

Beräkningsnoggrannheten för ekvivalent ljudnivå är ± 2 dB(A) varför finare indelning än i 5 dB-steg inte är trovärdigt/relevant.

Bullerregnet från trafiken på väg E4 är cirka 45 dB(A) och ingår i redovisade nivåer.

Maximal ljudnivå

Den maximala ljudnivån vid fasad har beräknats. Maximalnivån är högst 15 dB(A) högre än ekvivalentnivån och inte dimensionerande. Ingen särskild redovisning görs på ritning. På gårdsytor i anslutning till bostäderna är maximalnivån högst 70 dB(A).

4. Ljudkvalitet

Lägenheternas ljudkvalitet med avseende på trafikbuller beräknas och bedöms utgående från Ljudkvalitetsindex enligt den metod som beskrivs i "Trafikbuller och Planering V".

Utgående från beräknade bullernivåer, föreslagna lägenhetsplanlösningar etc. samt uppgifter om grannskapet har Ljudkvalitetsindex för projektet beräknats. Vid dessa bullerberäkningar och bedömningar tas alltid hänsyn till den verkliga bullersituationen vilket innebär att bullerregnet ingår. Följande överväganden och bedömningar i övrigt ligger till grund för beräkningarna av ljudkvalitetsindex.

Buller på trafiksidan

Ekvivalentnivån på den mest utsatta delen av byggnaderna i projektet är 56-60 dB(A). Alla lägenheter i projektet får -1 poäng.

Buller på bullerdämpad sida

Med genomtänkt planlösning kan alla lägenheter oavsett storlek få 51-55 dB(A) ekvivalentnivå på bullerdämpad sida. Alla lägenheter i projektet får då +2 poäng.

Buller vid entré

Trapphusen kan ha entréer mot sida med högst 55 dB(A) ekvivalentnivå vilket ger + 0 poäng.

Buller på gård, uteplats och balkong

Alla lägenheter har tillgång till både gemensam uteplats och större gård med högst 55 dB(A) ekvivalentnivå och 70 dB(A) maximalnivå. Totalt får alla lägenheter +4 poäng.

Buller inomhus

Om byggnadens trafikbullerisolering dimensioneras för trafikbullernivåerna inomhus motsvarande ljudklass B fås +7 poäng för alla lägenheter. Minimikravet enligt BBR ger +0 poäng.

Förekomst av flera trafikslag/bullerkällor

Byggnaderna utsätts för buller från enbart vägtrafik, vilket ger +0 poäng för alla lägenheter.

Planlösning

Med genomtänkt planlösning kan alla lägenheter oavsett storlek få högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå utanför minst hälften av bostadsrummen vilket ger +0 poäng. DE flesta lägenheter får högst 55 dB(A) utanför alla bostadsrum; +4 poäng för dessa lägenheter.

Bullerskydd på balkonger

Målet högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid minst hälften av bostadsrummen i alla lägenheter innehålls utan avskärmningar på balkongerna. Detta ger + 2 poäng.

Grannskapet

Grannskapet är måttligt bullrigt. Detta ger + 1 poäng för alla lägenheter.

Ljudkvalitetsindex

Medelvärde för alla lägenheter kan, om förstärkt trafikbullerisolering väljs, bli +18 poäng och den lägsta poängen +15. Ljudkvalitetsindex blir då 2,2 (Medelvärde + lägsta värde/15). Poängen är betydligt högre än minimivärdet 1,0 för god ljudkvalitet och förutsättningar för bostäder med mycket god ljudkvalitet finns.

Väljs minimikraven enligt BBR blir ljudkvalitetsindex 1,3.

5. Kommentarer

Nivå vid fasad

De flesta planerade byggnader får högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid alla fasader. Endast längs Tomtbergavägen blir ekvivalentnivåerna högre. Samtliga byggnader längs Tomtbergavägen får dock minst en sida med högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

Lägenheterna kan oavsett storlek planeras utan hänsyn till trafikbullret utomhus. För lägenheter större än 35 m² rekommenderas dock en planlösning där minst hälften av bostadsrummen får fönster mot sid med högst 55 dB(A) ekvivalentnivå.

Nivå på uteplats till bostäder

Ljudnivån på gårdsytor och uteplatser på gårdarna blir lägre än 70 dB(A) maximal och högst 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

Gemensam uteplats med högst 70 dB(A) maximal och 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå kan anordnas på gårdarna.

Nivå på uteytor vid skolor och förskolor

För den planerade förskolan blir de ekvivalenta ljudnivåerna på uteytorna högst 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå och 70 dB(A) maximal ljudnivå vilket är riktvärdet för uteytor för lek **och** pedagogisk verksamhet.

Nivå inomhus

Med lämpligt val av fönster, fönsterdörrar, yttervägg och uteluftdon kan god ljudmiljö inomhus erhållas.

Luftljudsisoleringen för fönster, fönsterdörrar och yttervägg anges i form av vägt laboriemätt reduktionstal R_w , dB, enligt SS-ISO 717/1.

Luftljudsisoleringen för uteluftdon anges i form av vägt laboriemätt reduktionstal D_{new} , dB, enligt SS-ISO 717/1.

I detta skede anges översiktligt ljudkrav för fönster för Ljudklass B i två intervaller enligt bilagorna C01 och C02. Ljudkraven varierar med fönsterstorleken. Noggrannare indelning kan göras i den fortsatta projekteringen.

För eventuella uteluftdon respektive ytterväggs övriga delar krävs minst 10 dB högre D_{new} respektive R_w .

Ekvivalent ljudnivå vid fasad, dB(A)	Ljudkrav fönster, R_w dB, vid följande fönsterarea/rumsarea			
	15 %	20 %	25 %	35 %
56-60	43	44	45	46
≤ 55	39	40	41	42

För fasta fönster kan kraven enligt ovan minskas med 3 dB.

Utåtgående fönster och balkongdörrar med ljudkrav över ca $R_w = 43$ dB finns inte på marknaden. Dessa fönster och balkongdörrar måste därför vara inåtgående.

Kommentar

I forskningsprojektet Trafikbuller och Planering konstateras att låga trafikbullernivåer inomhus är den enskilt viktigaste faktorn för att minska trafikbullerstörningen i bostäder i bullerutsatta lägen. Enkätundersökningen visar att 21 % av de boende i moderna bostäder är mycket störda av trafikbuller om trafikbuller inomhus uppfyller kraven enligt BBR, Ljudklass C, 30 dB(A) ekvivalentnivå/45 dB(A) maximalnivå. För bostäder där kraven på trafikbuller inomhus enligt Ljudklass B uppfylls är andelen mycket störda endast 7 %. För bostäder där kraven på trafikbuller inomhus enligt Ljudklass A uppfylls är andelen mycket störda endast 4 %.

6. Förslag till detaljplanekrav

Följande detaljplanekrav föreslås, utgående från denna bullerutredning, gälla för alla byggnader som omfattas av detaljplanen.

Byggnaderna och lägenheterna samt eventuella bullerskydd ska utformas så att

- i bostadslägenhet större än 35 m² alla bostadsrum får högst 60 dB(A) dygnsekvivalent trafikbullernivå vid fasad
eller
minst hälften av bostadsrummen får sida med högst 55 dB(A) dygnsekvivalent trafikbullernivå och högst 70 dB(A) maximal ljudnivå (frifältsvärden)
och
den dygnsekvivalenta ljudnivån inte överstiger 65 dB(A) (frifältsvärde) vid fönster till lägenheter om högst 35 m².
- gemensam eller enskild uteplats med högst 70 dB(A) maximalnivå och 50 dB(A) dygnsekvivalentnivå (frifältsvärde) kan anordnas i anslutning till bostäderna.

7. Riktvärden för ljud från yttre bullerkällor

Vid nybyggnad av bostäder gäller följande riktvärden för högsta ljudnivåer från trafik och andra yttre bullerkällor.

Trafikbullerförordning SFS 2015:216

Riktvärden för trafikbuller utomhus som normalt inte bör överskridas vid nybyggnad av bostäder.

Lägenhetstyp/Utrymme	Högsta trafikbullernivå, dB(A)	
	Ekvivalentnivå	Maximalnivå

Smålägenheter med högst 35 m² yta

Utomhus (frifältsvärden)

På uteplats	50	70 ¹⁾
Vid fasad	65	

Övriga lägenheter

Utomhus (frifältsvärden)

På uteplats	50	70 ¹⁾
Vid fasad	60	-

Om 60 dB(A) inte är möjligt vid alla bostadens fasader med fönster gäller vid minst hälften av bostadsrummen

i varje lägenhet	55	70 ²⁾
------------------	----	------------------

¹⁾ Värdet får överskridas med 10 dB 5 gånger per timme.

²⁾ Gäller nattetid 22-06. Värdet får enligt Boverket överskridas med 10 dB 5 gånger per natt.

Boverkets byggregler

I Boverkets byggregler, BBR, anges följande krav för trafikbuller inomhus.

Högsta värden för A-vägda, ekvivalenta och maximala, ljudtrycksnivåer

Utrymme	Ekvivalentnivå, L _{pA}	Maximalnivå natt L _{pAFmax}
Bostadsrum	30 dB(A)	45 dB(A) ¹⁾
Kök	35 dB(A)	-

¹⁾ Värdet, L_{pAFmax} får överskridas med 10 dB 5 gånger per natt (22.00 - 06.00).

Ljudklassning av bostäder

I svensk standard SS 25267 anges värden för ljudklassning av bostäder. Ljudklass C uppfyller kraven enligt BBR, Ljudklass B innebär 4 dB lägre nivåer inomhus och Ljudklass A ytterligare 4 dB lägre nivåer.

Ljudklass B kan sägas ge 50 % högre ljudstandard än vad BBR kräver och Ljudklass A dubbelt så hög ljudstandard.

Ljudkvalitetsindex

I utredningen ”Trafikbuller och planering II” introduceras ett system som innebär vägning av positiva och negativa faktorer med avseende på risken för störning av trafikbuller. År 2006 presenterades i ”Trafikbuller och planering III” metoden för denne vägning i form av Ljudkvalitetspoäng.

Metoden med Ljudkvalitetspoäng som frekvent användes tom år 2012, har succesivt vidareutvecklats. Den vidareutvecklade metoden som används från år 2013 har namnet Ljudkvalitetsindex.

En uppdaterad version utgående från den nya trafikbullerförordningen från 2015 presenteras i Trafikbuller och Planering V, 2016.

Vid bedömning av bostädernas ljudkvalitet samt lämpligheten till bostadsbebyggelse tas hänsyn till följande faktorer.

- Buller på trafiksidan
- Buller på bullerdämpad sida
- Buller vid entré
- Buller på gård, uteplats och balkong
- Buller inomhus
- Förekomst av flera trafikslag/bullerkällor
- Planlösning
- Bullerskydd på balkonger
- Grannskapet

Varje faktor har olika vikt och innehåller tre - sju alternativ. Genom ett poängsystem kan de olika faktorerna bedömas och den sammanlagda poängen för varje lägenhet beräknas. Medelvärde av poängen för alla lägenheter adderas till det lägsta värdet för någon lägenhet. Summan delas med 15 varvid Ljudkvalitetsindex erhålls.

För att projekt ska vara godkänt och god ljudkvalitet kan förväntas krävs att Ljudkvalitetsindex är lägst 1,0. Vid Ljudkvalitetsindex 2,0 eller högre kan mycket god ljudkvalitet förväntas.

Naturvårdsverkets riktvärden för buller på skolgård från trafik

Enligt Naturvårdsverkets vägledning på ny skolas skolgård som exponeras för buller från väg- eller spårtrafik bör den ekvivalenta bullernivån 50 dB(A), räknat som årsmedeldygn, underskridas på delar av gården som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet. Vidare bör den maximala nivån 70 dBA underskridas på dessa ytor.

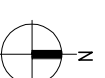
En målsättning kan vara att övriga vistelseytor inom skolgården har högst 55 dB(A) som ekvivalent nivå samt att den maximala nivån 70 dB(A) överskrids högst 5 gånger per genomsnittlig maxtimme.

8. Trafikuppgifter

Följande trafikuppgifter som erhållits från kommunen och Trafikverket och uppräknad till prognos för år 2040 ligger till grund för beräkningarna.

<i>Väg</i>	<i>Fordon/ÅMD</i>	<i>Andel tung trafik</i>	<i>Hastighet km/h</i>
Tomtebergavägen	7 000	8 %	40
Lokalgatorna	<1 000	5 %	40
Väg E4	120 000	10 %	80-100

Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
Frittätsvärde
≤ 55 dB(A)




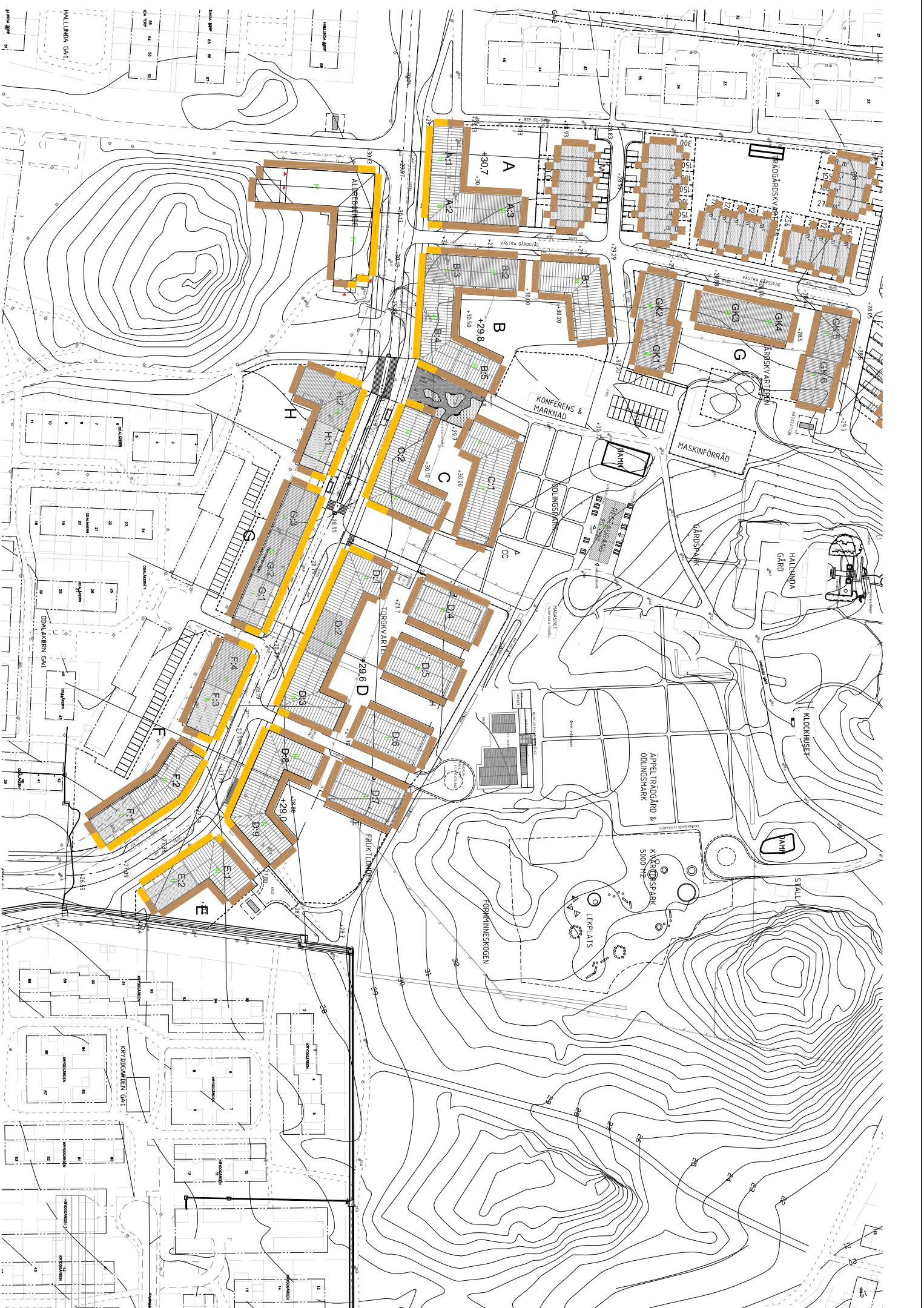
0 50 100 m

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM

Hallunda Gård
Trafikbullerutredning

Situationsplan - Norra delen
Ekvivalentnivåer

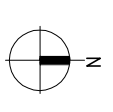
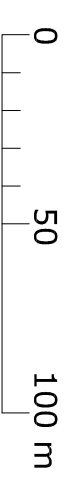
 ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIK www.ahakustik.se			
RITAD KONSTRUERAD AV RS LÅ		GRANSKAD AV Leif Åkerlöf	
DATUM 2022-04-12		ARBETSNUMMER 18029	RITNINGSNUMMER C01
		SKALA 1:2000	
		REG	



Ekvivalent ljudnivå för dygn vid fasad
 Frifältsvärde

56 – 60 dB(A)

≤ 55 dB(A)



REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM

AHA
 ÅKERLÖF HALLIN AKUSTIK
 www.ahakustik.se

RITAD KONSTRUERAD AV GRANSKAD AV
 RS LÅ Leif Åkerlöf

DATUM
 2022-04-12

Hallunda Gård
 Trafikbullerutredning
 Situationsplan - Södra delen
 Ekvivalentnivåer

ARBETSNUMMER
 18029

RITNINGSNUMMER
 C02

SKALA 1:2000

REG



Förslag till detaljplan för Rikstens företagspark del 2

Förslag till beslut

Samhällsbyggnadsnämnden uppdrar åt samhällsbyggnadsförvaltningen att gå ut på samråd med förslag till detaljplan för Rikstens företagspark del 2, TULLINGE 21:223 i Tullinge.

Sammanfattning

Detaljplanen syftar till att skapa etableringsklar mark för verksamhetsändamål.

År 2005 upprättades ett planprogram för hela Rikstens företagspark. 2007 fick samhällsbyggnadsnämnden i uppdrag att upprätta förslag till detaljplan för den del av programområdet som ligger öster om Pålamalmsvägen (del 1). Detaljplan för del 2 innehåller ungefär 15 ha tomtmark. Totalt kan området komma att omfatta omkring 22 ha tomtmark för verksamhetsändamål.

**Referens**

Charlotte Rickardsson
charlotte.rickardsson@botkyrka.se

Mottagare

Samhällsbyggnadsnämnden

Förslag till detaljplan för Rikstens företagspark del 2

Förslag till beslut

Samhällsbyggnadsnämnden uppdrar åt samhällsbyggnadsförvaltningen att gå ut på samråd med förslag till detaljplan för Rikstens företagspark del 2, TULLINGE 21:223 i Tullinge.

Sammanfattning

Detaljplanen syftar till att skapa etableringsklar mark för verksamhetsändamål.

År 2005 upprättades ett planprogram för hela Rikstens företagspark. 2007 fick samhällsbyggnadsnämnden i uppdrag att upprätta förslag till detaljplan för den del av programområdet som ligger öster om Pålamalmsvägen (del 1). Detaljplan för del 2 innehåller ungefär 15 ha tomtmark. Totalt kan området komma att omfatta omkring 22 ha tomtmark för verksamhetsändamål.





Ärendet

Planområdet är beläget i Tullinge, söder om Grödingebanan, norr om Rikstens friluftstad.

År 2005 upprättades ett planprogram för hela Rikstens företagspark. 2007 fick samhällsbyggnadsnämnden i uppdrag att upprätta förslag till detaljplan för den del av programområdet som ligger öster om Pålamalmsvägen (del 1). Detaljplan för del 2 innehåller ungefär 15 ha tomtmark. Totalt kan området komma att omfatta omkring 22 ha tomtmark för verksamhetsändamål.



Flygfoto över planområdet med plankarta. Plangräns markeras med röd heldragen linje.

All mark inom planområdet ägs av Botkyrka kommun. Kommunens kostnader för utbyggnad av allmänna anläggningar finansieras genom tomtförsäljningen. Projektet belastas av kostnader för markförvärv och kostnader för byggnation av Rullstensvägen 2008 varför upparbetade kostnader under planskedet uppgår till ca 38 mkr.

Detaljplanen syftar till att skapa etableringsklar mark för verksamhetsändamål.



Sociala konsekvenser

Inom planområdet anläggs nya gång- och cykelstråk längs med gator som tillgänglighetsanpassas. Samtliga gator får belysning som idag saknas. Gång- och cykelbanan på Pålamalmsvägen kommer på sikt att förlängas söderut från korsning Kronparksvägen mot Rikstens Friluftstad och således vara del i ett sammanhållet system. Pålamalmsvägen har idag utbyggd gång- och cykelbana till Kronparksvägen som kopplar till busshållplatsen i anslutning till planområdet.

Planförslaget förbättrar nuvarande situation genom att trafikseparera gång- och cykeltrafikanter på Kronparksvägen samt att ny belysning anläggs längs med Kronparksvägen och de nya industrigatorna. De nya industrigatorna får helt trafikseparerad gångbana med belysning. Åtgärderna bedöms uppmuntra cykel och gångtrafik till planområdet.

Den bevarade naturmarken inom planområdet kommer tillgängliggöras genom att befintliga stigar slyröjs, rustas upp och nya anläggs. Rekreativsvärdet för allmänheten kommer därmed förbättras.

Miljökonsekvenser

Förvaltningen har bedömt att planförslagets genomförande inte innebär någon betydande miljöpåverkan.

Undersökningen som varit del i det inledande arbetet av detaljplanen har fått följande effekter på planarbetet:

- Dagvattenutredning har tagits fram, som säkerställt att MKN för recipient Tullingesjön inte påverkas
- Naturvärdesinventering har gjorts
- Planläggning av gröna spridningskilar genom planområdet
- Fågelart och groddjursinventering genomförts

Ekonomiska konsekvenser

Kommunen är ensam markägare inom planområdet.

Kommunen utför utbyggnad av allmän plats inom planområdet samt ombyggnad av Kronparksvägen och Rullstensvägen. Industritomterna säljes inklusive gatukostnadsersättning.

Kostnaderna för detaljplanarbetet uppgår till ca. 3 miljoner. Köparna av industritomterna erlägger planavgift och bygglovavgift samt eventuella



övriga avgifter enligt kommunal taxa. Ledningsägare svarar för överenskommelser med markägare om villkor för anslutning. Kommunen utför utbyggnad av vatten- och avloppsförsörjning till förbindelsepunkt. Köparna av industritomterna erlägger anslutningsavgifter enligt gällande VA-taxa samt utför och bekostar utbyggnad inom kvartersmark

Preliminär tidplan

Granskning	maj/2023
Godkännande SBN	augusti-oktober/2023
Godkännande KS	augusti-oktober/2023
Antagande KF	augusti-oktober/2023

SAMHÄLLSBYGGNADSFÖRVALTNINGEN

Carina Molin
Samhällsbyggnadsdirektör

Charlotte Rickardsson
Planchef

Bilagor

- Plankarta med bestämmelser
- Planbeskrivning med genomförandebeskrivning
- Gestaltningsprogram
- Illustrationsplan
- Undersökning av detaljplan för Rikstens företagspark 2

Utredningar

- Fågelinventering Riksten, Ekologigruppen, 2022-08-30
- Groddjur i Riksten, Ekologigruppen, 2022-08-26
- Naturvärdesinventering Riksten, Ekologigruppen, 2022-04-05
- Dagvattenutredning Rikstensföretagspark del 2, Afry, 2022-11-03
- PM Bergteknik Rikstensföretagspark 2, Bjerking, 2022-03-09
- PM Geoteknik Rikstensföretagspark 2, Bjerking, 2022-04-12
- Resultaten av kompletterande arkeologisk utredning inom fastigheten Tullinge 21:223, Botkyrka kommun, Länsstyrelsen, 2022-04-11

Expedieras till:

sbf@botkyrka.se

Botkyrka kommun
karlos.touma@botkyrka.se

Resultaten av kompletterande arkeologisk utredning inom fastigheten Tullinge 21:223, Botkyrka kommun

Länsstyrelsen beslutade den 19 november 2021 att en kompletterande arkeologisk utredning skulle göras, enligt 2 kap 11 §, inför pågående detaljplan inom rubricerad fastighet. Efter direktval utsågs Arkeologhuset AB att utföra den arkeologiska utredningen. Inom ramen för utredningen gjordes även avgränsningar av fornlämningarna.

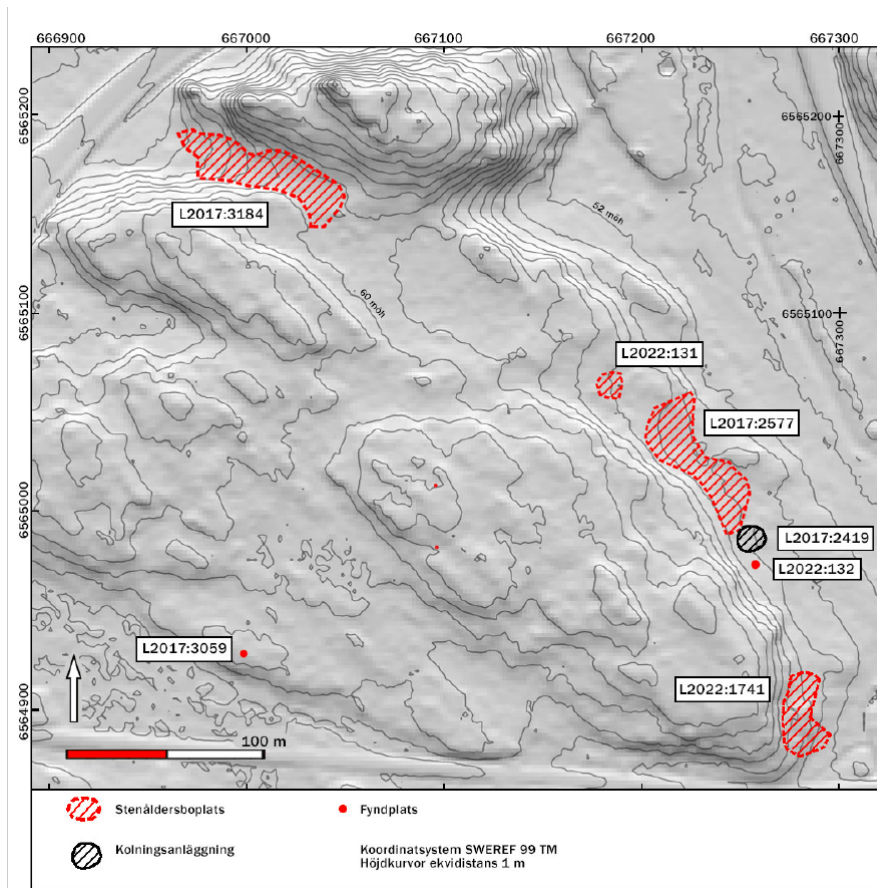
Länsstyrelsens bedömning

Vid den kompletterande utredningen kunde 4 boplatstyror identifieras och avgränsas som fornlämning. Av tidigare registrerade boplatser bedömdes en som fyndplats; L2017:3059, och denna utgör därmed ingen fornlämning. Gällande boplatser **L2017:3184** så har denna fått en annan utbredning, liksom boplatser L2017:2577 som blivit uppdelad i tre mindre ytor (**L2022:131**, **L2017:2577** samt **L2022:1741**). Dessa ytor utgör fornlämning. Kolbotten, L2017:2419 samt fyndplatsen L2022:132 utgör inte fornlämning.

Länsstyrelsens bedömning är att de fortsatta planarbetena om möjligt ska ta hänsyn till de lagskyddade lämningarna så att de kan bevaras. Om inte detta kan göras ska det tydligt framgå i planhandlingarna att man har för avsikt att ansöka om att få ta bort fornlämningen efter antagen detaljplan. Fortsatt samråd ska ske med Länsstyrelsens enhet för investeringsstöd och kulturmiljö om arkeologiska åtgärder är aktuella. Ett eventuellt borttagande av fornlämningar prövas när detaljplanen är antagen och ett eventuellt tillstånd kommer med all sannolikhet att villkoras de arkeologiska åtgärder i form av arkeologisk förundersökning och/eller arkeologisk undersökning. Kostnader för sådana arkeologiska åtgärder ska enligt 2 kap 14§ den som planerar arbetet stå för.

Fornlämningarna ska redovisas i planhandlingarna, gärna med information om att det krävs tillstånd enligt 2 kap Kulturmiljölagen att göra markåtgärder inom eller i anslutning till en fornlämning.

Rapport kommer att tillsändas er av Arkeologhuset AB. Från företaget kan även erhållas digitala filer som kan användas i detaljplanarbetet. Kontakt är Mattias Pettersson, husbacken@telia.com.



Kontaktuppgifter

Välkommen att kontakta mig, Sofia Andersson, för frågor på telefon 010-2231216 eller via e-post Sofia.Andersson@lansstyrelsen.se. Ange ärendets diarienummer 69622-2021 i ämnesraden för e-post.

Det går även bra att ringa till Länsstyrelsens växel, telefon 010-223 10 00.

Sofia Andersson

Så här hanterar Länsstyrelsen personuppgifter

Information om hur vi hanterar dessa finns på www.lansstyrelsen.se/dataskydd.



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

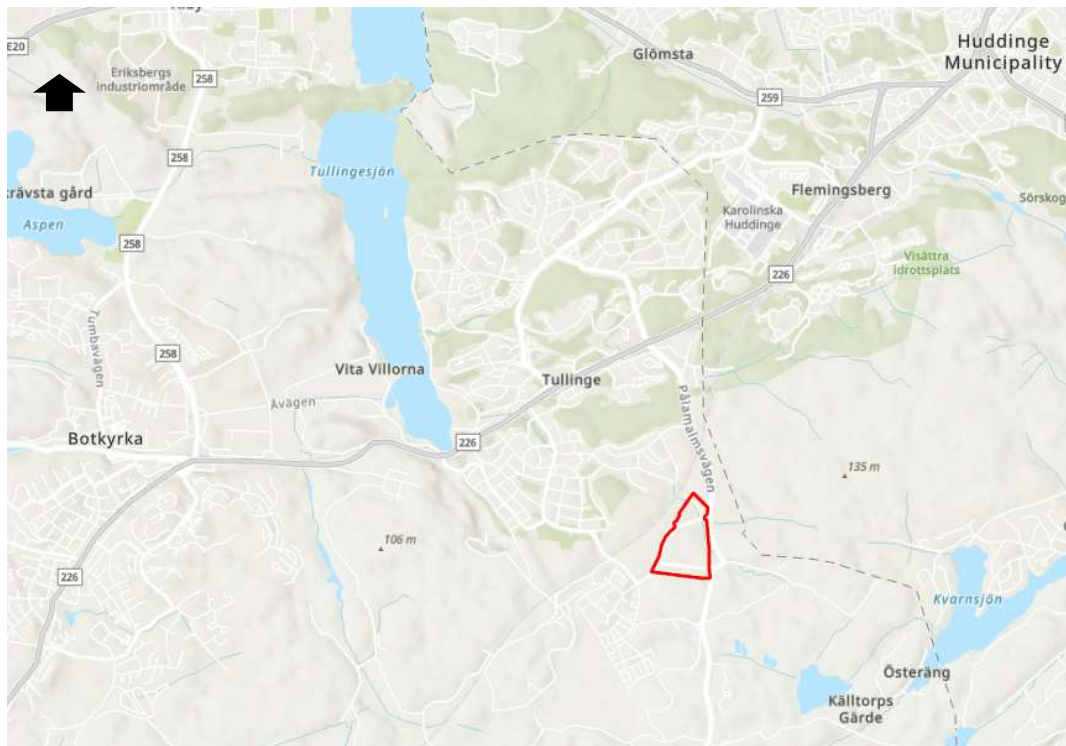


10.2 Systemlösning på kvartersmark	26
10.3 Systemlösning på allmänplatsmark	28
10.3.1 Avrinningsområde A	28
10.3.2 Avrinningsområde B	28
11 Dagvattenåtgärder inom planområdet	31
11.1 Dagvattenavledning från takytor	31
11.2 Skelettjord	33
11.3 Underjordiskt magasin	34
12 Hantering av släckvatten	35
13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

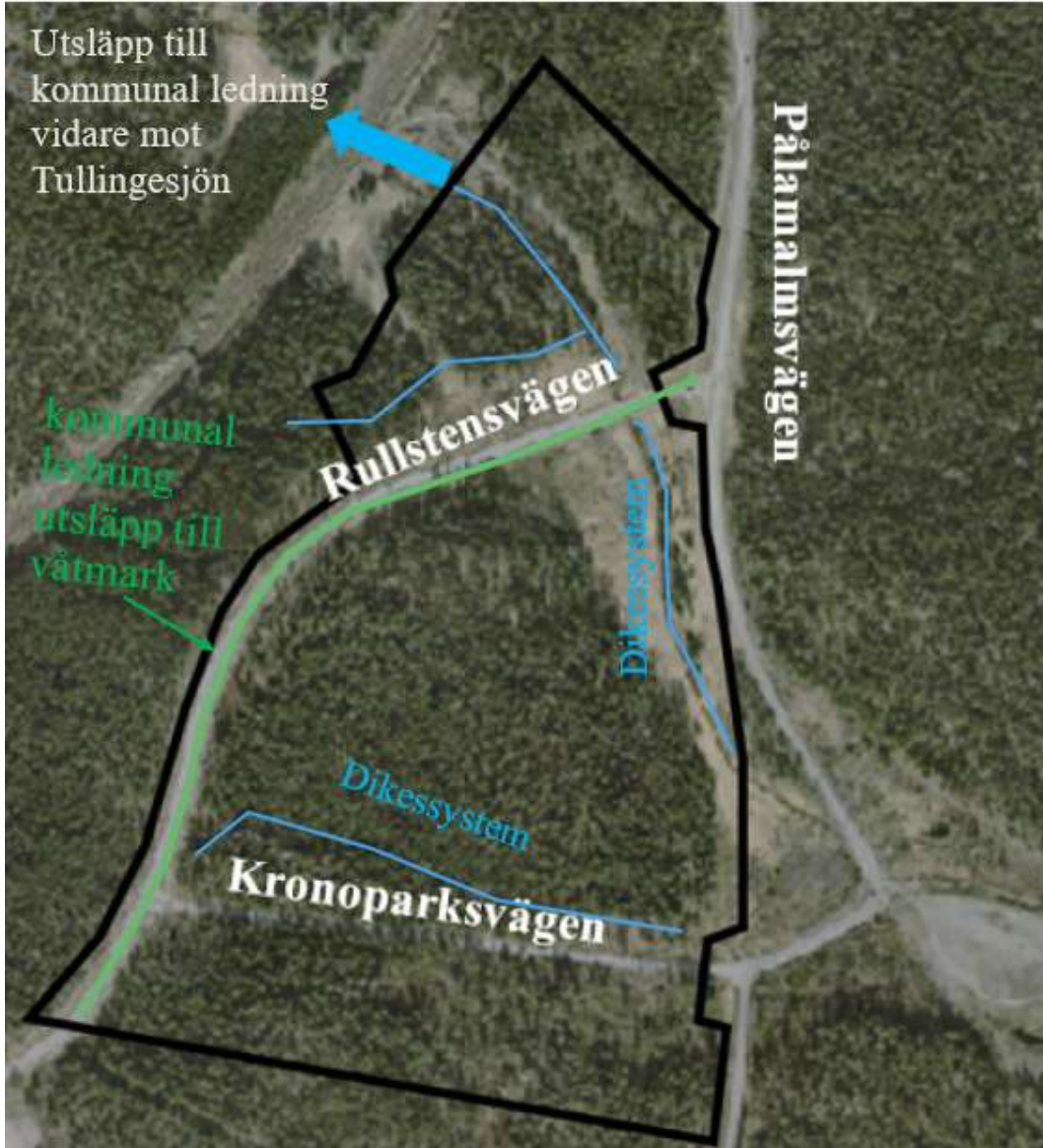
SGU:s jordartskarta visar att marken inom planområdet utgörs av postglaciärra och berg med ett moränlager på vissa delar, vilket antas att ha en väldigt begränsad infiltrationsförmåga, se Figur 3.



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.

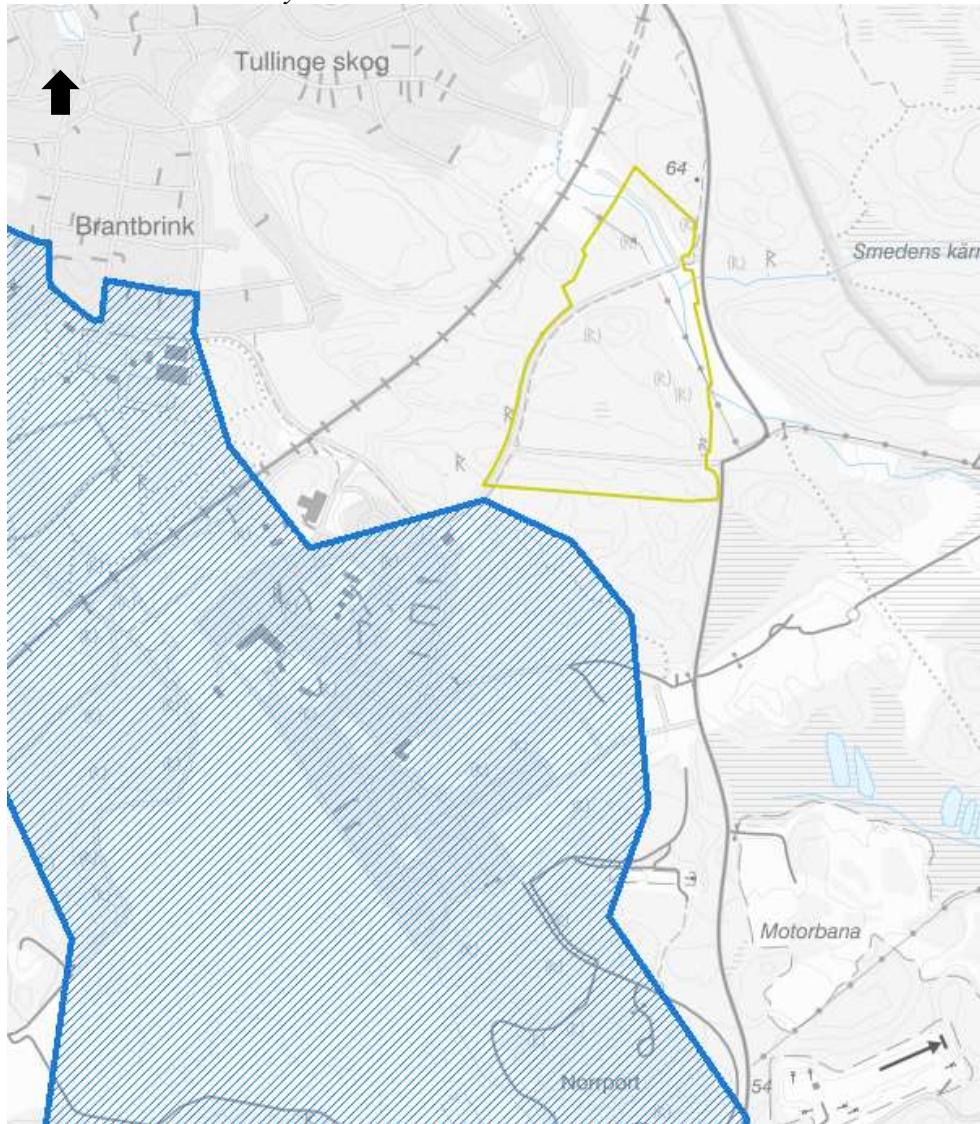
Vattenförekomsten uppnår inte kraven för god ekologisk status avseende biologiska kvalitetsfaktorer kopplat till övergödning. Åtgärd bör tas så snart som möjligt för att nå målet om god ekologisk status till 2027. På grund av påverkan från jordbruk uppnås inte god ekologisk status avseende näringsämnen 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.

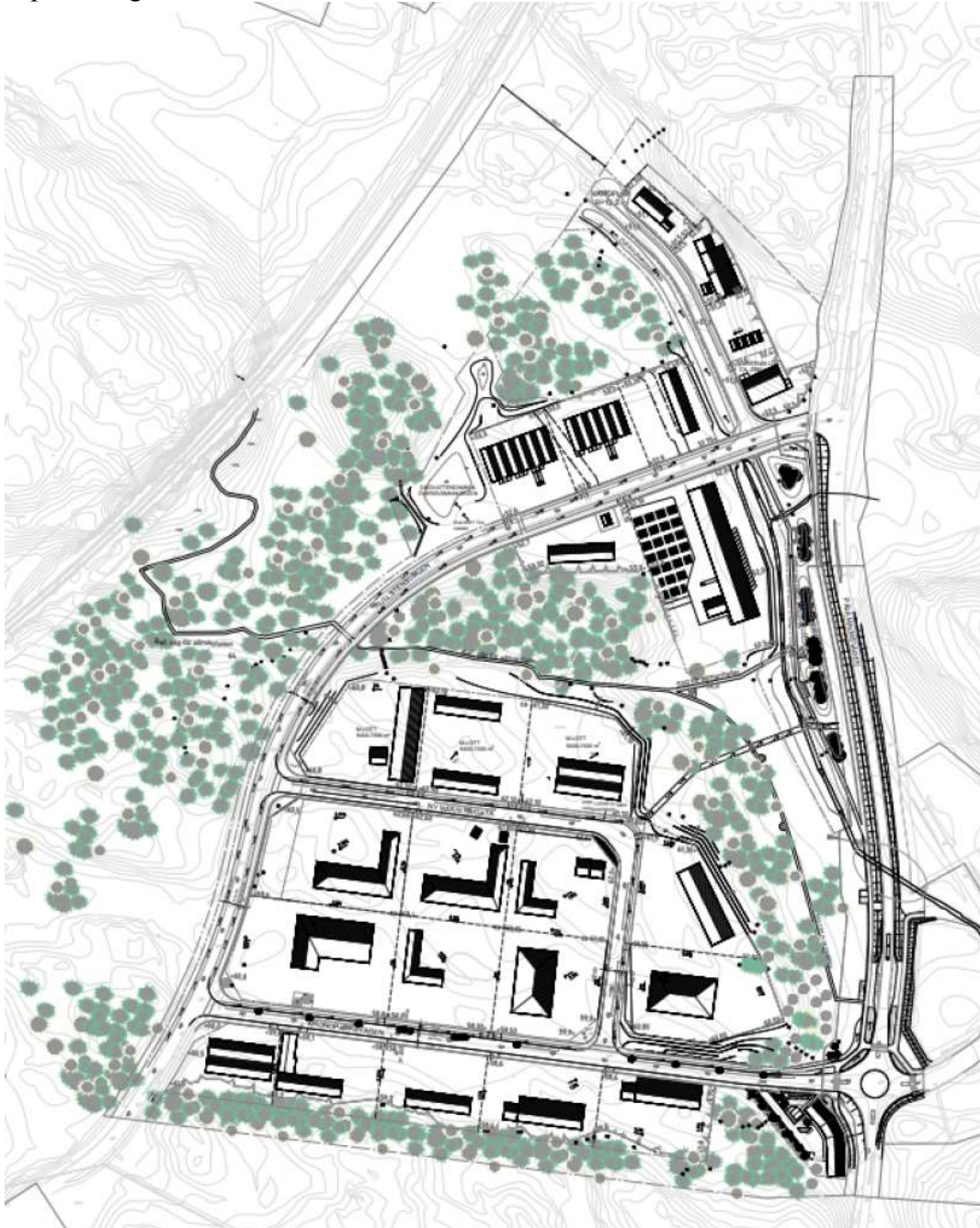


Figur 6. Planområdet markerat i gult i förhållande till vattenskyddsområde Tullingesjön, VISS 2022.

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.

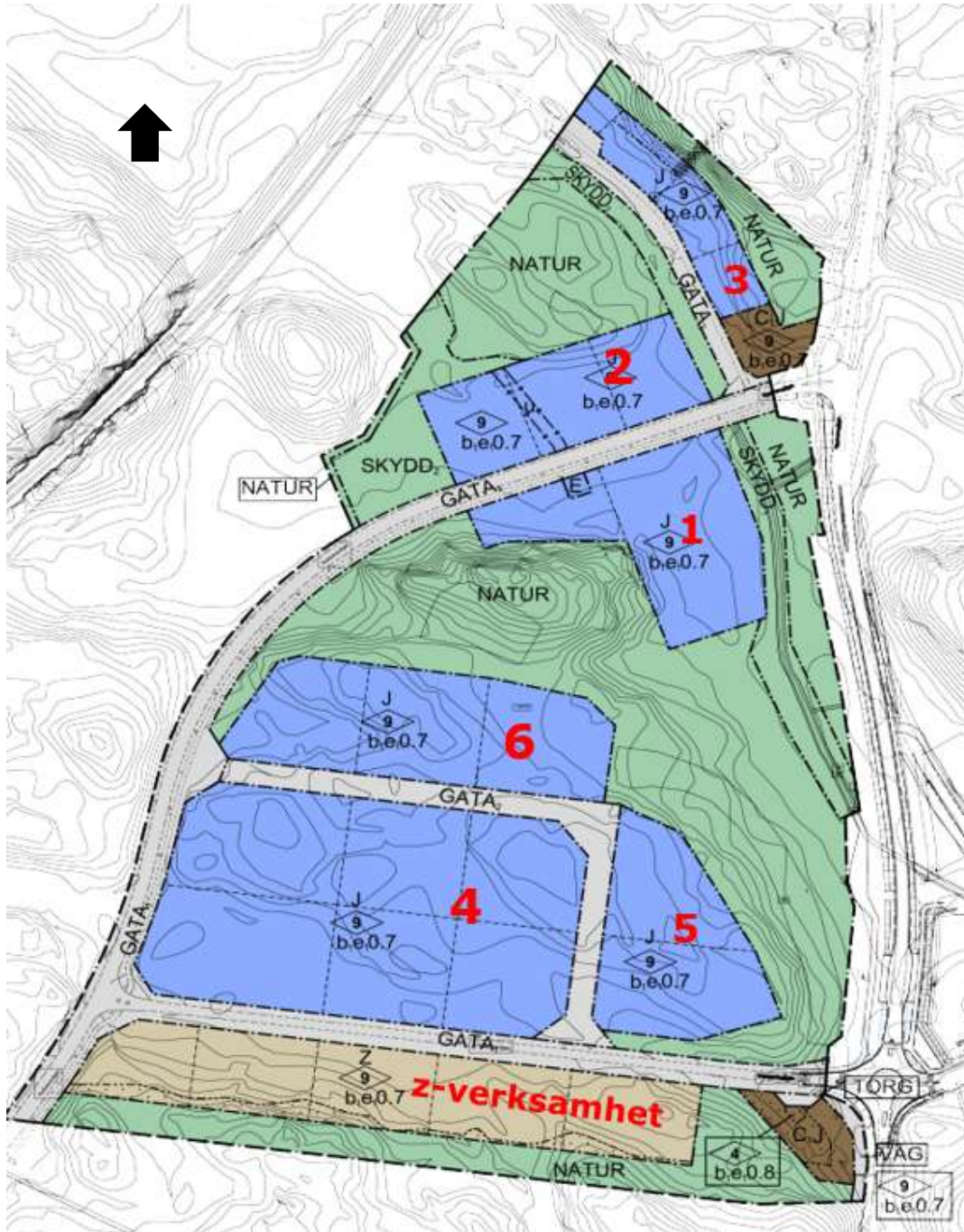
Tabell 6 Dimensionerande flöde och beräknad erforderlig utjämningsvolym för avrinningsområde A och B, baserat på antagandet att maximalt utflöde begränsas till flödet vid 2-årsregn före exploatering.

	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

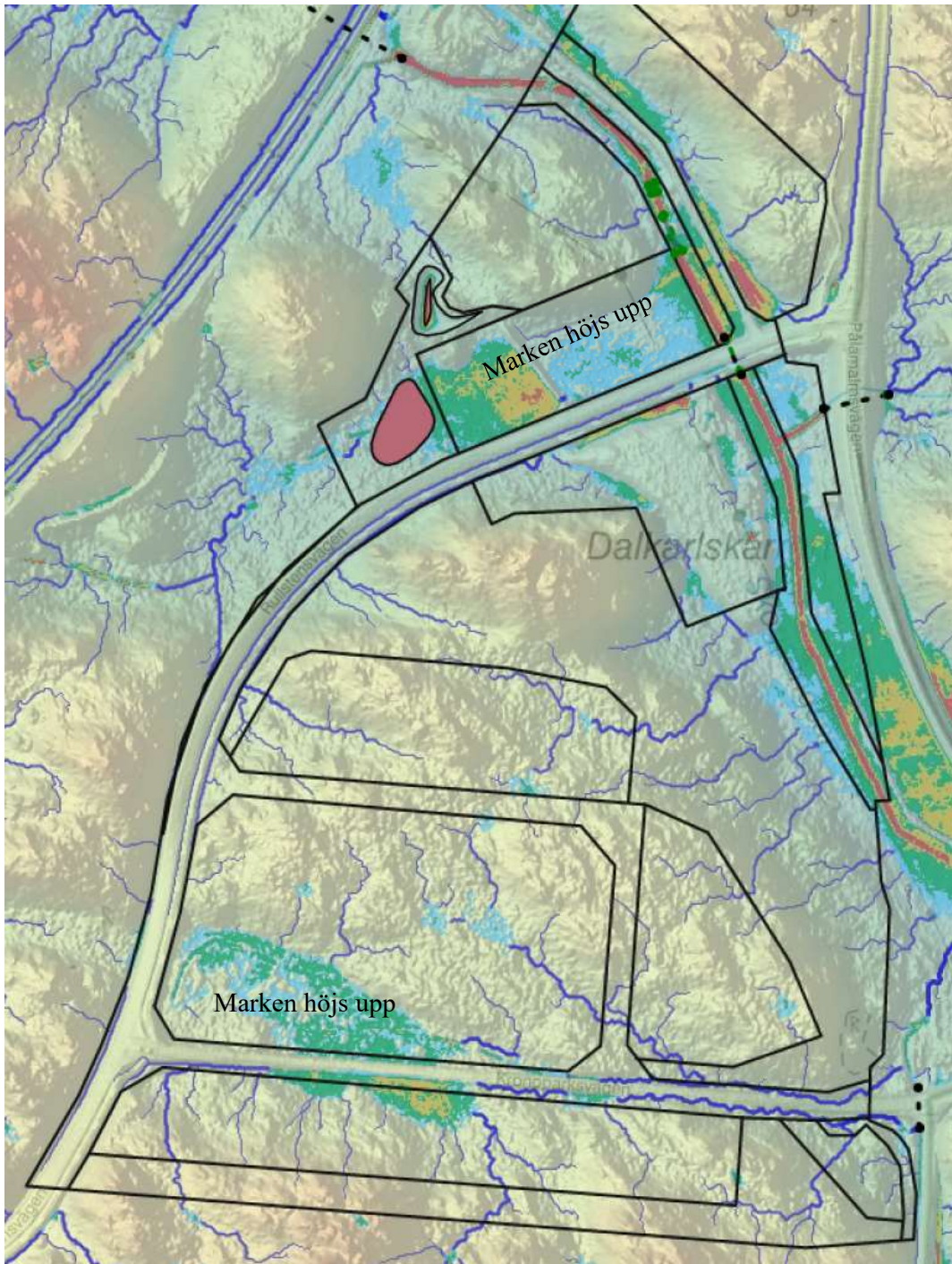
Tabell 8 Åtgärdsvolymerna för allmän platsmark inom planområdet, baserat på områdets markanvändning.

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

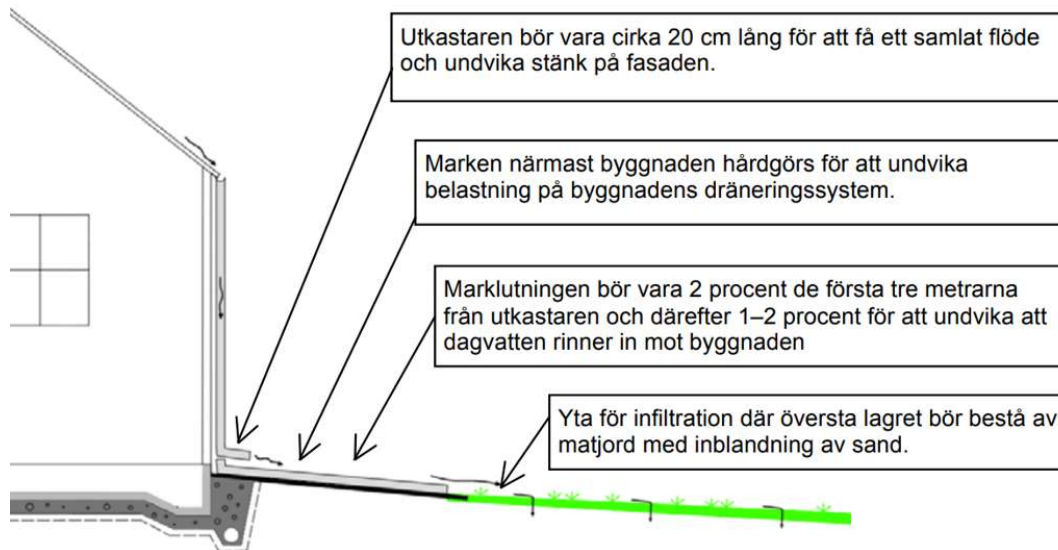
Tabell 10 tydliggör att föroreningsmängden för majoriteten av de undersökta ämnena ökar efter exploatering jämfört med före.

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).

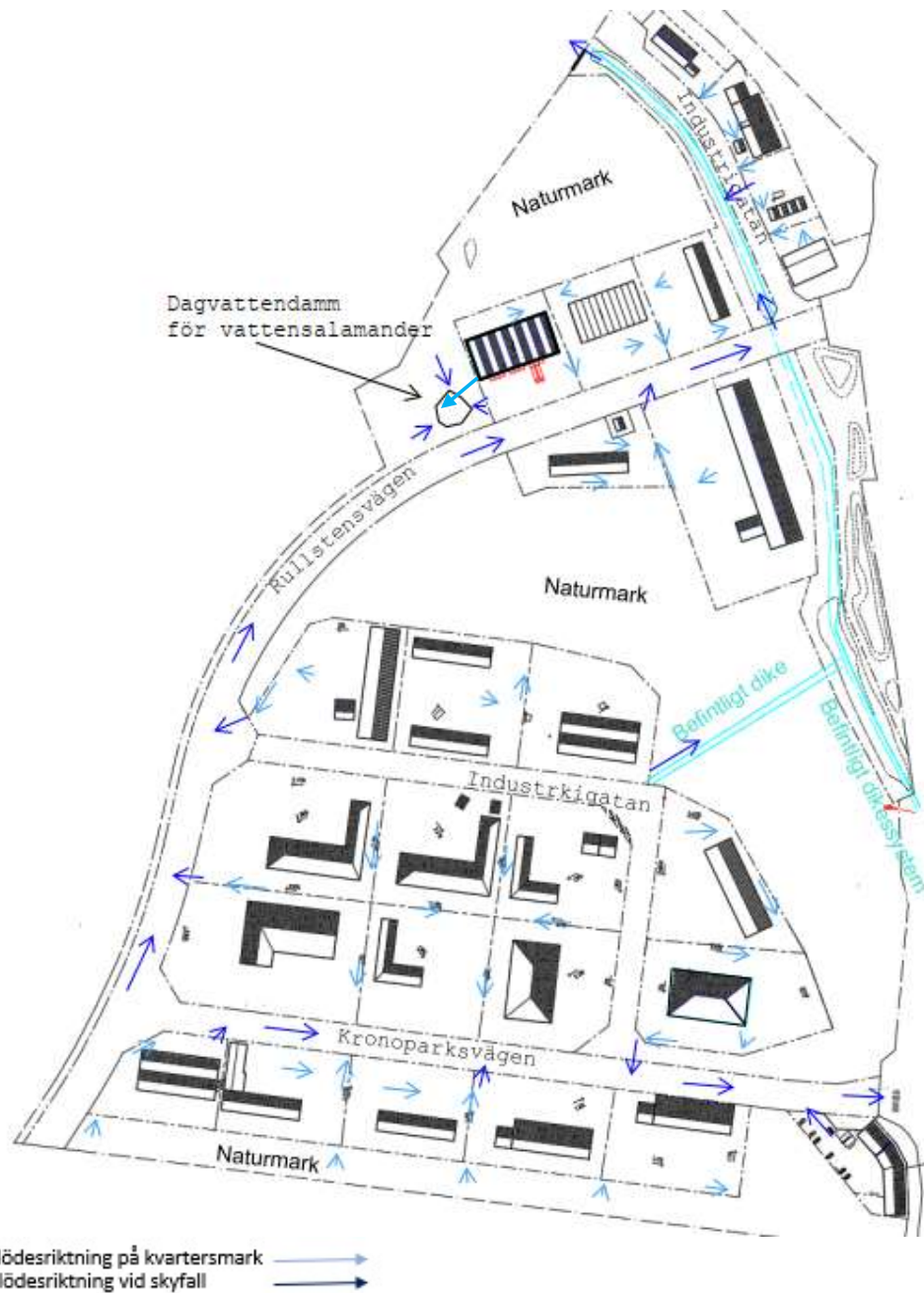
Enligt Plan- och bygglagen (2010:900) 4 kap 36 § har en fastighetsägare ett generellt ansvar att se till att avvattningen av den egna tomten inte medför betydande olägenhet för omgivningen. Detta kan tolkas som att en avledning av dagvatten från fastighet inte är tillåtet om inte en särskild överenskommelse 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 översvänningsdammar 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 översvänningsdammen/zonen väster om gatan. Uppmått area på dammen är ca 1500 m².

Dagvatten från naturmark avvattnas i planerade översvänningsdammar 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.

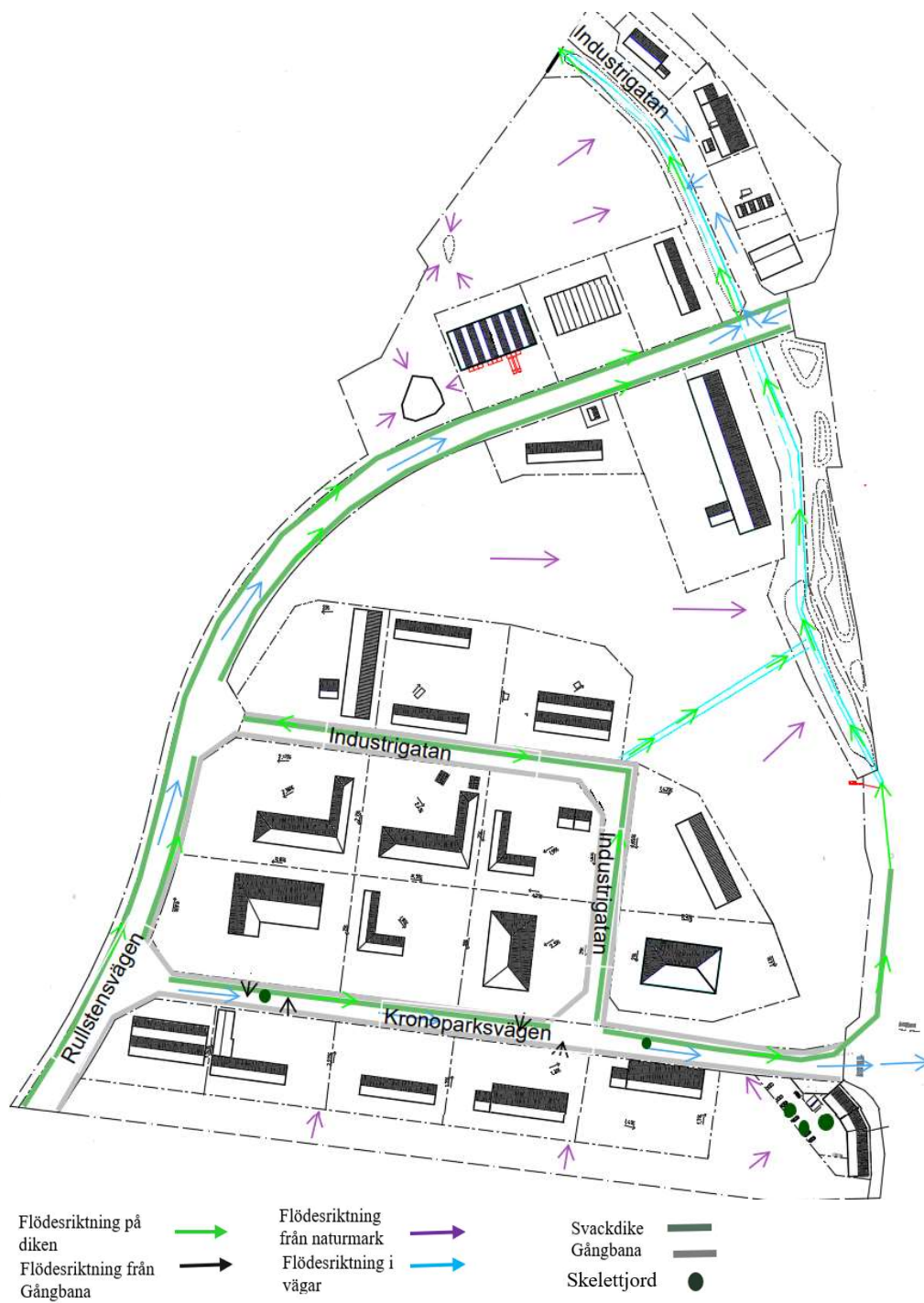
Fördröjningsvolym för industrigator inom område B är ca 128 m³. Detta har planerats att fördröjas i svackdiken. Om svackdiken utformas så att ha ett djup på 0,3 och slänt 1:4 bedöms att den erforderliga fördröjningsvolymen uppnås. Överskottsvatten från svackdikena avleds till befintligt dike som går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

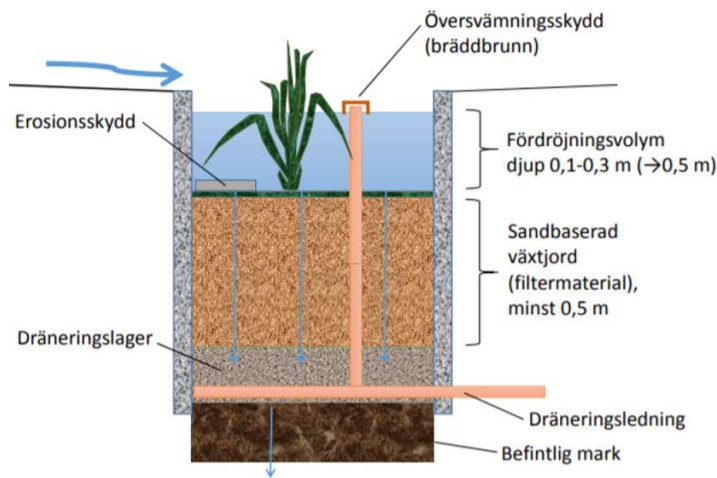
Svackdiken är grunda, breda kanaler med svagt sluttande sidor som är täckta med en tät gräsvegetation. Vid mindre intensiva regn fungerar sidoslätten som en översilningsyta där infiltration av dagvatten sker. Svackdiken är den enklaste och mest grundläggande typen av dagvattenanläggningar som kan avleda 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 översvämningskydd, bräddavlopp och dränering.

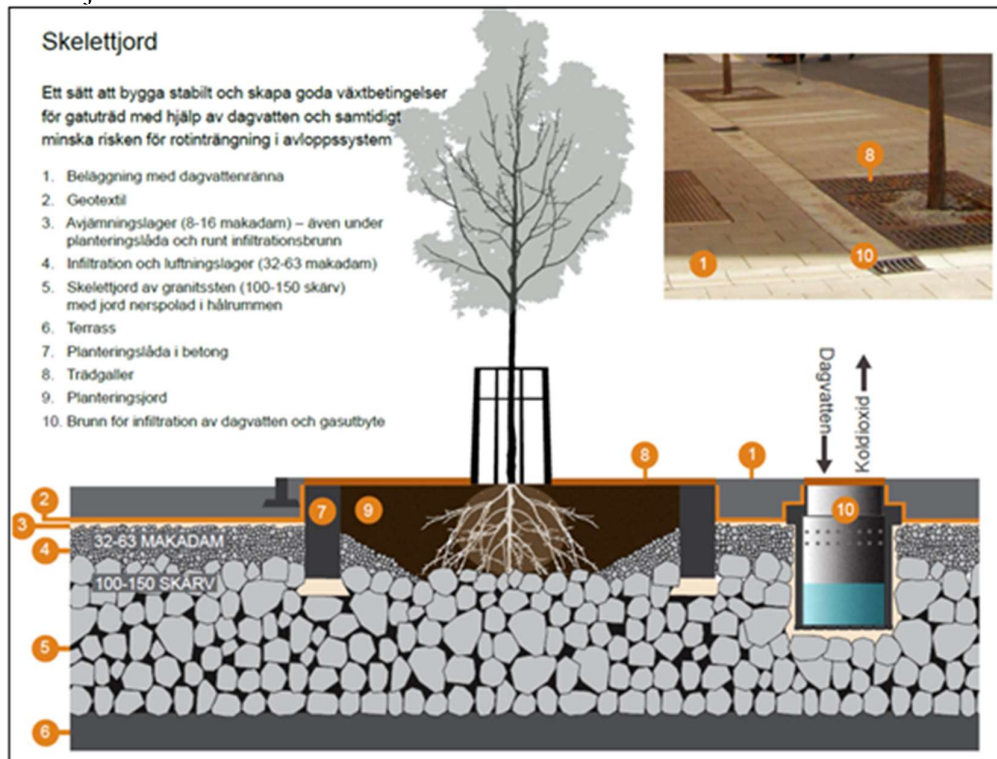
11.2 Skelettjord

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, vartefter 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.