg/l	0,31	0,56	0,4

¹Riktvärde 1M från riktvärdesgruppen (Riktvärdesgruppen, 2009).

Flödet som avrinner från området späds föroreningarna ut, vilket är anledningen till att koncentrationen av suspenderad substans i Tabell 9 är lägre efter exploatering jämfört med före. Även den förändrade markanvändningen inom planområdet kan bidra till



minskade halter efter exploatering då naturmark/skogsmark ändras till hårdgjord yta (som ofta genererar högre halter av t.ex. metaller). Föroreningshalterna för kvicksilver Hg och olja överstiger riktvärde för respektive ämne efter exploatering utan rening.

Tabell 10. Årliga föroreningsmängder i dagvattnet före och efter exploatering, utan rening,

Ämne	Enhet	Före exploatering	Efter exploatering (utan rening)
Fosfor	Kg/år	2,7	7,5
Kväve	Kg/år	55	160
Bly	Kg/år	0,23	0,56
Koppar	Kg/år	0,59	1,5
Zink	Kg/år	1,5	3,3
Kadmium	Kg/år	0,011	0,032
Krom	Kg/år	0,33	0,82
Nickel	Kg/år	0,25	0,47
Kvicksilver	Kg/år	0,0016	0,0041
Suspenderad substans	Kg/år	1800	2000
Olja	Kg/år	19	60

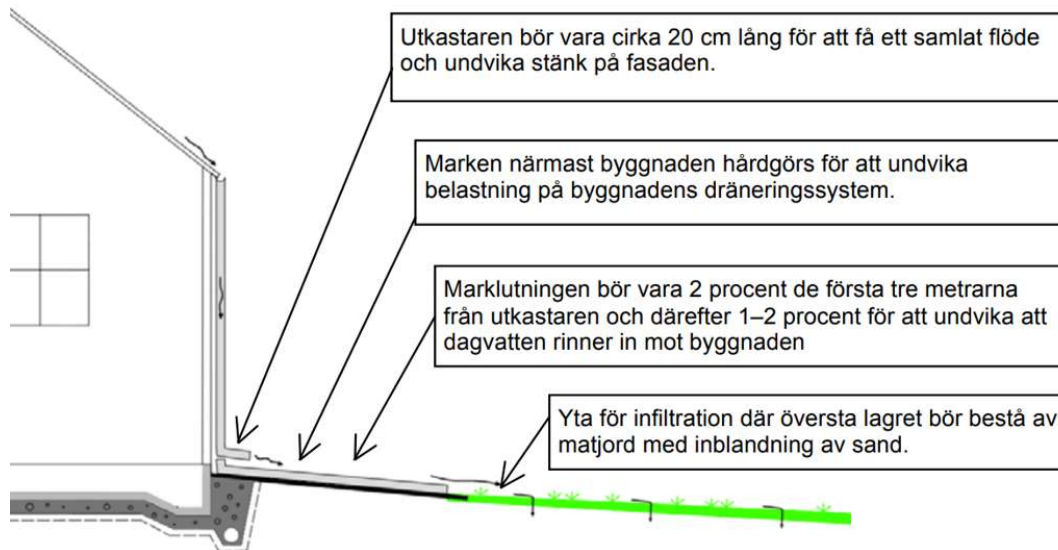
Tabell 10 tydliggör att föroreningsmängden för majoriteten av de undersökta ämnena ökar efter exploatering jämfört med före.

Då halterna och mängderna presenterade ovan bygger på beräkning med hjälp av schablonvärden ska siffrorna inte ses som exakta, utan som en indikation på vilka förändringar i föroreningssammansättningen som exploateringen ger upphov till, vilket är viktigt eftersom statusen hos en vattenförekomst inte får försämrats.

10 Dagvattenhantering inom planområdet

10.1 Principiell höjdsättning

En genomtänkt höjdsättning är viktig för att undvika skador på bebyggelse till följd av översvämningar. För att uppnå detta bör byggnader alltid placeras högre än angränsande områden (vägar, stigar, grönytor, m.fl.) vilket möjliggör att dagvatten vid extrem nederbörd kan avledas ytligt utan att skada bebyggelse i händelse av att dagvattensystemets maxkapacitet överskrids. Dessa ytliga vägar för vatten är det som benämns sekundära avrinningsvägar och kan med fördel placeras i lågstråk i befintlig terräng. Planens höjdsättning är planerad på ett sådant sätt att detta efterlevs. Ingångar till byggnader bör höjdsättas så att vatten inte rinner in i dessa innan det rinner över de tröskelnivåer som finns på vattnets väg ut ur planområdet. Hänsyn till dessa aspekter måste tas i den kommande projekteringen. Höjdsättning i anslutning till husfasader bör utformas enligt Figur 11 (Pirard & Alm, 2014). Förslaget innebär en utkastare på cirka 20 centimeter i kombination med att marken närmast fasaden hårdgörs för att undvika belastning på byggnadens dräneringssystem. Marklutningen rekommenderas till 2% för de första tre metrarna från utkastaren och därefter cirka 1-2% för att inte riskera att dagvatten rinner in mot byggnaden.



Figur 11. Rekommenderad höjsättning av mark närmast fasad (Pirard & Alm, 2014).

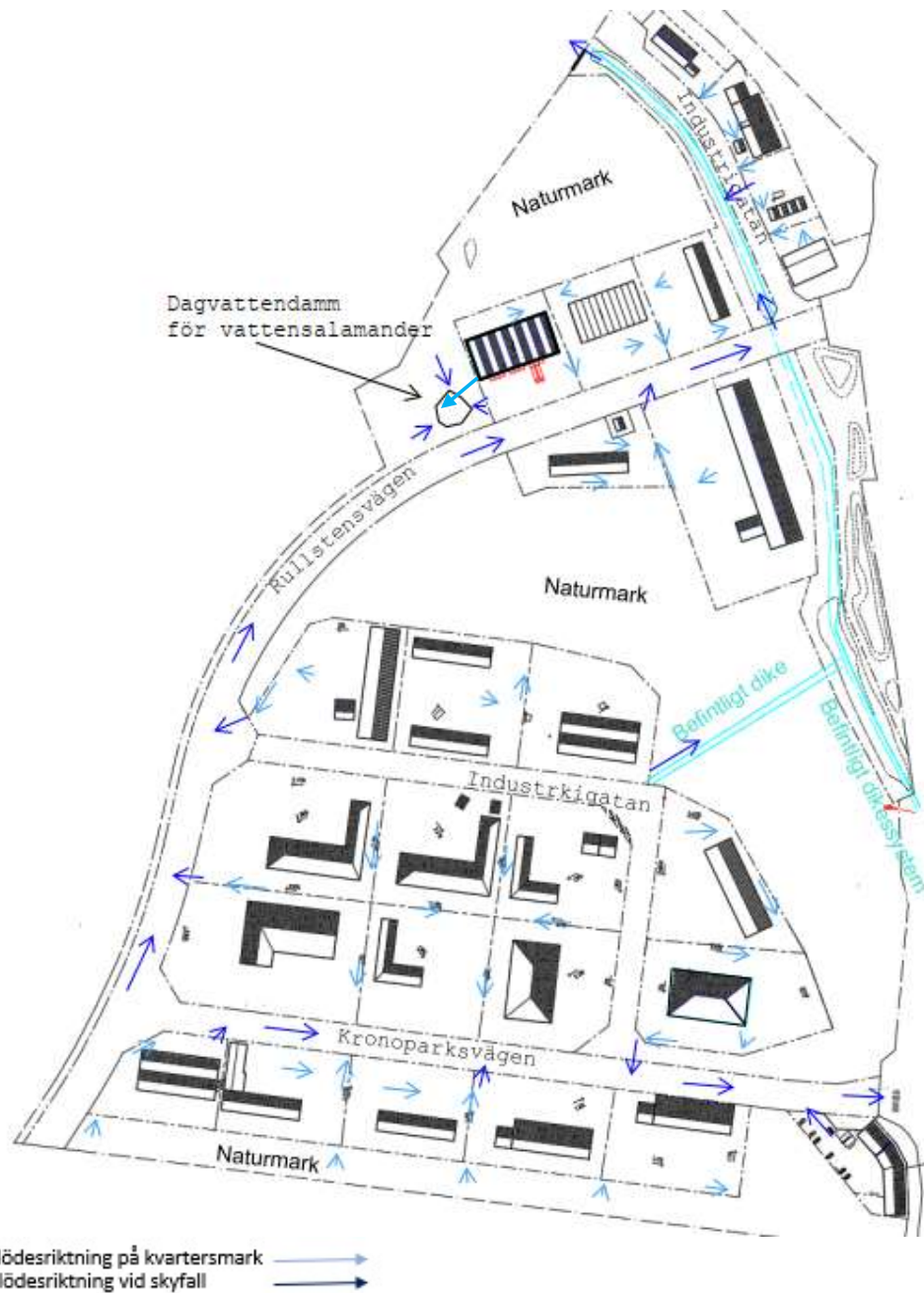
Enligt Plan- och bygglagen (2010:900) 4 kap 36 § har en fastighetsägare ett generellt ansvar att se till att avvattningen av den egna tomten inte medför betydande olägenhet för omgivningen. Detta kan tolkas som att en avledning av dagvatten från fastighet inte är tillåtet om inte en särskild överenskommelse skett mellan markägare, samt att ingen olägenhet skapas.

10.2 Systemlösning på kvartersmark

Framtida dagvattensystem i företagspark detaljplan 2 kan delas in i två delar, åtgärder på *fastighetsmark* som fastighetsägaren ansvarar för, respektive åtgärder på *allmän plats*. Merparten av det ökade dagvattenflödet från området beror på byggnation inom fastighetsmark och ska, enligt Botkyrka kommuns dagvattenstrategi, omhändertas lokalt (LOD) av fastighetsägaren.

Erforderlig fördröjningsvolym för hantering av dagvatten motsvarande 20 mm regn på kvartersmark inom planområdet blir ca 1648 m³, se åtgärdsvolymerna i Tabell 11. Hur detta genomförs är upp till den enskilde fastighetsägaren, svackdiken i kombination med underjordiska magasin eller växbäddar är möjliga sätt. Renat dagvatten från föreslagna dagvattenanläggningar inom kvartersmark avledas därefter till befintligt dikessystem. Förutsatt att kravet om 20 mm fördröjning uppfylls och att dagvatten inte leds på ett sådant sätt att det riskerar att skada intilliggande fastigheter är tekniken inte kravställd.

Dagvatten från byggnader norr om Rullstensvägen rinner mot planerad dagvattendamm i område där vattensalamander har påträffats. Hänsyn måste tas att bevara salamandrarnas livsmiljöer på land kring våtmarken genom att spara lövträd och markvegetation. Delar av dammen bör även utformas med ett sådant djup att det är tillräckligt för vattensalamandrar att leka i och så att dammen inte riskerar uttorkning.



Figur 12: Avrinningsvägar ino kvartersmark samt flödesriktning för överskottsvatten från kvartersmark. Riktningspilar visar föreslagen vattenriktningar.

Tabell 11: Erforderliga magasinvolym inom kvartersmark.

Kvartersmark (Avrinningsområde A)	Yta (ha)	Reducerad area (ha)	Magasinvolym m ³
J-industri (1)	1,8	1,22	244
J-industri (2)	1,44	0,98	196
J-industri (3)	1,0	0,68	136
Service industri	0,21	0,14	28,6
Kvartersmark (Avrinningsområde A)	Yta (ha)	Reducerad area (ha)	Magasinvolym m ³
J-industi 4	4,33	2,94	400
J-industi 5	1,34	0,91	124
J-industi 6	1,89	1,3	174
Z-verksamhet	2,36	1,6	321
Service industri	0,26	0,17	24
Total	-	-	1648

10.3 Systemlösning på allmänplatsmark

Erforderlig fördröjningsvolym för hantering av dagvatten motsvarande 20 mm regn på allmän platsmark inom planområdet blir ca 720 m³, se åtgärdsvolymerna i Tabell 12.

10.3.1 Avrinningsområde A

Den huvudsakliga dagvattenåtgärden på allmän platsmark inom området är svackdike för Rullstensvägen och översvämningsdammar för naturmark och industrigatan. Alla åtgärder baseras på utsatta höjdsättning och utformning enligt illustrationsplanen. Fördröjningsvolym av ca 368 m³ för Rullstensvägen föreslås fördröjas i svackdiken längs vägen. Om svackdiken utformas med ett djup av 0,3 m och en slänt av 1:4, kan fördröja ca 450 m³ baserat på de avsedda ytorna för svackdiken i Rullstensvägen, enligt illustrationsplanen. Där det finns infart kan dikena kulverteras.

Fördröjningsvolym från industrigatan i avrinningsområde A motsvarar ca 61 m³. Detta kan fördröjas i den planerade översvämningsdammen/zonen väster om gatan. Uppmått area på dammen är ca 1500 m².

Dagvatten från naturmark avvattnas i planerade översvämningsdammar inom området. Se en skiss på föreslagna åtgärder i Figur 13.

10.3.2 Avrinningsområde B

Den huvudsakliga dagvattenåtgärden på allmän platsmark inom området är svackdike. Dagvatten från Kronoparksvägen föreslås fördröjas i svackdiken längs vägen. Till svackdikena avleds även dagvatten från planerad gångbana och GC-väg längs med Kronoparksvägen. Total volym som ska fördröjas i svackdiken är ca 64 m³. Detta kan uppnås om svackdikena utformas med ett djup av 0,3 m och slänt av 1:4. Dagvatten från svackdikena ansluts vidare till befintligt dikessystem. Där det finns infart kan dikena kulverteras.

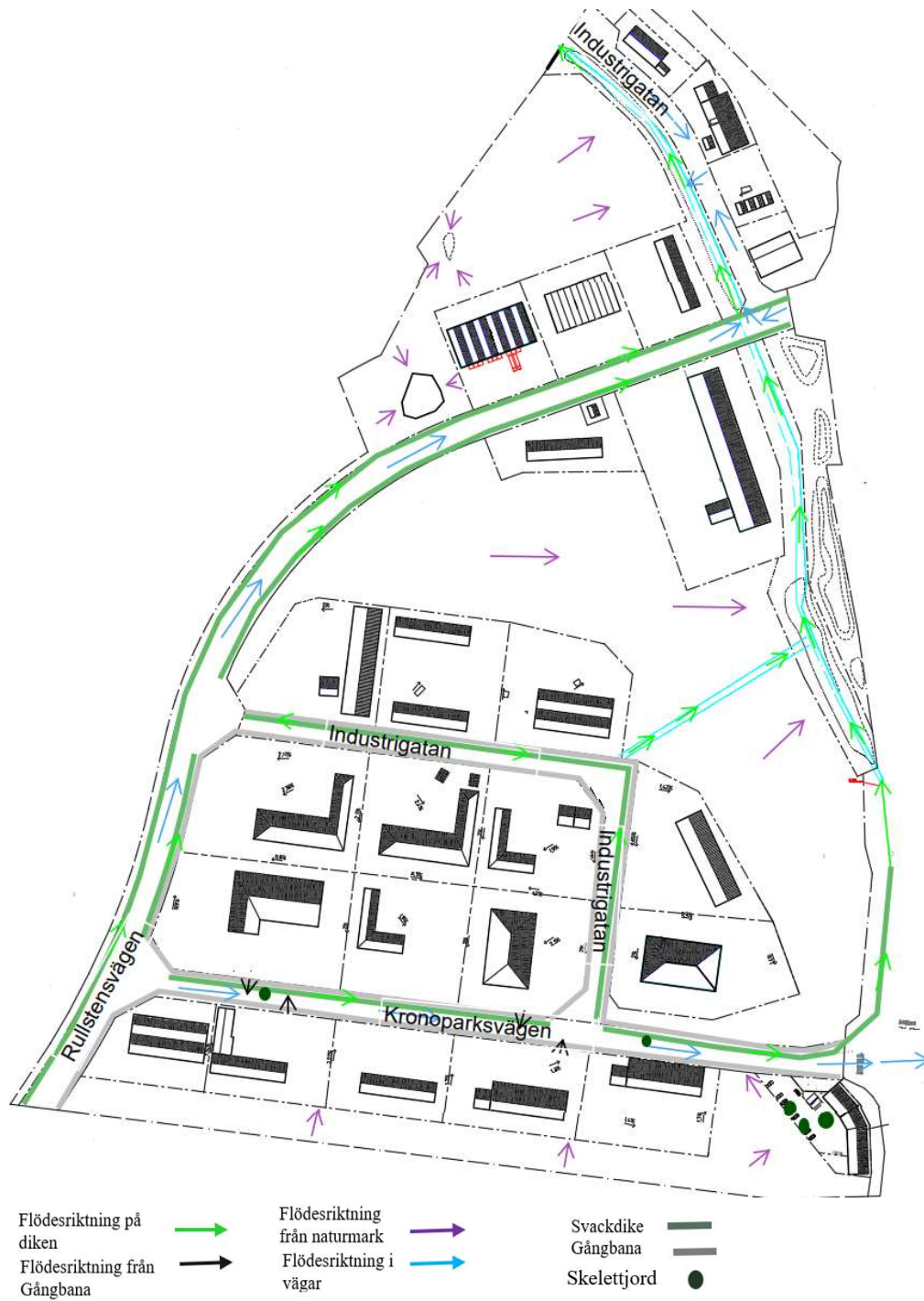
Fördröjningsvolym för industrigator inom område B är ca 128 m³. Detta har planerats att fördröjas i svackdiken. Om svackdiken utformas så att ha ett djup på 0,3 och slänt 1:4 bedöms att den erforderliga fördröjningsvolymen uppnås. Överskottsvatten från svackdikena avleds till befintligt dike som går igenom naturmark och till vägar.

Fördröjningsvolym för naturmark söder om fastigheterna i södra delen av område B är ca 12 m³. Denna volym kan fördröjas i svackdikena som har föreslagits för hantering av dagvatten i kvarteretsmark. Se en skiss på föreslagna åtgärder i Figur 13.

Mer detaljerad av utformning av föreslagna åtgärder ska ske i projekteringsskede. I nästa avsnitt beskrivs föreslagna dagvattenåtgärder samt de åtgärder som kan komma till användning, möjligtvis som ett alternativ.

Tabell 12. Föreslagna åtgärder på allmän platsmark inom planområdet.

Markanvändning Allmän platsmark (Avrinningsområde A)	Yta (ha)	Reducera d area (ha)	Magasinvolym m ³	Åtgärd
Huvudgatan (Rullstensvägen)	2,3	1,84	368	Svackdike
Industrigata	0,38	0,3	61	Befintligt dikessytem/översvänningsdamm
Natur/skogsmark	4,37	0,44	87	Befintligt dikessystem
Allmän platsmark (Avrinningsområde B)	Yta (ha)	Reducera d area (ha)	Magasinvolym m ³	Åtgärd
Huvudgatan (Koronparksvägen)	0,4	0,32	64	Svackdike skelettjord
Industrigata	0,8	0,64	128	Svackdike
Natur/skogsmark	0,55	0,06	12	Svackdike
Totalt	1,75	-	204	



Figur 13 Förslag på placering av föreslagna dagvattenåtgärder. Riktningspilar visar föreslagna vattenriktningar, gröna linjer visar svackdiken.



11 Dagvattenåtgärder inom planområdet

Styrande för åtgärder inom kvartermark är kommunens åtgärdsnivå om 20 mm från hårdgjorda ytor. Förslagna lösningar för hantering av dagvatten inom kvartermark visar möjliga sätt men även andra tekniska lösningar är möjliga.

11.1 Dagvattenavledning från takytor

Dagvatten från takytor avleds förslagsvis via stuprörutkastare och rännplattor till gräsytor eller planteringar inom fastigheten. Där rännan slutar behöver gräset skyddas mot erosion med till exempel grovt grus. Marken bör luta ut från byggnadshuset så att huset inte riskerar att få fuktskador, Figur 14.



Figur 14 Stuprörutkastare med rännplattor med erosionsskydd som leder ut vattnet på gräsmatta.

1.1.1 Svackdike

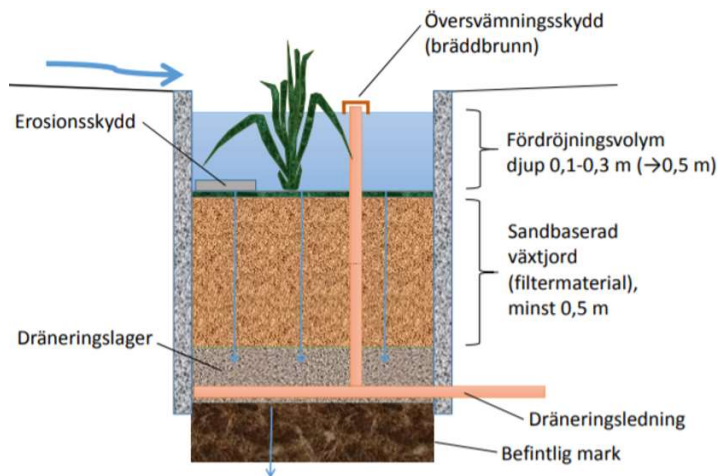
Svackdiken är grunda, breda kanaler med svagt sluttande sidor som är täckta med en tät gräsvegetation. Vid mindre intensiva regn fungerar sidoslätten som en översilningsyta där infiltration av dagvatten sker. Svackdiken är den enklaste och mest grundläggande typen av dagvattenanläggningar som kan avleda och även minska avrinningen på grund av de relativt låga flödes hastigheterna. I svackdikena sker både rening och fördröjning. För att svackdike ska fungera som fördröjande och renande åtgärd behöver vattnet hinna infiltrera. Då planområdet domineras av lera är det viktigt att läggas ett luftigt bärlager under diket. För att öka fördröjningsvolym i svackdike är det viktigt att bottenlutningen inte är allt för kraftig. I brantare områden är det lämpligt att installera dämmen i svackdiket för att tillfälligt stoppa upp flödet. Dämmet ska inte nå ända upp till dikeskanten då det kan leda till att vatten rinner ut vid sidan av diket. Dikeskanten ska vara nedsänkt, för att underlätta avrinning från vägytor. En typisk utformning av ett svackdike visas i Figur 15.



Figur 15 Svackdike.

10.2.6 Biofilter/växtbäddar

Biofilter eller växtbäddar kan användas som en kompletterande lösning för att uppnå ytterligare rening och viss fördröjning av mindre regn från hårdjorda ytor. De placeras då längs gator eller vid parkeringsplatser. Biofilter är ett bra alternativ istället för vanliga planteringar. Biofilter är nedsänkta regnbäddar eller växtbevuxna infiltrationsbäddar där vattnet infiltrerar och renas av växter och filtermaterial genom en kombination av mekanisk, kemisk och biologisk avskiljning. Dagvatten infiltrerar och perkolerar genom filtermaterialet och samlas upp i ett underliggande makadamlager eller dränskikt. Det renade vattnet avleds via ett dräneringsrör i botten. Se principskissen på biofilter i Figur 16. Inom kvartersmark kan anläggas växtbäddar i lågpunkter i kombination med föreslagna svackdiken. Huvudsyftet med regnväxtbäddar är att rena smutsigt dagvatten via upptag av föroreningar i växter. Regnväxtbäddar omhändertar främst mindre regn men ger även en viss flödesutjämning vid kraftigare regn.



Figur 16: Nedsänkt respektive upphöjd regnbädd med översvämningsskydd, bräddavlopp och dränering.

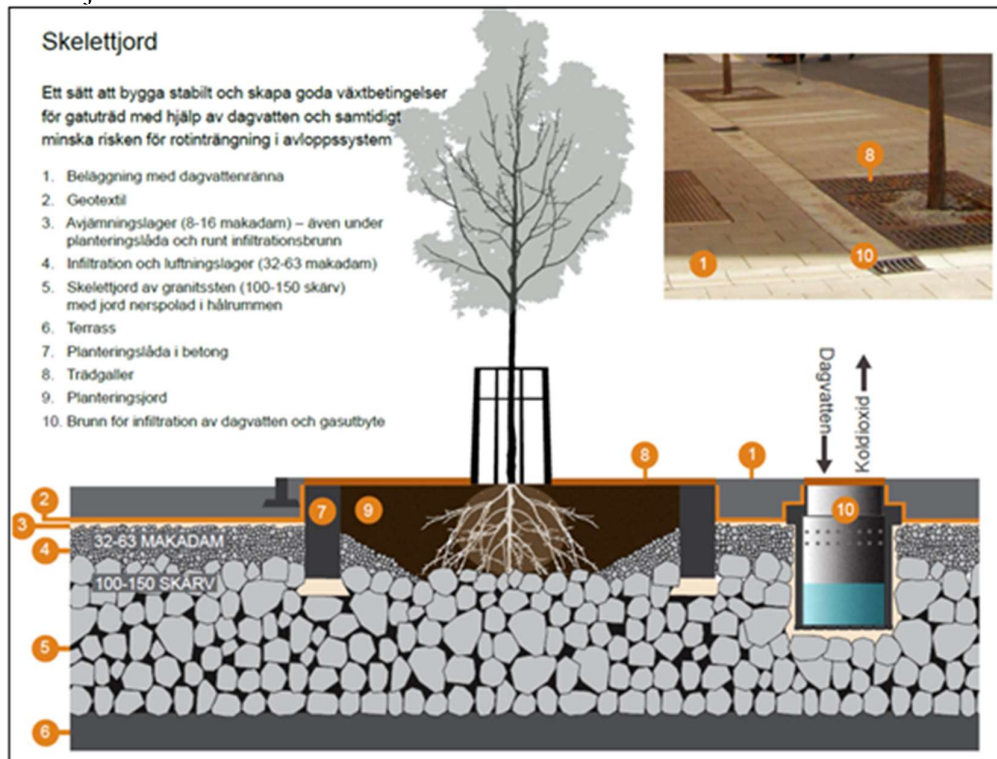
11.2 Skelettjord

En skelettjord är en underjordisk funktion som fördröjer och renar dagvatten samtidigt som den skapar en god miljö för träd att växa i. Dagvatten leds in i den övre delen av skelettjorden, exempelvis via rännstensbrunn med sandfång, där vattnet infiltrerar ner genom skelettjorden. Trädets rötter bidrar också till reningen. Skelettjord föreslås längs med vägar och gator och industri serviser inom planområdet.

En skelettjord skapas genom att en urschaktad grop fylls med grov makadam. Vanligtvis blandas därefter jord ner i makadamlagret och ovanpå detta skapas ett luftigt bärlager av mindre makadam. I en sådan skelettjord erhålls en bra rening av både fasta och lösta föroreningar samt att en bra växtmiljö skapas för träd. En skelettjord kan även göras luftigare, utan den finkorniga jorden, för att fördröja och magasinera större volymer vatten. Ofta anläggs en dräneringsledning längre ner i skelettjorden. Vidare infiltration sker inte under skelettjorden då marken inom planområdet har dålig infiltrationsförmåga.



Där det är möjligt bör förutsättningar för ytlig avrinning till skelettjorden skapas, exempelvis genom öppningar i kantstenen. Ett annat alternativ är att markgaller används närmast trädet då det gör att fordon och människor kan röra sig obehindrat ovanpå skelettjorden.

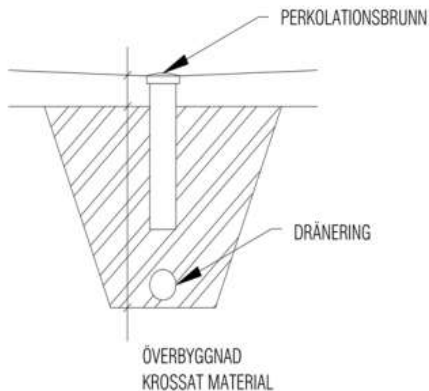


Figur 17: principskiss för skelettjord.

11.3 Underjordiskt magasin

Ett avsättningsmagasin är ett underjordiskt magasin som kan vara både ihåligt och fyllt med ett poröst innehåll som makadam. Dock är botten tät till skillnad från ett perkolationsmagasin. Dagvattnet leds in till magasinet via brunnar och ledningar, varefter det fördröjs och renas, främst genom sedimentation. Tömning kan ske via överfall, pumpning eller kontinuerligt genom ett strypt utlopp. Underjordiskt magasin har relativt dyra anläggningskostnader, men kan vara ett möjligt val inom planområdet då plats saknas för en öppen dagvattenlösning ovan mark på kvartersmark inom avrinningsområdena A och B.

Ytbehovet är försumbart i och med att magasinet anläggs under mark. Minsta anläggningsdjup är 1–2 m. Om magasinet är ihåligt och anläggs med en meters djup krävs en yta på 2 m² per 100 m² hårdgjord avrinningsyta för att omhänderta 20 mm nederbörd, se Figur 18. Magasinet bör vara utrustat med bräddfunktion för att förhindra utspolning av sediment vid kraftig nederbörd. Åtgärden kan komma till användning, möjligtvis som ett alternativ inom kvartersmark där det finns brist på utrymme vid anläggning av föreslagna dagvattenåtgärder.



Figur 18: Typsektion krossfyllt magasin med överbyggnad, dagvattenkassetter.

12 Hantering av släckvatten

Släckvatten från bränder är ofta mycket förorenat och hamnar många gånger i dagvattennätet. Föroreningarna kommer både från själva branden och från de produkter som används för att släcka branden.

Lösningar för omhändertagande av släckvatten bör utformas så enkla som möjligt. Detta för att de ska fungera vid en brand, där det primära syftet är att släcka branden och inte att omhänderta dagvattnet. En sådan utformning kan vara att dagvattenbrunnar förses med avstängningsanordning så att dagvattnet inte kan nå recipient. Avstängningsanordningen kan vara i form av exempelvis en avstängningsventil eller ett brunnstängningslock, se Figur 19. I vissa fall kan även brunnar eller ledningar tätas med uppblåsbar ballong. För att kunna handla effektivt, bör fastighetsförvaltaren ha en karta över dagvattenbrunnarnas placering så att de kan stängas vid ett utsläpp. Skyltning av dagvattenbrunnar och parkeringsförbud ovanpå underlättar avstängningsarbetet. Avstängning av dagvattenbrunnar kräver manuell insats vid brand, vilket dock kan vara svårt att genomföra i praktiken.



Figur 19 Exempel på brunnstättning med matta (Källa: med tillåtelse av (PK ProdukterAB, 2014))

Ytorna utanför byggnaden ska utformas så att kontaminerat släckvatten kan samlas upp innan det når recipienten.

13 Reningseffekt för föreslagen dagvattenhantering

Beräkningar på reningseffekten har gjorts i StormTac för att säkerställa adekvat rening för de föreslagna reningsanläggningarna, enligt Figur 12 och Figur 13.

Hela planområdet, både allmänplatsmark och kvartersmark har inkluderats i beräkningar eftersom hela området leds till samma anslutningspunkt innan utsläpp till den kommunala dagvattenledningen.

En total reningseffekt för svackdike och biofilter presenteras i Tabell 13, vilket räknas som generell och mer plats- och anläggningsspecifika parametrar bör användas för att räkna ut effekten i installerad anläggning. För Kronoparksvägen och industri servise har använts markanvändningarna med skelettjord. Reningseffekten för föreslagna dagvattenanläggningar bygger på en sammanställning av ett antal olika vetenskapliga studier.

Tabell 13. Teoretisk reningseffekt för föreslagen reningsanläggning uttryckt i procent.

Reningsanläggning %	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil
Svackdike, biofilter	68	77	87	75	88	94	77	84	56	75	92

I Tabell 14 ses beräknade föroreningshalter före och efter exploatering med reningseffekt som uppnås i dagvattenanläggningarna.

Tabell 14. Beräknade föroreningshalter före och efter exploatering samt efter exploatering med rening i föreslagna dagvattenåtgärder. Fetstilta värden överstiger riktvärdet för respektive ämne.

Ämne	Enhet	Före exploatering	Efter exploatering (utan rening)	Efter exploatering (med rening)
Fosfor	µg/l	43	71	23
Kväve	mg/l	0,9	0,15	0,34
Bly	µg/l	3,8	5,2	0,7
Koppar	µg/l	9,7	14	3,6
Zink	µg/l	24	31	3,8
Kadmium	µg/l	0,18	0,3	0,018
Krom	µg/l	5,3	7,7	1,8
Nickel	µg/l	4,1	4,4	0,7
Kvicksilver	µg/l	0,026	0,039	0,017
Suspenderad substans	mg/l	29	19	4,8
Olja	mg/l	0,31	0,56	0,04

Tabell 15. Beräknade föroreningsmängder före och efter exploatering samt efter exploatering med rening i föreslagna dagvattenåtgärder.

Ämne	Enhet	Före exploatering	Efter exploatering (utan rening)	Efter exploatering (med rening)
Fosfor	kg/år	2,7	7,5	2,4
Kväve	kg/år	55	160	36
Bly	kg/år	0,23	0,56	0,07
Koppar	kg/år	0,59	1,5	0,4
Zink	kg/år	1,5	3,3	0,4
Kadmium	kg/år	0,011	0,032	0,002
Krom	kg/år	0,33	0,82	0,19
Nickel	kg/år	0,25	0,47	0,07
Kvicksilver	kg/år	0,0016	0,0041	0,0018
Suspenderade substans	kg/år	1800	2000	250
Olja	kg/år	19	60	4,7

Tabell 14 visar att föroreningshalter för samtliga föroreningar minskar efter exploatering och rening av dagvattnet i föreslagna dagvattenåtgärder svackdiken, biofilter och skelettjord jämfört med utan rening efter exploatering. Samtliga halter efter rening underskrider även de föreslagna riktvärdena.

Tabell 15 visar att även föroreningsbelastning för samtliga föroreningar förutom kvicksilver minskar. Att mängden kvicksilver ökar trots lägre halt beror på att den ökade hårdgöringsgraden genererar en större volym dagvatten.

För kvicksilver, bedömer Havs- och vattenmyndigheten att gränsvärdena överskrids i alla Sveriges vattenförekomster och de omfattas därmed av ett undantag att uppnå en miljö kvalitetsnorm vid en viss tidpunkt. Ytterligare rening sker i Sågdammen när dagvattnet har lämnat planområdet.



Beräknade föroreningshalter utgår från schabloner för hur stor föroreningsbelastning en viss typ av markanvändning kan förväntas ha. Eftersom exploateringsområdet är litet till ytan, i kombination med att StormTac endast använder sig av schablonvärden, så medför detta en hög osäkerhet. Relativ osäkerhet för föroreningsberäkningar för både befintlig och framtida situation uppskattas i StormTac till mellan 32–49 %. Sammantaget så bör de beräknade föroreningsresultaten beaktas med försiktighet.

Om de föreslagna dagvattenåtgärderna inom planområdet vidtas bedöms påverkan på vattenkvaliteten i recipienten till följd av den nya exploateringen vara försumbar. Det är viktigt att notera att samtliga föreslagna dagvattenanläggningar kräver underhåll för att reningsnivån långsiktigt ska hållas optimal.



14 Referenser

- Blomquist, H., Hammarlund, H., Härle, P., & Karlsson, S. (2016). *Riktlinjer för modellering av spillvattenförande system och dagvattensystem (rapportnr 2016-15)*.
- DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (2006). DWA-A 118: Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen. Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
- Botkyrka kommun. (2016). *Planbeskrivning - Detaljplan för Riksten m.m., Företagspark del 2 7:2 m.fl., i Botkyrka kommun, Stockholms län, Dnr. PLAN.2011.17*.
- GeoStatik. (2016-09-19). *MUR Riksten Företagspark del 2 7:2 m.fl., Botkyrka - Markteknisk undersökningsrapport*.
- Länsstyrelsen i Stockholms län. (2008). *vattenskyddsområde - Skyddsföreskrifter*.
- Naturvårdsverket. (2022). *Skyddad Natur*. Hämtat från Naturvårdsverket: <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- Pirard, J., & Alm, H. (2014). *Dagvattenhantering - En exempelsamling*.
- Norconsult. (2011-08-19). *Dagvattenutredning - Detaljplan Företagspark del 2 1:2 m.fl.* Stockholm.
- Riktvärdesgruppen. (2009). *Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp*. Stockholm: Regionplane- och trafikkontoret, Stockholms läns landsting.
- Scalgo Live. (2022). Hämtat från Scalgo Live: <https://scalgo.com/en-US/live-flood-risk>
- SGU. (2022). *Kartvisare*. Hämtat från Sveriges geologiska undersökning: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- SMHI. (2003). *Korrektion av nederbörd enligt enkel klimatologisk metodik*.
- SMHI. (2010). *Regional klimatsammanställning - Stockholms län. Rapport Nr 2010-78*.
- Structor. (2011). *Markavvattningsföretag Södra Färingsö - Botkyrka kommun*.
- Svenskt Vatten. (2016). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten: Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. P110*.
- VISS. (2022c). *Vattenkartan*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>
- Åtgärdsportalen. (u.d.). *PAH*. Hämtat från Åtgärdsportalen: <https://www.atgardsportalen.se/foreningar/pah>
- Åtgärdsportalen. (u.d.). *Tennorganiska föreningar*. Hämtat från Åtgärdsportalen: <https://www.atgardsportalen.se/foreningar/tennorganiska-foreningar>
- <https://viss.lansstyrelsen.se/Measures/EditMeasureType.aspx?measureTypeEUID=VISSMEASURETYPE000714§>