

PM

DAGVATTENUTREDNING RIKSTEN DP6



SLUTRAPPORT
2023-05-05

Revidering A - 2023-08-25

UPPDRAG 302035, Dagvattenutredning Riksten DP6

Titel på rapport: Dagvattenutredning Riksten DP6
Status: Slutrapport
Datum: 2023-05-05

MEDVERKANDE

Beställare: Botkyrka kommun, Samhällsförvaltningen
Kontaktperson: Magnus Hansson, Projektledare Mark och exploateringsenheten
Jonathan Adut, Projektledare VA (extern konsult, Solveab projektledning AB)

Teknikansvarig utredare: Anders Eric Boberg, Tyréns
Utredare: Hanna Vallin, Tyréns
Grundvatten: Daniel Erdal, Tyréns
Skyfallsmodellering: Emanuel Isaksson (underkonsult, Loda Vatten och Miljökonsult AB)
Uppdragsansvarig: Stefan Oskarsson, Tyréns
Kvalitetsgranskare: Sara Johansson, Tyréns

REVIDERINGAR

Revideringsdatum 2023-08-25
Version: Rev A
Initialer: AB, Tyréns

Uppdragsansvarig:
Stefan Oskarsson

Datum: 2023-05-05

Handlingen granskad av:
Sara Johansson

Datum: 2023-01-31

SAMMANFATTNING

Denna utredning syftar till att beskriva rekommendationer för dagvattenhanteringen inför planläggning av detaljplan 6 (DP6) inom Rikstens Friluftsstad. Utredningsområdet omfattar ca 44 hektar och består idag av nedlagd landningsbana med asfaltsytor, omgivande gräsbeklädda fält, vallodling samt en mindre andel övrig naturmark. Geotekniska undersökningar visar att området till största delen utgörs av lera och silt, där lerskiktets mäktighet varierar mellan ca 1 och 7 meter djup samt fyllnadsjord. Under lerskiktet finns sand och jord. Grundvattennivåer har uppmätts ca 1 meter under mark i den västra delen, och 17 meter under mark i den södra delen av utredningsområdet.

Recipient för dagvatten från Riksten och DP6 är Bysjön som avleder vattnet vidare till Kagghamraån. Kagghamraån bedöms ha måttlig ekologisk status, och uppnår ej god kemisk status. Utredningsområdet ligger inom Tullinges yttre vattenskyddsområde. Detta ställer särskilda krav på rening av dagvattnet, och enligt skyddsföreskrifterna ska förorenat dagvatten från bl.a. körytor inte infiltreras direkt till takten. Dagvatten från mindre förorenade ytor så som tak, parkmark och kvartersmark innehåller generellt en låg föroreningsgrad och kan därför omhändertas och infiltreras lokalt. I och med att markskikten bedöms vara täta inom stor del av planområdet så sker sannolikt en minimal avledning av dagvattnet ner till grundvattnet. För mer förorenade ytor som väg- och parkeringsytor måste det säkerställas att dagvattnet inte riskerar att förorena grundvattnet genom att täta dagvattenanläggningarna.

Dagvatten från allmän platsmark föreslås hanteras lokalt (LOD) genom att avleda dagvattnet via skelettjordar för rening och viss fördröjning, innan det når det kommunala ledningsnätet. Dagvatten från kvartersmark ska följa Botkyrka kommuns dagvattenpolicy och hanteras med LOD-åtgärder inom respektive kvarter tillsammans med krav om att fördröja minst 20mm regn inom fastighet.

Den allmänna dagvattenhanteringen inom detaljplanen föreslås utföras med ett traditionellt ledningsnät för att samla upp dagvatten från kvartersmark och allmän platsmark så som gator och GC-vägar mm. Dagvattnet leds ut i större uppsamlade dagvattenstråk innan vidare anslutning ner till föreslagna damm i södra delen av DP6.

Längst söderut i området planeras ett framtida dammsystem som avser att rena och fördröja dagvatten från större delen av alla detaljplaner i Rikstens Friluftsstad innan utsläpp mot recipient. Detta för att utgöra ett ökat skydd för vattenskyddsområdet. Det dammsystemet är dimensionerat för att rena dagvatten från hela området och berörs endast till viss del i denna utredning. Erforderlig rening och fördröjning måste även ske inom respektive detaljplaneområde vilket har undersökts specifikt för DP6. Däremot är DP6 starkt förknippad med dammarna då mycket av det befintliga ledningsnätet och ytliga rinnvägar hamnar inom DP6.

Föroreningsberäkningar visar att detaljplanen med föreslagna dagvattenlösningar i denna rapport inte riskerar att orsaka en försämring av recipientens status och inte heller kommer att ha en negativ påverkan på recipientens möjlighet att uppnå miljökvalitetsnormerna.

En skyfallsanalys har utförts med föreslagna höjdsättning från exploatören. Resultaten visar att dagvattnet håller sig längs planerade vägar och lågstråk med ytlig avrinning mot dammsystemet i söder vid skyfall. Ytliga rinnvägar söder om detaljplanen måste säkerställas i vidare detaljprojektering.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	6
1.1	BAKGRUND & SYFTE	6
1.2	AVGRÄNSNINGAR I DAGVATTENUTREDNINGEN	6
1.3	UNDERLAG OCH STYRANDE FÖRUTSÄTTNINGAR	6
1.3.1	STYRANDE DOKUMENT	6
1.3.2	UNDERLAG	7
1.3.3	BOTKYRKAS DAGVATTENSTRATEGI	7
1.3.4	RIKSTENS MILJÖÅTGÄRDSPROGRAM	8
1.3.5	ÖVRIGA STYRDOKUMENT	8
1.4	ANSVARSGRÄNSER FÖR HANTERING AV DAGVATTEN	8
1.5	UNDERLAG FRÅN EXPLOATÖREN	9
2	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN.....	11
2.1	MARKFÖRHÅLLANDEN.....	12
2.2	TOPOGRAFI & AVRINNING.....	14
2.3	BOTKYRKAS SKYFALLSANALYS	15
2.4	BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING	16
2.5	RECIPIENT & VATTENSKYDDSSOMRÅDE.....	18
3	FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING	20
3.1	PRINCIPLÖSNING DAGVATTENHANTERING.....	20
3.1.1	LEDNINGSNÄT FÖR DAGVATTEN	21
3.1.2	AVLASTANDE DAGVATTENLEDNING FÖR DP1-4.....	22
3.1.3	ÖPPET DAGVATTENSTRÅK/DIKE	23
3.1.4	DAGVATTENDAMMARNAS.....	25
3.1.5	DAGVATTENDAMM INOM DP6 - NORRA DAMMEN	26
3.1.6	REKOMMENDATION KRING SÄNKNING AV DAMMARNAS OCH DAGVATTENSYSYSTEMET	27
3.2	DAGVATTENHANTERING FÖR ALLMÄN PLATSMARK	28
3.2.1	DAGVATTENHANTERING FÖR GATOR OCH VÄGAR	28
3.2.2	PARKMARK/NATURMARK	29
3.3	DAGVATTENHANTERING FÖR KVARTERSMARK	29
3.3.1	FÖRSLAG PÅ TEKNISKA LÖSNINGAR FÖR KVARTERSMARK	29
3.3.1.1.	KÖRBARA YTOR OCH PARKERINGSPLATSER	30
3.3.1.2.	TAKAVVATTNING	30
3.3.1.3.	GÅRDS- & FÖRGÅRDSMARK	30

3.3.1.4.	SKOLOMRÅDEN	31
3.3.2	EXEMPEL PÅ DAGVATTENHANTERING FRÅN ETT EXEMPELKVARTER	31
4	FÖRORENINGSBERÄKNINGAR	32
4.1	MKN FÖR TULLINGEÅSEN (GRUNDVATTEN OCH PFAS)	33
5	SKYFALLSHANTERING	36
6	ÖVERSIKTLIG SPILLVATTENHANTERING INOM DP6	39
7	SLUTSATSER & REKOMMENDATIONER.....	40
7.1	RENING – PÅVERKAN PÅ MKN.....	40
7.1.1	PÅVERKAN PÅ GRUNDVATTENTÄKTEN	41
7.2	SKYFALL.....	41
7.3	KOMMENTARER TILL DETALJPLANEN.....	41
7.4	REKOMMENDATIONER FÖR FORTSATTA UTREDNINGAR OCH DETALJPROJEKTERING.....	42

BILAGA 1. Förslag dagvattenhantering, principritning (A1-format)

BILAGA 2. Skyfallsanalys karta (A4-format)

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND & SYFTE

Under 2020 fick Tyréns i uppdrag av Botkyrka kommun att ta fram en översiktlig dagvattenutredning i samband med detaljplanearbete för detaljplan 6 (vidare kallat DP6) inom Rikstens Friluftstad. Syftet var då att ta fram övergripande principer för dagvattenhanteringen i ett tidigt skede inom detaljplanen. Då fanns det ingen framtagen planstruktur och dagvattnet var den styrande faktorn i tidigare utredning.

År 2022 fick Tyréns i uppdrag att uppdatera och revidera dagvattenutredningen med nya förutsättningar från Botkyrka kommun samt markägare/exploatören. Exploatören har tillsammans med sina konsulter tagit fram förslag på illustrationsplan tillsammans med översiktlig höjdsättning av gator och kvartersmark.

Denna utredning syftar till att föreslå vidare rekommendationer kring utformning av dagvattensystemet och eventuella anläggningarna inom DP6. Översiktlig utredning för spillvattenhantering har även ingått i uppdraget för att kontrollera ytbehov inom planområdet.

Utredningen har kompletterats med föroreningsberäkningar, skyfallsanalys samt utvärdering av exploatörens övergripande höjdsättning av vägar för att få tillräckligt fall och täckning på dagvattenledningarna. Föroreningsberäkningarna har utförts för att kontrollera att exploateringen av området inte riskerar att ha en negativ påverkan på recipientens status och möjligheter att uppnå miljökvalitetsnormerna.

1.2 AVGRÄNSNINGAR I DAGVATTENUTREDNINGEN

Dagvattenhanteringen för kvartersmarken hanteras endast översiktligt i denna utredning eftersom kommunen inte styr i detalj över hur dagvattenhanteringen utformas på den egna fastigheten. Däremot ska kommunens dagvattenstrategi följas och krav på rening och fördröjning ska uppnås inom kvartersmark.

- Höjdsättning av ledningar och dammar har ej studerats i detalj utan mer på en övergripande nivå.
- Dagvattenflöden eller fördröjningsvolymerna har inte studerats i denna utredning. (det har utförts till viss del i tidigare dagvattenutredningar och hydrauliska modeller för detaljprojektering flöden in till dammarna)

1.3 UNDERLAG OCH STYRANDE FÖRUTSÄTTNINGAR

1.3.1 STYRANDE DOKUMENT

Utredningen har tagits fram utifrån följande styrdokument:

- Botkyrka kommuns dagvattenstrategi (2021)
- Botkyrka kommuns Riktlinjer för hållbar dagvattenhantering, 2021
- Miljöåtgärdsprogram för Rikstens Friluftstad, 2012
- Botkyrka kommuns klimatstrategi
- BOTVAMA, Botkyrka kommuns Allmänna Material- och Arbetsbeskrivning för lednings- och markarbeten.
- Svenskt Vattens publikation P110, Avledning av dag-, drän- och spillvatten

1.3.2 UNDERLAG

Följande underlag har använts vid framtagande av denna utredning:

- Geoteknisk undersökning MUR/Geo, COWI, 2018-11-30
- Föreskrifter för Tullinge vattenskyddsområde, Botkyrka kommuns författningssamling ordn.nr. 8-3-1
- Skyfallskartering Botkyrka kommun, DHI, april 2016
- Sweco, Rapport detaljplan 6 Botkyrka – Geoteknik och grundläggning DP6, Granskningshandling, 2020-02-27
- Tyréns, Dagvattendammar Riksten, 2017-03-08
- Tyréns, PM Dagvattendammar Riksten, 2020-02-26
- Tyréns, PM Dagvattenutredning Riksten DP6, 2020-07-03
- Tyréns, Framtaget förfrågningsunderlag för dammarna 2020-10-01
- Tyréns, Tullingeåsen Riskten grundvattenmodellering och föroreningstransport av PFAS, rev 2020-10-27.
- Tyréns, PM Dagvatten Riksten, Övergripande dagvattenplan, 2020-11-05, reviderad 2021-08-25
- Tyréns, Powerpoint, Riksten – Kapacitet i befintligt system och åtgärdsförslag för dagvattensystem och dammar 2022-02-04
- Tyréns, PM Föroreningsberäkningar dammsystem, 2022-03-16, reviderad 2023-01-31
- Tyréns PM – Sänkning Riksten dagvattendammar, 2022-11-28.
- Underlag från exploatören daterat 2022-12-06. Detta material redovisar övergripande planstruktur och översiktliga höjdsättning av området samt förslag på gatusektioner.
- Viken Miljökonsult, PM Risk- och åtgärdsbedömning av DP6, 2023-06-14.

1.3.3 BOTKYRKAS DAGVATTENSTRATEGI

År 2021 antogs Botkyrka Kommuns VA- och dagvattenstrategi som gäller fram till 2026 och beskriver övergripande hur dagvatten skall hanteras inom kommunen. Strategin består av 7 målområden:

- Säker och långsiktigt hållbar dricksvattenförsörjning
- Driftsäker och långsiktigt hållbar spillvattenhantering
- Långsiktigt hållbar dagvattenhantering
- Botkyrkaborna och verksamhetsutövare trivs i kommunen
- Långsiktig VA-planering
- Kostnadseffektiva processer
- Kompetenta och engagerade medarbetare

För att uppnå målen i VA- och dagvattenstrategin finns även ett styrdokument "Riktlinjer för hållbar dagvattenhantering" (2021), där dagvatten hanteras mer i detalj. Riktlinjerna fastställer att vid ny- och ombyggnation (utökad byggnadsarea) ska följande principer gälla:

- 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.
- Ovanstående nivå ska även försöka uppnås vid större förändringar av befintlig miljö exempelvis i samband med ledningsomläggningar som innebär stora ingrepp i gaturummet och i form av ny- eller ometableringar av växtbäddar, med eller utan träd, i gatumiljö.
- Fördröjningsmiljö som utformas för försedimentering bör ha en omsättningstid på 12 till 24 timmar.

I Botkyrka kommun är det huvudsakligen teknik- och fastighetsnämnden och samhällsbyggnadsnämnden som ansvarar för dagvattenhanteringen på kommunens mark. Utöver detta ansvarar miljö- och hälsoskyddsmyndigheten för tillsyn av dagvattenhanteringen enligt miljöbalken.

Dagvattenstrategin fastslår att exploatörer, fastighetsägare och verksamhetsutövare ansvarar för att ta hand om det dagvatten som uppstår på den egna fastigheten. De ansvarar även för att deras dagvattensystem byggs enligt riktlinjerna för hållbar dagvattenhantering och tillämpar de strategier som beskrivs i VA- och dagvattenstrategi inom sina fastigheter vid ny- och ombyggnation. Om fastigheterna ligger inom grundvattenförekomster eller vattenskyddsområden ska samråd med VA-huvudmannen ske. Dagvattenhanteringen bör även utformas med hänsyn till ett förändrat klimat samt harmonisera med Botkyrka kommuns klimatstrategi¹.

1.3.4 RIKSTENS MILJÖÅTGÄRDSPROGRAM

Inför utbyggnaden av Rikstens Friluftsstad tog kommunen tillsammans med Rikstens Friluftsstad AB tagit fram ett Miljöåtgärdsprogram². Syftet med miljöåtgärdsprogrammet är att skapa goda förutsättningar för hälsa och miljö inom området under såväl utbyggnadsskedet samt driftskedet för området.

Miljöåtgärdsprogrammet fastställer att föroreningsinnehållet i avrunnet ytvatten från Riksten till Bysjön och Tullingesjön ska minimeras och ingen ökad förorening av grundvattnet får ske till den del av Riksten som ligger inom Tullinge vattenskyddsområde. Detta innebär att rent dagvatten från exempelvis tak, GC-vägar kan ges möjlighet att infiltrera direkt till grundvattnet, medan förorenat dagvatten bör renas innan infiltration, enligt vattenskyddsområdets föreskrifter. Vidare anger åtgärdsprogrammet att grundvattenbildningen inom området skall bibehållas i den mån det är möjligt utan att det förekommer en ökad risk för förorening.

1.3.5 ÖVRIGA STYRDOKUMENT

Utöver Botkyrkas dagvattenstrategi samt Rikstens Miljöåtgärdsprogram så har även Svenskt Vattens publikationer P110 *Avledning av dag-, drän- och spillvatten* och P105 *Hållbar dag- och dränvattenhantering*, samt Botkyrka kommuns Klimatstrategi³ varit underlag i utredningsarbetet.

1.4 ANSVARSGRÄNSER FÖR HANTERING AV DAGVATTEN

Förtydligande kring ansvarsgränser för dimensionering och hantering av dagvatten inom planområdet, se tabell 1.

Tabell 1. Dimensioneringsförutsättningar och ansvarsgränser

Dimensionering kvartersmark – mindre regn.	Omhändertagande lokalt: 20 millimeter enligt kommunens dagvattenstrategi.
Dimensionering dagvattenanläggningar för gator och vägar	Återkomsttid: 20-års regn

¹ Botkyrka kommuns klimatstrategi, antagen 31 maj 2018, <https://www.botkyrka.se/download/18.1966ffc2164477a0f1d3b/1530534093450/Klimatstrategi%20f%C3%B6r%20Botky.pdf>, hämtad 2020-03-24

² Miljöåtgärdsprogram för Riksten Friluftsstad, antagen 2012-05-16

³ Botkyrka kommuns klimatstrategi, antagen 31 maj 2018

	Botkyrka kommun ansvarar för åtgärder för hantering av dagvatten från vägytor och dränering av överbyggnader samt övriga allmänna ytor.
Dimensionering dagvattenanläggning – stora regn (dagvatten från kvartersmark).	Återkomsttid: 20 år. VA-huvudmannen ansvarar för åtgärder för hantering av stora regn. Rening ska ske utifrån MKN.
Dimensionering kontrollerad översvämning – skyfall.	Återkomsttid: Generellt 100 år men kan vara högre om det är en samhällsviktig verksamhet. Kommunen ansvarar för åtgärder för hantering av skyfall.
Dimensionerande flöde	Metod för beräkning: Rationella metoden
Dimensionerande årsnederbörd för reningsanläggningar	Korrigerad årsnederbörd: 600 millimeter.

1.5 UNDERLAG FRÅN EXPLOATÖREN

Exploatören har tagit fram en illustrationsplan för övergripande planstruktur för DP6, se figur 1. De har även tagit fram underlag i form av översiktlig höjdsättning av området, markmodell samt förslag på gatusektioner. Detta material har använts som underlag för utredningen. Höjdsättning och markmodellen har bland annat legat till grund för skyfallsanalysen och kontroll av höjdsättning för dagvattensystemet.



Figur 1. Utkast på illustrationsplan för Riksten DP6 från exploatören, daterad 2022-12-22.

Illustrationsplanen består bland annat av kvartersmark som planeras för olika typer av bostäder, mindre parkeringsytor, grönytor i form av gårdsmark mm. Inom området är det även föreslaget skolor, äldreboende samt till viss del centrum-verksamhet. Gatustrukturen är generellt utformad som en solfjäder-form för att bland annat

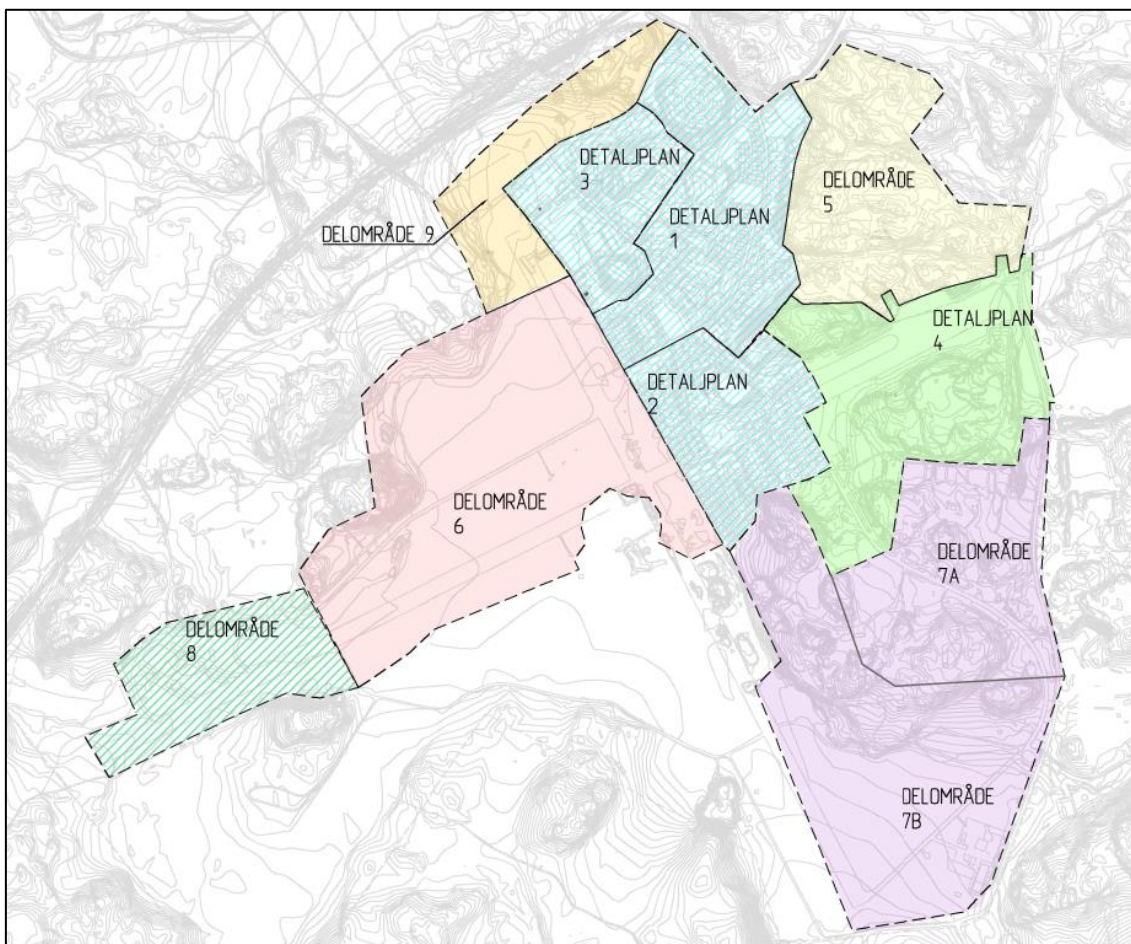
underlätta höjdsättning av gator och kvartersmark med lutning ner mot parken och befintliga dammen i södra delen av planen.

Genom planområdet föreslås ett parkområde med bland annat rinnvägar för öppna dagvattenlösningar. I linje med identifierade behov för dagvattenhantering från slutsatser i tidigare dagvattenutredningar. Blåstreckade linjer i figuren är förslag på sträckor för öppna lösningarna. De avleds med vidare anslutning ner mot planerade dagvattendamm inom DP6.

2 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Rikstens Friluftsstad byggs ut i etapper och utbyggnaden beräknas pågå fram till år 2032 med syfte att då innehålla ca 3 500 bostäder. Bostadsbebyggelsen utgörs av flerfamiljshus, studentbostäder, radhus och fristående villor. Skolor och serviceverksamheter ska också finnas inom området. Området är uppdelat i 9 delområden. Område 1-3 omfattar beslutade och utbyggda detaljplaner, område 4 anger beslutad detaljplan nummer 4 som är under utbyggnad och övriga områden är ej ännu planlagda.

I tidigare utredningar har översiktlig uppdelning av framtida delområden (utöver fastställda detaljplaner) tagits fram där bland annat dagvatten och topografi har varit förutsättningar, se figur 2. Denna figur ska ses som ett principiellt komplement för att förstå härledning till olika områden i Riksten som nämns i denna utredning. DP6 omfattar nu även en av de planerade dagvattendammarna sydöst.



Figur 2. Översiktskarta över Rikstens friluftsstad med indelning i olika delområden, Tyréns 2020. Observera att området för norra dammen i söder som ska ingå i DP 6 inte är med i kartbilden.

Området för DP6 ligger till stor del inom det befintliga flygfältet med tidigare landningsbanor som till stort sätt är orörda, se figur 3. Befintlig markanvändning inom området är till stor del öppna fält och gamla hårdgjorda asfaltsytor. Nordvästra delen av området består av befintlig naturmark som lutar ner mot fältet.

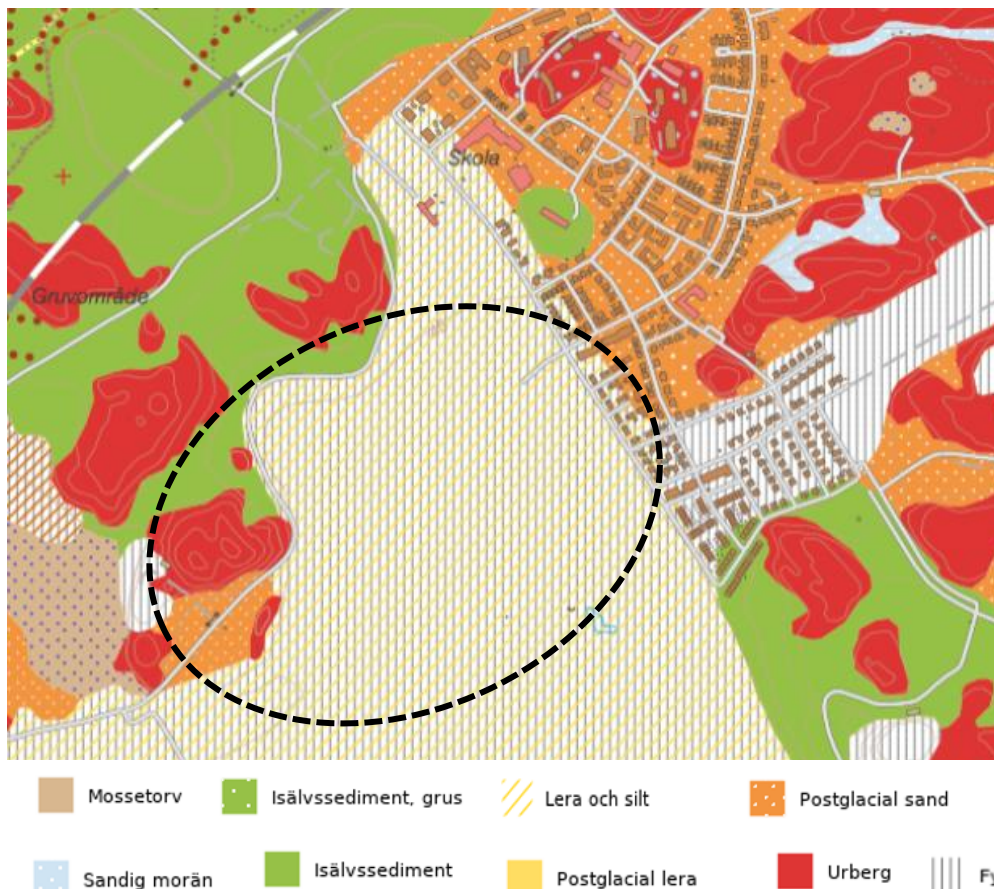


Figur 3. Ortofoto med översiktligt utredningsområde för DP6, markerat med röd streckad linje.⁴

2.1 MARKFÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s jordartskarta (se Figur 4) består utredningsområdet till största delen av lera och silt med överliggande fyllnadsmassor. Vid skogspartierna i de västra och norra delarna av området består jordarterna av isälvsediment samt urberg.

⁴ Baskarta tagen från hitta.se, 2020-04-27



Figur 4. Jordartskarta över ungefärligt utredningsområde som är inringat i svart. Källa SGU.se

COWI har tidigare utfört en översiktlig geoteknisk utredning vid det tidigare flygplatsområdet inom DP6. Undersökningarna visar att jordlagren huvudsakligen består av lera, silt och sand. Det ytliga jordlagret inom gårdesytorna består av siltig torrskorpelera eller lerig silt med växtdelar. Belagda ytor inom detaljplaneområdet utgörs av en fyllningsjord av sand eller grus med inslag av krossmaterial.

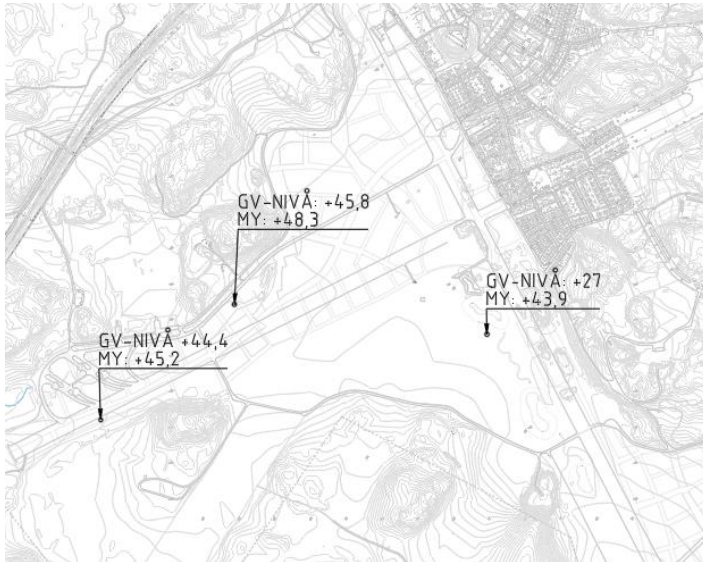
Leran är över lag generellt fast, och till stor del av torrskorpekaraktär. Det totala lerskiktets mäktighet varierar mellan ca 1 till 7 m djup. Under lerskiktet finns friktionsjord, mestadels bestående av sand och jord. Friktionsjordens mäktighet varierar mellan ca 0,1 till 38 m, där mäktigheten är som störst i den sydöstra delen av undersökningsområdet och som minst i den sydvästra delen. Djupet till berg är inte känt.⁵

Vidare har ytterligare en rapport avseende geoteknik och grundläggning för området tagits fram av Sweco⁶. Grundvattennivån har uppmäts på en nivå mellan +26,3 – +27,3 m, vilket motsvarar ett djup på ca 17 meter under markytan. Även i den geotekniska utredning som tagits fram av COWI har grundvattennivåer uppmäts på 3 platser i samband med de marktekniska undersökningar som genomförts, se Figur 5. Dock var två av grundvattenrören placerade väster om DP6 där grundvattenmätning visar nivåer mellan ca 1–2,5 m under markytan. Ytterligare mätningar i ett grundvattenrör som placerats bredvid de planerade dagvattendammarna (söder om befintliga

⁵ COWI, Geoteknisk undersökning, 2018-11-30

⁶ Sweco, Rapport DP 6 Botkyrka - Geoteknik och grundläggning, Granskningshandling, 2020-02-27

landningsbanan, väster om Friluftsvägen) påvisade uppmätta grundvattennivåer ca 17 m under markytan.

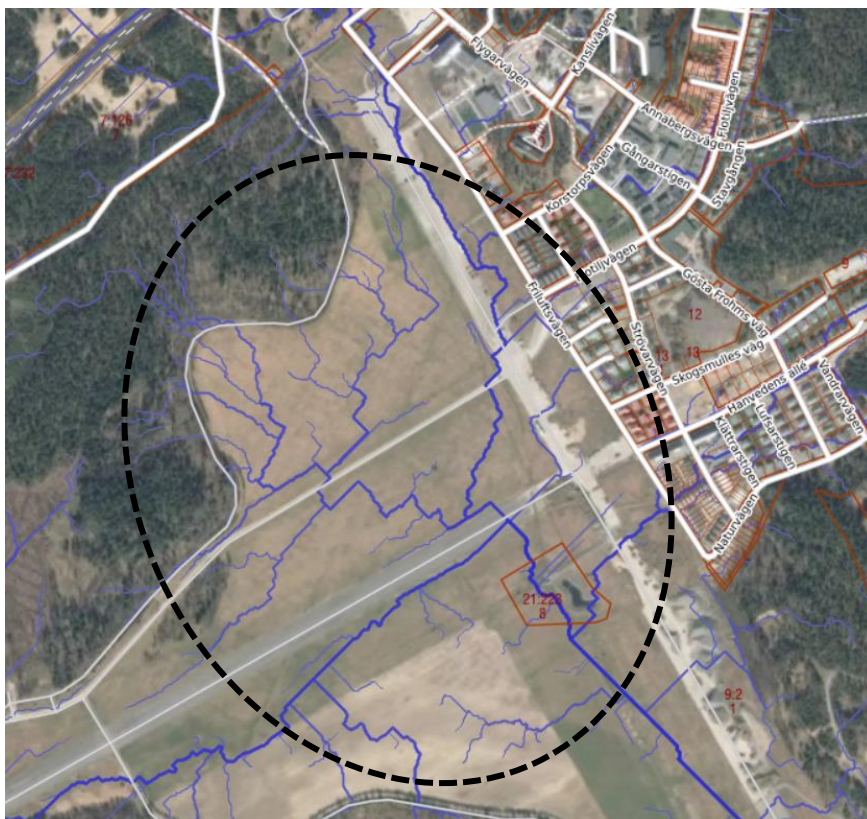


Figur 5. Grundvattenrör med nivåer. Mätningar utförda av COWI under 2018.

2.2 TOPOGRAFI & AVRINNING

Inom området för DP6 är nivåskillnaderna små och området relativt flackt. Marknivåerna varierar mellan +46,5 i norr samt väster, till +44,5 vid den befintliga dammen i söder. Större delen av området ligger på marknivån +45. Området angränsar till högre belägna skogspartier som utgör höjdryggar i nordvästra delen av planområdet. Längre västerut längsmed landningsbanan finns det en vattendelare som i tidigare utredningar har varit gräns för utredningsområdet.

I Figur 6 redovisas större rinnvägar utifrån den befintliga topografin inom DP6. Rinnvägarna från de redan utbyggda detaljplanerna leds idag ut över fältet från Friluftsvägen och vidare mot lågområde vid den befintliga dammen. Rinnväg fortsätter längsmed den gamla flygbanan söderut. Från den sydvästra delen av landningsbanan finns en rinnväg med avrinning från områden västerifrån. Del av dagvattnet därifrån går ner i befintligt ledningsnät, se Figur 8.

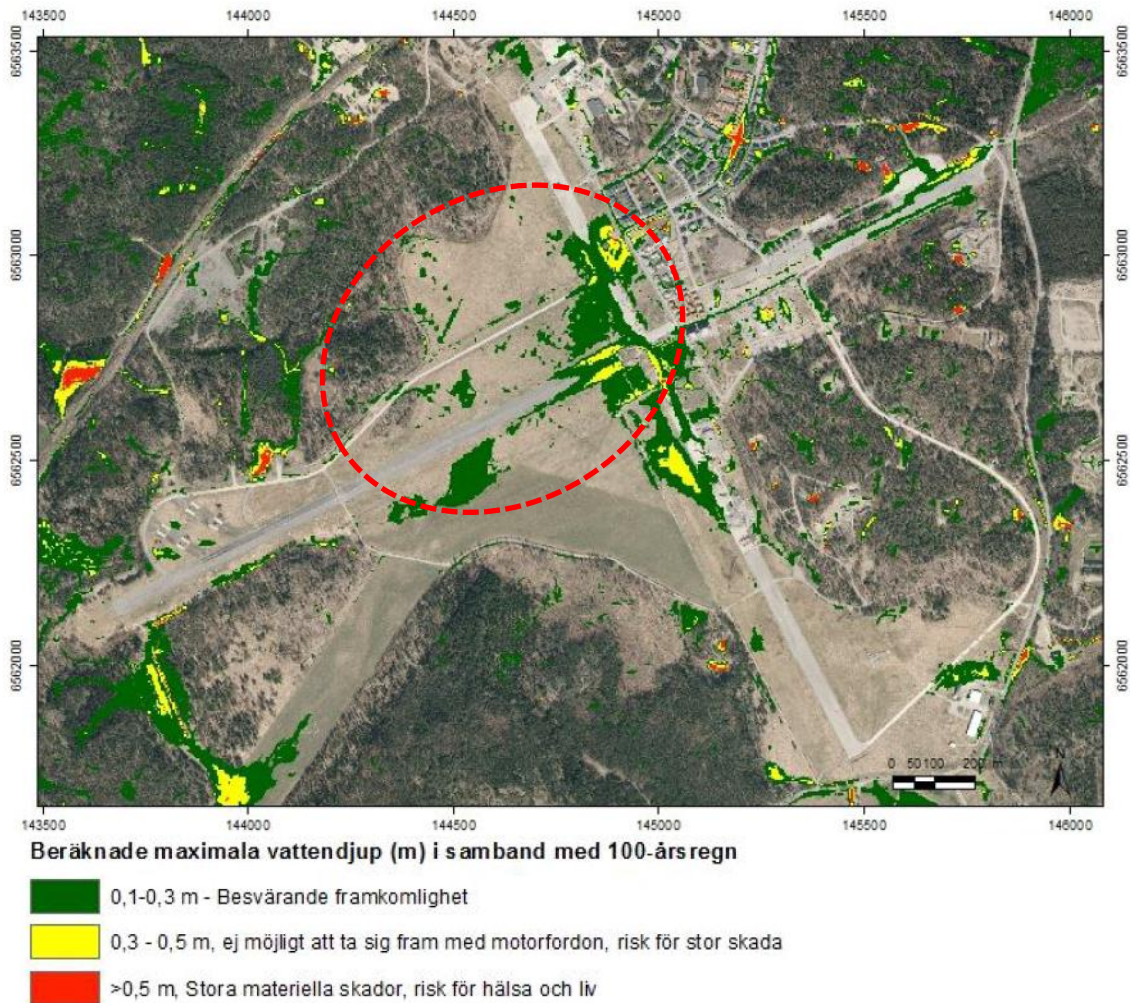


Figur 6. Ytliga rinnvägar utifrån befintlig topografi. Bild hämtad från Scalgo med utredningsområdet är ungefärligen inringat med svart streckad linje.

2.3 BOTKYRKAS SKYFALLSANALYS

DHI har tidigare utfört en skyfallskartering över Botkyrka kommun (DHI, 2016). Enligt analysen uppstår översvämningar vid ett 100-årsregn i lågpunkter inom området på det befintliga flygfältet med vattendjup upp till 0,5 m, se Figur 7.

Observera att denna kartering redovisar hur översvämningssituationen ser ut med befintliga marknivåer. Med anledning av exploateringen kommer marknivåerna att förändras och översvämningssituationen förändras. Mer om detta i avsnitt 5. Figur 7 identifierar vilka områden som ofta är naturliga ansamlingsplatser för ytvatten, och som därmed är lämpliga för dagvattenhantering och mindre lämpliga för bostadsbebyggelse. Då allt fler ytor hårdgörs inom avrinningsområdet kan också större vattensamlingar förväntas i lågstråken.

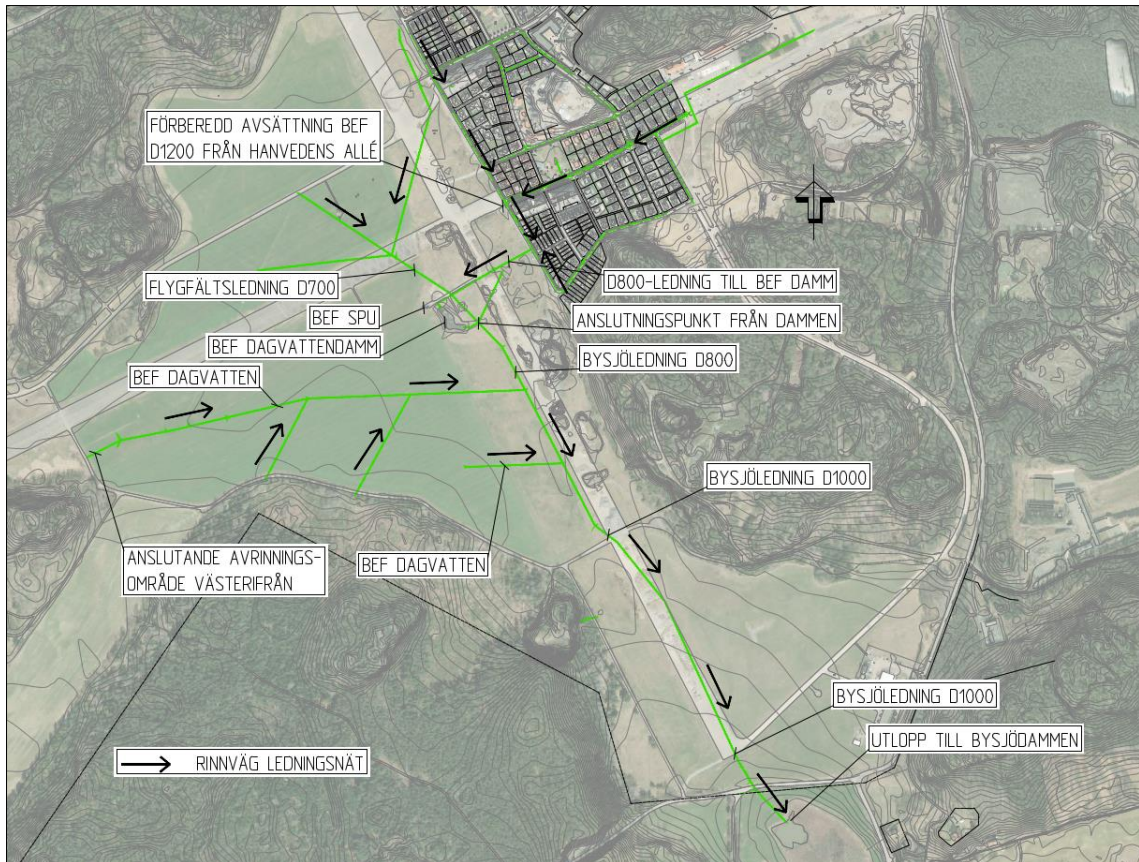


Figur 7. Översvämningar vid 100-årsregn vid utredningsområdet. Bild hämtad från Skyfallskartering Botkyrka (DHI, 2016) där utbredning av detaljplan 6 är ungefärligen markerad med en röd streckad cirkel.

2.4 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

Idag sker avvattning av fältet och området med ett befintligt dagvatten- och dräneringssystem med anslutning på en större dagvattenledning (Bysjöledningen). Bysjöledningen fortsätter söderut längs med den gamla landningsbanan med vidare anslutning mot Bysjödammen, se Figur 8. Bysjödammens utlopp mynnar vidare ut i recipienten Bysjön, se 2.5. Ledningsdimension på den större Bysjöledningen varierar mellan dim 700 och 1000 mm. Dagvattnet från flygfältet ansluts idag inte till den befintliga dagvattendammen utan går i ledning förbi dammen.

Botkyrka kommun äger idag inte ledningen utan den ägs av exploitören och kommunen använder ledningen endast via servitutavtal. Det pågår utredningar kring förnyelse och eventuell utbyggnad av ny ledningssträcka direkt till Bysjön.



Figur 8 – Översikt över det befintliga dagvattenssystemet.

Inom området finns en befintlig instängslad dagvattendamm, se Figur 9, som hanterar dagvatten från DP1-4 via en inkommande D800-ledning från Friluftsvågen. Dammen ligger inom en befintlig kommunalågd fastighet. Utloppet från dammen är ansluten på den befintliga Bysjöledning dim 700.



Figur 9 – Bild över den befintliga dammen, vy söderut (bild Tyréns 2020).

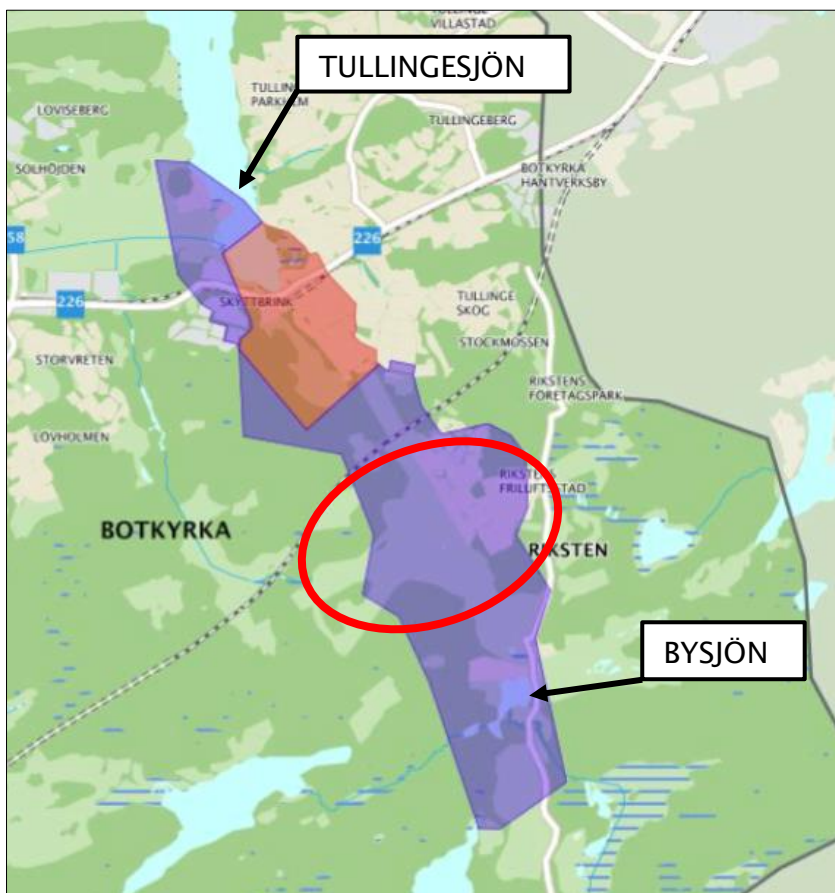
Resultatet från tidigare utredning påvisar att den befintliga dammen inte är tillräcklig för att fördröja eller rena dagvatten från de anslutna detaljplanerna, och det kommer att krävas ytterligare åtgärder för att hantera det dagvattnet. Intill dammen finns även den befintliga spillvattenpumpstationen (SPU) som pumpar spillvattnet vidare från Riksten.

Vid korsning mellan Friluftsvägen och Hanvedens Allé finns det en utbyggd proppad ledning (avsättning) dim 1200 för dagvattnet med en planerad fortsättning in i DP6 (se Figur 8). Den ledningen byggdes ut tillsammans med kompletterande dagvattenledningar i Hanvedens Allé som tar dagvatten från DP4 samt dimensionerad för framtida områden DP5 och del av DP7. Vid korsningen Friluftsvägen-Hanvedens Allé fortsätter en befintlig D800-ledningen som går mot den befintliga dammen (den kommer hamna inom DP6). Den ledningen är inte dimensionerad för att klara tillkommande dagvatten från nya avrinningsområden och tidigare utredningar visar att det systemet måste avlastas.

Vid södra delarna av flygfältet finns det även ett antal korsande dagvattenledningar som hanterar dagvatten från avrinningsområden västerifrån, med anslutning på Bysjöledningningen.

2.5 RECIPIENT & VATTENSKYDDSOMRÅDE

Grundvattnet från området strömmar norrut mot Tullingesjön medan ytvattnet rinner söderut mot Bysjön via Bysjödammen, se Figur 10.



Figur 10. Tullinge yttre vattenskyddsområde i blått. Utredningsområdet är ungefärligen inringat i rött.

Bysjön utgör en del av vattenförekomsten Kagghamraån. Kagghamraån omfattas av miljö kvalitetsnormer och bedöms ha måttlig ekologisk status, bland annat på grund av förhöjda halter av näringsämnen och vandringshinder. Den kemiska statusen är bedömd som "uppnår ej god" på grund av förhöjda halter av kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE) och PFOS. Miljö kvalitetsnormen för Kagghamraån är att den ska uppnå god ekologisk status 2033 och god kemisk status.

Grundvattnet utgör råvattentäkt till Tullinge grundvattentäkt som tidigare försåg Tullinge vattenverk med råvatten. Sedan 2011 är dock Tullinges vattenverk taget ur drift, efter att förhöjda halter av PFOS påträffats i dricksvattnet⁷. Kommunen har ambitionen att starta vattenverket igen i framtiden och vattentäkten ligger intill Tullingesjöns södra strand. Stora delar av planområdet för Riksten ligger inom Tullinges yttre vattenskyddsområde. I föreskrifterna för den yttre skydds zonen föreskrivs bland annat att *"Dagvatten från förorenade ytor, till exempel väg, parkeringsplatser och dylikt får inte infiltrera utan tillstånd från kommunens nämnd för miljö- och hälsoskyddsfrågor"*⁸.

⁷ Botkyrka kommun, <https://www.botkyrka.se/bo--bygga/vatten-och-avlopp/avstangningen-av-tullinge-vattenverk.html>, senaste uppdaterad 2018.10-11, hämtad 2020-03-31

⁸ Botkyrka kommun, Föreskrifter för Tullinge VAttenskyddsområde

3 FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

Dagvattenåtgärder inom DP6 och Rikstens friluftsstad ska utföras enligt kommunens dagvattenstrategi samt Rikstens miljöåtgärdsprogram. I detta avsnitt beskrivs dagvattenhantering för allmän platsmark och kvartersmark för sig.

Dagvattenhanteringen inom kvartersmark och allmän platsmark ska utföras med lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD), och ingen marktyp får försämrats jämfört mot dagens situation.

Generellt gäller att dagvatten från ytor som tak, natur och till stora delar parkmark generellt innehåller en låg föroreningsgrad och kan därför hanteras lokalt och ges möjlighet till infiltration i de övre marklagren. Lämpliga åtgärder för dagvatten som bedöms innehålla låga halter av föroreningar kan exempelvis vara infiltration över grönytor och andra genomsläppliga beläggningar, avledning till svackdiken etc.

Dagvatten från ytor som förväntas bistå med högre föroreningsbelastning, exempelvis vägar, körbara ytor eller parkeringsytor mm bör avledas separat till mer omfattande reningssteg innan vidare anslutning till ledningsnät eller förbindelsepunkt. Vid val av lokal omhändertagande av dagvatten (LOD) ska lokal markanvändning och dess bidragande föroreningsbelastning beaktas.

Jordarterna inom DP6 utgörs till stor del av lera i varierade mäktighet, och infiltrationen till grundvattnet förväntas vara låg i större delen av området. LOD-åtgärder kommer därför främst syfta till rening och flödesutjämning. En viss infiltrationskapacitet kan dock byggas upp i de övre marklagren som matjord och fyllnadsjord. Infiltration av dagvattnet bör främjas i den mån det är möjligt för att motverka uttorkning av leran och motverka risken för sättningar⁹, varför ytlig hantering av rent dagvatten rekommenderas. Detta måste däremot övervägas från fall till fall för respektive anläggning om tätning behöver utföras om det visar sig att lerlagret lokalt saknas och det finns risk för vidare transport av föroreningar mot grundvattnet.

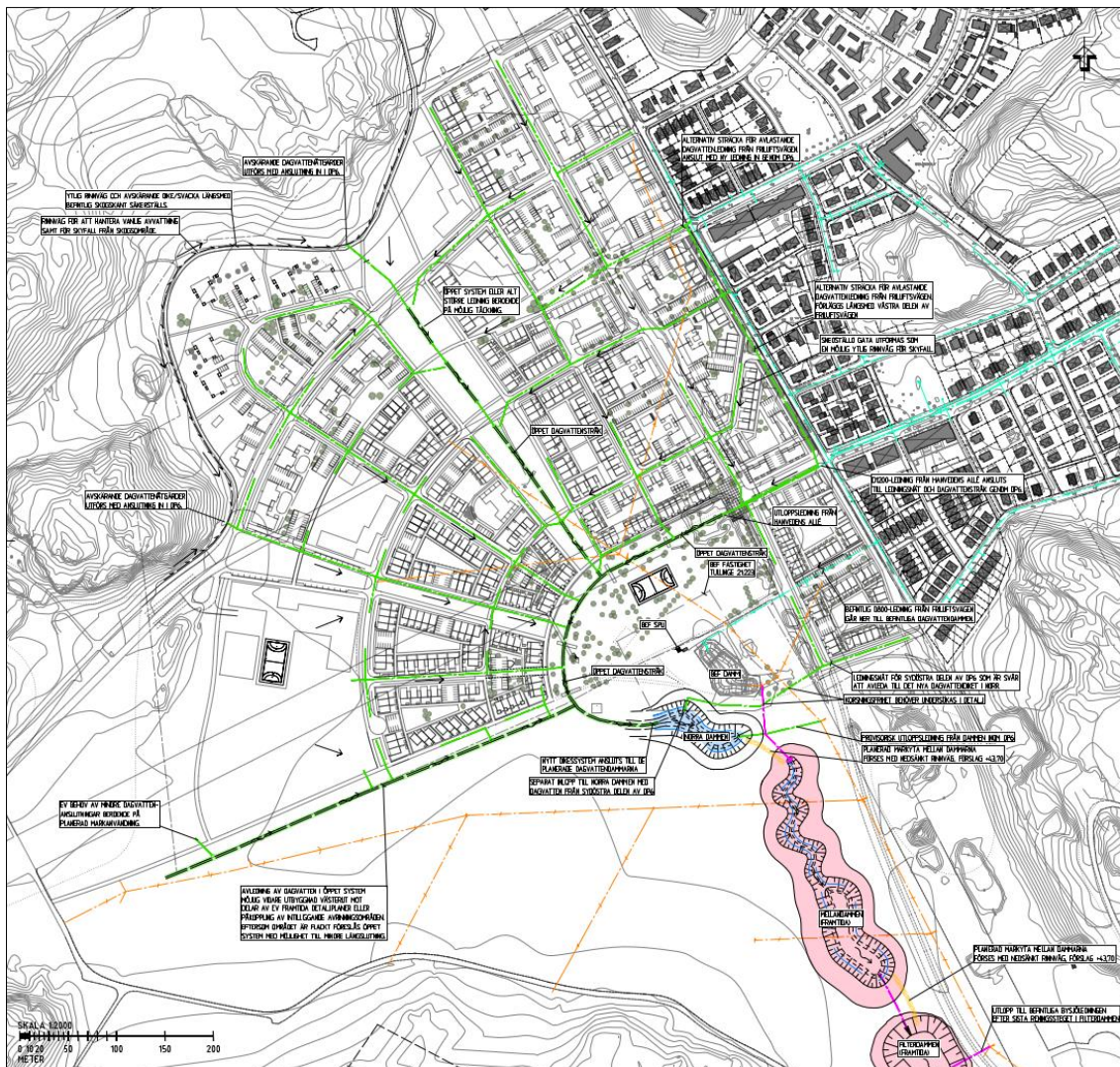
3.1 PRINCIPLÖSNING DAGVATTENHANTERING

Till dagvattenutredningen för planområdet har en övergripande principlösning för dagvattenhanteringen på allmän platsmark tagits fram, se ritningsbilaga 1 och översikt i Figur 11.

Dagvattenhanteringen inom DP6 föreslås hanteras i kombinerad lösning med både öppna och täta dagvattensystem - täta ledningar och öppna dagvattenstråk/diken eller liknande. I gatorna föreslås ett traditionellt ledningsnät för att hantera dagvatten från allmän platsmark samt från kvartersmark efter att det renats och fördröjts lokalt inom respektive fastighet (LOD). Dagvatten från allmän platsmark ska innan anslutning till ledningsnätet renas lokalt i erforderlig omfattning enligt Botkyrka kommuns riktlinjer.

Dagvattenanläggningar ska tätas för att undvika infiltration och perkolation av eventuella föroreningar till grundvattnet. Skyfall hanteras ytligt i gatusektionerna samt i de öppna dagvattenlösningarna med rinnvägar ner mot de planerade dagvattendammarna i söder, se kap 4.1.

⁹ Svenskt vatten P105, sid 63



Figur 11 – Förslag på dagvattenhantering för allmän platsmark inom DP6, se bilaga 1.

Dagvattenutredningen har utgått ifrån underlag från exploitören i form av planillustrationer, översiktlig höjdsättning av planområdet samt utkast på gatusektioner mm. DP6 ligger inom ett flackt område och höjdsättningen av marken har utgått ifrån minimilutningar samt att minska uppfyllnad inom området.

3.1.1 LEDNINGSNÄT FÖR DAGVATTEN

Inom detaljplanen föreslås ett traditionellt ledningsnät för att ta hand om dagvatten från både kvartersmark och allmän platsmark, efter lokal rening och fördröjning av dagvatten innan påkoppling. Ansvarsgränser utifrån Tabell 1. Ledningarna ska dimensioneras enligt riktlinjer från Svenskt Vattens publikation P110 samt enligt Botkyrkas egna riktlinjer och rekommendationer från dokumentet BOTVAMA.

I utredningen har en översiktlig kontroll av höjdsättning av ledningsnät utförts för dagvattnet inom DP6 utifrån exploitörens föreslagna höjdsättning av detaljplanen samt nivåer från tidigare detaljprojektering av Riksten dagvattendammar. Detta för att säkerställa möjligheterna till att kunna bygga ut dagvattenhanteringen för detaljplanen.

I och med att området är flackt sätter det begränsningar kring höjdsättning och lutningar. Utifrån tidigare nivåer från dagvattendammarna kommer varken erforderlig lutning eller täckning på ledningar att uppfyllas, samt så kommer ledningsnätet stå uppdämt med dagvatten från dammarna nedströms. Rekommendation är därför att sänka dammarna för att uppfylla täckning och ledningslutningar, se vidare kommentarer om detta i kap 3.1.6.

Vid korsningen mellan Friluftsvägen och Hanvedens Allé är dagvattensystemet förberett med en proppad ledning (avsättning) dim 1200 med anslutning vidare genom DP6. Det mesta av det befintliga dagvattnet från DP1-4 kommer att gå genom den befintliga 800-ledningen ner till den befintliga dammen som beskrivits i kap 2.4. Utrymme för 800-ledningen säkerställs i detaljplanen, antingen med u-område eller i allmän platsmark. Dock vid höga flöden när systemet går fullt kommer dagvattnet att brädda in i 1200-ledningen och vidare in i det nya dagvattensystemet för DP6. Det kommer krävas en anordning i brunnen vid vägkorsning för att lösa detta, annars kommer det att bli marköversvämningar inom befintliga områden med ytlig avrinning och belastning genom DP6.

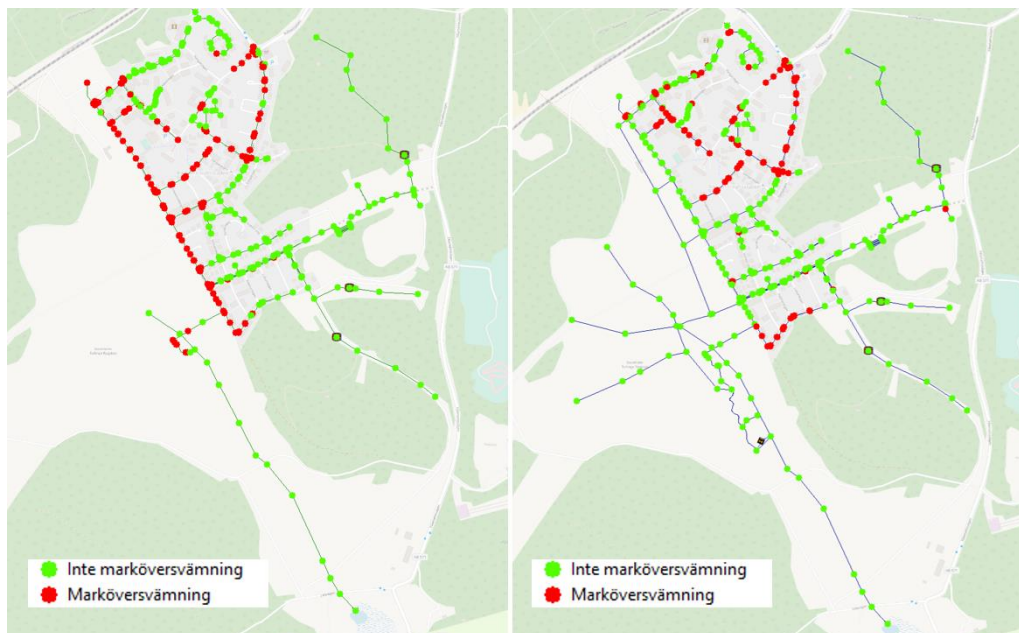
Den befintliga dammen ska fortsatt vara i drift. Utloppet från dammen rekommenderas att anslutas till de planerade dagvattendammarna i stället för till den befintliga Bysjöledning. Anslutningen sker förslagsvis efter den planerade norra dammen och dagvattnet kommer då att passera vidare genom mellandammen samt den sista filterdammen för att uppnå ytterligare rening och fördröjning. De planerade dammarna beskrivs vidare under detta kapitel.

Vid den norra delen av planområdet angränsar DP6 till befintlig grusväg och naturmark. För att förhindra att dagvatten eller skyfallsvatten från dessa ytor rinner in över kvarteretsmark i detaljplanen behöver avskärande åtgärder så som diken och flödessvackor säkerställas eller skapas. En principiell lösning kan ses i bilaga 1. Dagvattnet samlas upp och ansluts till ledningsnätet i DP6. Detta system kommer hantera skyfall och ansvar för detta hamnar således på kommunen.

På några ledningssträckor med anslutning till det öppna dagvattenstråket behöver dessa ytor utformas som u-områden i planen, eller som allmän platsmark på de ytor där marken även ska utformas som rinnvägar för skyfall. Detta framgår beskrivet mer i senare kapitel om skyfall och spillvattenhantering.

3.1.2 AVLASTANDE DAGVATTENLEDNING FÖR DP1-4

Resultatet från tidigare utredningar och hydrauliska modeller visar att det befintliga dagvattensystemet i del av DP1-4 med anslutning ner mot den befintliga dammen översvämmas redan vid ett 10-års regn, se Figur 12.



Figur 12 – resultat från utredning 2022. Bild till vänster visar det befintliga dagvattennätet utan åtgärder. Bild till höger visar nytt system i DP6 tillsammans med teoretisk avlastande ledning. OBS bild baseras på grovt antagande kring ledningssträckor inom DP6.

För att lösa denna situation så föreslås en ytterligare ledning som kan avlasta det befintliga systemet från DP1-4. Den kommer behöva ledas genom DP6 och blir en viktig förutsättning för vidare projektering av ledningsnätet. Alternativa sträckor för detta redovisas i bilaga 1.

Den mest lämpliga lösningen är att bygga den avlastande ledningen vid korsningen Friluftsvägen-Flottiljvägen och leds då förslagsvis in i DP6 med vidare anslutning västerut mot det öppna dagvattensystemet i parken. Då kan den kombineras med övriga anslutningar för kvarters- och allmän platsmark på sträckan på vägen mot utloppet till det öppna systemet. Alternativt kan en ny ledning teoretiskt förläggas längsmed Friluftsvägen - dock kan det bli problem med att få plats i sträckan längsmed Friluftsvägen med hänsyn till övriga befintliga ledningar som redan finns i gatan. Detta kan innebära ytterligare kostnader för eventuella omläggning vid kollisioner mm.

3.1.3 ÖPPET DAGVATTENSTRÅK/DIKE

Genom DP6 föreslås som tidigare utredning en öppen dagvattenhantering i form av ett dikesstråk som börjar uppströms en sträcka in i DP6. Dikesstråket ansluts vidare till den norra dammen och vidare anslutning till resten av dammarna, se bilaga 1. Dikessektionen har en betydligt större kapacitet än vad en tät ledning har och diket kommer ha en funktion för både mindre samt extrema regn/skyfall. I och med att planområdet är så pass flackt finns det även stora vinster med öppna sektioner då de normalt sätt kan förläggas med en låg längslutning och heller inte är beroende av att er hålla erforderlig täckning jämfört med täta ledningar.

Det öppna dagvattenstråket förläggs i parkmarken inom detaljplanen och kan kombineras med grönområden för att tillföra ett estetiskt mervärde till området, men också utformas som översvämningsyta vid större regntillfällena. Genom att dikes-slänterna flackas ut och marknivåerna i området görs lägre än omgivande mark, kommer ytorna kunna ta emot större volymer vatten och dammsystemet nedströms

avlastas. I Figur 13 visas ett exempel på utformning av ett öppet dagvattendike för hantering av mindre samt extrema regn och skyfall.



Figur 13 – Exempel på uppsamlande dike med lägre gestaltningsnivå från exploateringsområde i Bankeberg, Linköping (Boberg 2020). Bilden tagen strax efter utbyggnad.

Beroende på höjdsättningen av de planerade dammarna enligt kap 3.1.4 och nivån på den permanenta vattenytan kan det bli så att en del av diket kommer stå uppdämt med dagvatten i varierande omfattning. Detta behöver beaktas vid utformningen av sektionerna mm. Dikessektionerna behöver utformas med lämplig släntlutning med hänsyn till ytanspråk, erosionsrisk och eventuell drunkningsrisk. I och med att diket till viss del kommer transportera smutsigt dagvatten till dammarna som inte får infiltrera i mark så behöver diket förses med en tät botten.

I planerat parkområde i nord-sydlig riktning, se bilaga 1, föreslås också ett öppet dagvattenstråk, men ett alternativ kan möjligen vara att ersätta del av sträckan med en tät ledning beroende på erforderlig ledningsdimension med hänsyn till flöden och täckning. Det måste i så fall undersökas vidare i detaljprojekteringen och möjligheten till detta beror bland annat på hur stora ytor som ansluts denna väg. Om systemet skulle kulverteras del av denna sträcka så rekommenderas fortfarande en ytlig höjdsättning som möjliggör att ytan ovanför rörledningen kan fungera som en ytlig rinnväg för skyfall.

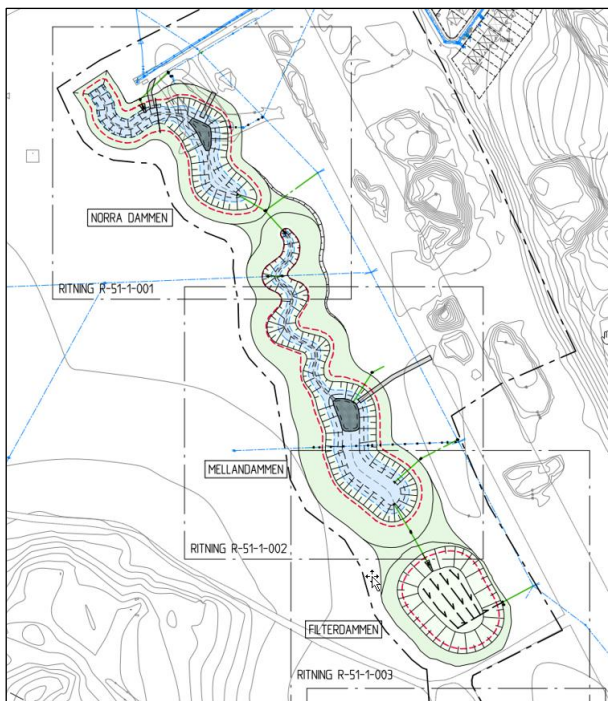
I sydvästra delen av DP6 finns det möjlighet att även här bygga ut ett öppet system med anslutning mot dammarna för att möjliggöra påkoppling av ytterligare områden västerifrån, t.ex. delar av eventuella DP8, något som tidigare dagvattenutredningar beskriver.

3.1.4 DAGVATTENDAMMARNAS

För att rena och fördröja dagvattnet från stora delar av Rikstens Friluftsstad innan vidare anslutning mot recipienten har det i flera år planerats för ett större dammsystem sydöst om DP6. Dammarna är bland annat en viktig förutsättning för att inte försämra möjligheterna för recipienten att uppnå miljö kvalitetsnormerna samt för att fördröja dagvatten och avlasta det befintliga dagvattennätet. I denna utredning sammanställs dammarna som helhet med vidare beskrivning vad som krävs lokalt för åtgärder inom DP6, se kap 3.1.5. Endast norra dammen planeras anläggas inom DP6 men hela dammsystemet har en påverkan på DP6 när det kommer till bland annat höjdsättning, nivåer för uppdämning och bräddning, rinnvägar och anslutningspunkt mot befintliga Bysjöledning mm.

Dammarna som helhet är tänkta att hantera dagvatten från större del av Rikstens Friluftsstad och inte bara dagvatten från DP6. Dock kommer främst den norra dammen i den planerade anläggningen att hantera dagvatten från DP6, då mycket av det övriga dagvattnet kommer rinna genom den befintliga dammen för att sedan anslutas till dagvattensystemet nedströms den norra dammen. Däremot kommer dagvatten från övriga områden komma kunna bräddas mot den norra dammen vid Friluftsvägen-Hanvedens Allé, så som beskrivits under kap 3.1.1. Ambitionen inom Riksten är att dagvattnet ska renas inom respektive detaljplaneområde men dammsystemet finns till för att ytterligare få ner föroreningsnivåerna av hänsyn till närheten till vattenskyddsområdet och recipientens känslighet.

Norra dammen har i denna utredning översiktligt flyttats jämfört mot tidigare detaljprojektering från år 2020 som kan ses Figur 14, eftersom den befintliga dammen ska vara i fortsatt bruk. Ett nytt läge väster om den befintliga dammen föreslås och kan ses i bilaga 1. Principen och den planerade uppbyggnaden av anläggningen är densamma som tidigare, med den norra dammen, mellandammen och till sist filterdammen.



Figur 14 – Detaljprojektering från tidigare framtaget förfrågningsunderlag (Tyréns 2020)

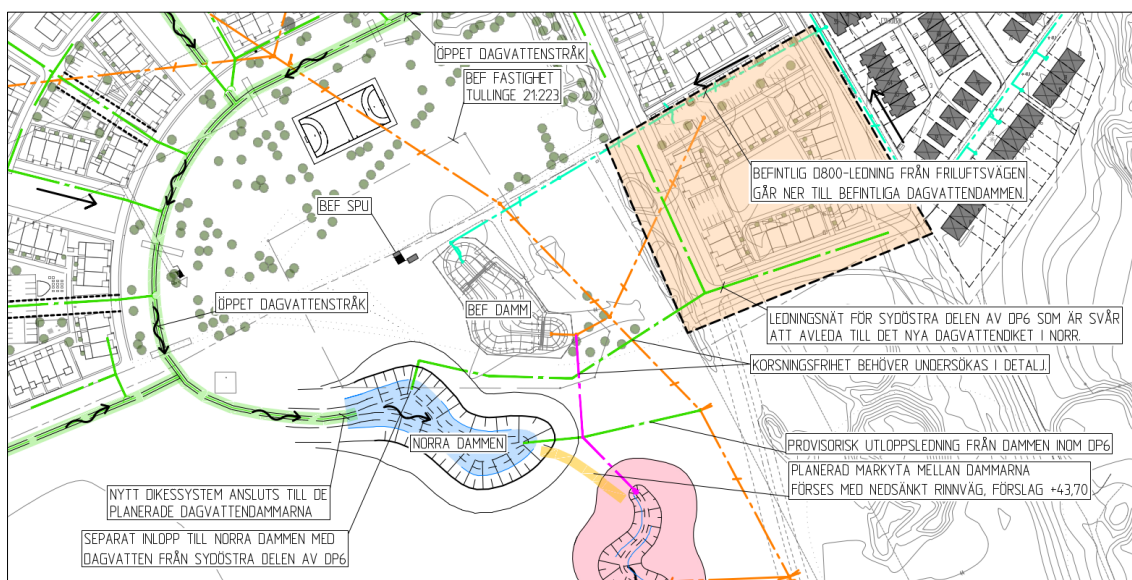
Dammarna kommer att behöva ses över i en vidare detaljprojektering. Tillräckligt med ytanspråk för dammarna behöver ses över med hänsyn till ytanspråk i detaljplaner mm.

Utloppet från området kommer att ske från den sista dammen, den så kallade filterdammen. Där kommer dagvattnet först och främst att infiltrera ner i infiltrationsmaterialet i dammen ner till det underliggande dräneringssystemet. Där samlas det renade dagvatten upp och leds vidare till anslutningspunkt mot ledning och vidare mot recipient söderut. Vid större regn kommer dagvattnet att behöva bräddas då ledningsnätet går fullt och dagvattnet måste kunna rinna ovanför marknivå. Marken måste höjdsättas så att dagvattnet vid skyfall kan rinna vidare söderut utan uppdämning längre upp i DP6. Det innebär att befintlig grusväg söder om filterdammen måste sänkas eller trummor anläggas under den. Rinnvägar måste säkerställas i vidare projektering.

3.1.5 DAGVATTENDAMM INOM DP6 - NORRA DAMMEN

Under utredningens gång har det pågått diskussioner kring utbyggnadstakt för den totala dagvattenanläggningen med alla dammar, i och med att dammarna tillsammans är dimensionerad för ett fullt utbyggt Riksten med övriga detaljplaner. För att specifikt lösa dagvattenhanteringen inom DP6 kan den norra dammen planläggas separat inom DP6 och byggas ut i ett tidigare skede. Detta har varit en av förutsättningarna för föreningsberäkningarna i kap 4.

För den sydöstra delen av DP6 finns det ett identifierat område vars höjdsättning gör det svårt att leda in dagvattnet in till dagvattenstråket. Ett nytt ledningsnät har svårt att korsa den befintliga D800-ledningen som kommer från Friluftsvägen till befintliga dammen. Därav kommer det sannolikt att krävas ett kompletterande inlopp in till den norra dammen för att få in dagvattnet i det nya systemet för DP6, se bilaga 1 och Figur 15. Längsmed ledningssträckan finns det även eventuell konfliktpunkt med den befintliga Bysjöledningen som måste undersökas i vidare detaljprojektering.



Figur 15 - Helsekafferat område med avrinning i ny ledning in till norra dammen. Grön linje är grov föreslagen ledningssträcka från delområdet.

Utloppet från den norra dammen kommer troligtvis att behöva lösas med en provisorisk anslutning på den befintliga Bysjöledningen. Alternativt att det byggs en ny

ledning från dammen med vidare anslutning mot Bysjödammen, vilket då skulle bekostas av markägaren. En sådan utbyggnad skulle dock bli dyr eftersom det är en lång sträcka ner till Bysjödammen och på delar av sträckan erfordras djupa schakter för att få ner ledningarna. Även om Norra dammen kan byggas ut i ett tidigare skede så bör den vid detaljprojektering ta hänsyn till dammanläggningen som helhet. Med hänsyn till bland annat höjdsättning, ledningsnät för vidare utbyggnad av de andra dammarna. Även tillsammans med planer och beslut kring den provisoriska påkopplingen på Bysjöledningen mm.

För att förhindra risk för eventuella föroreningar att spridas vid eventuella utsläpp eller olyckor bör utgående ledning från norra dammen och dammsystemet förses med avstängningsventil. Den kan stänga utloppsflödet från systemet och förhindrar vidare spridning och möjliggör sanering av dagvattenanläggningen.

3.1.6 REKOMMENDATION KRING SÄNKNING AV DAMMARNAS OCH DAGVATTENSYSTEMET

Enligt beskrivet i tidigare kapitel så kommer inte höjdsättning av dammarna från tidigare detaljprojektering att fungera med hänsyn till utbyggnad av ledningsnätet med erforderligt självfall, lutningar och täckning mm inom DP6. I och med att området inom DP6 är flackt finns det inte möjlighet till rimlig höjdsättning av allmän plats- eller kvartersmark utan att behöva sänka dagvattensystemet.

Tidigare bottenivå vid diket in till norra dammen i detaljprojekteringen låg på +41,82 och den permanenta vattenytan på +42,76. Den lägsta höjden på de nya gatorna i höjdsättningen från exploatören ligger på ca +44,20. Dikesbotten vid ett teoretiskt utlopp från gatan till dagvattenstråket genom parken skulle kunna hamna på ca +42,10 om diket har en lutning på ca 2 promille upp i området. Vid detta utlopp skulle det endast bli en höjdskillnad på ca 2,10 meter vilket inte är tillräckligt då det även rekommenderas att förlägga utloppen några decimeter högre än dikesbotten. Dimension på anslutande ledningar varierar men skulle överslagsmässigt kunna handla om tex dim. 800 och då skulle ledningen teoretiskt endast få ca 1,0 meter i täckning.

En nackdel är även att ledningsnätet skulle stå uppdämt med vatten i förhållande till den permanenta vattennivån i dammarna. Detta skulle försvåra bland annat drift och underhåll av ledningsnätet samtidigt som att det även påverkar flödeskapaciteten på ledningarna. Trycknivån i ledningsnät skulle teoretiskt innebära att vatten däms upp i bland annat servisanslutningar redan vid lägre återkomsttider. Då uppfylls bland annat inte dimensionerande krav enligt Svenskt Vatten P110.

Dammarna rekommenderas därav att sänkas mellan 0,5-0,76 meter. En sänkning på 0,76 meter är den största möjliga sänkningen av systemet eftersom detta är vad anslutning på Bysjöledningen söder om filterdammen klarar höjdmässigt. Med en sänkning av systemet blir det möjligt att bygga ut ett ledningsnät som får täckning samt undviker uppdämt vatten från dammarna. Dämning kommer bara att ske vid större regn när vattennivån i dammarna stiger.

Konsekvensen av en sådan sänkning är dock att det kommer att bli en dyrare anläggningskostnad för utbyggnad dammsystemet. Detta framstår ändå som ett bättre alternativ till att i stället behöva höja marknivåerna inom hela DP6, vilket är svårt med hänsyn till både de topografiska samt geotekniska förutsättningar.

Exakta nivåer mm. på dammsystemet måste undersökas vidare i detaljprojektering tillsammans med dimensioner på ledningsnät. Ytterligare kontroller via hydraulisk

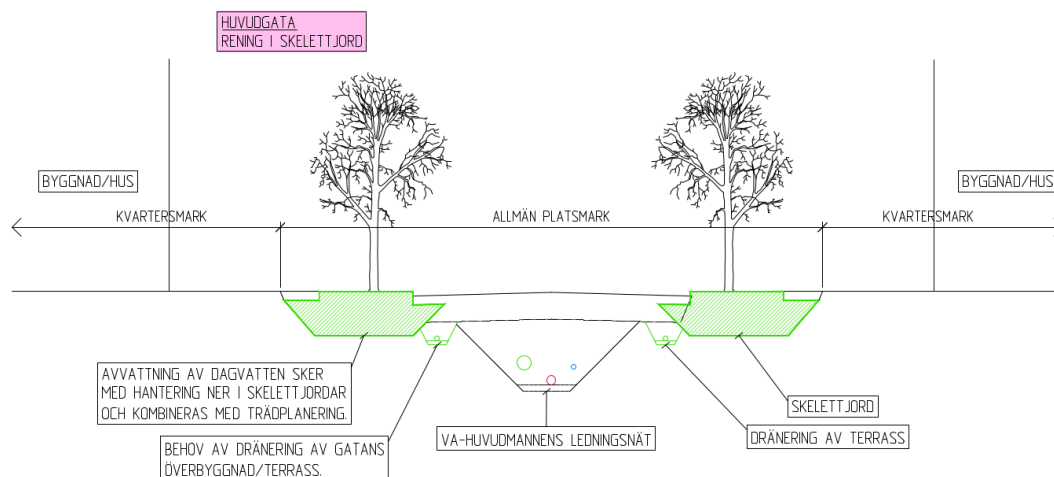
modell, som till viss del redan finns framtagen för stora delar av Riksten, rekommenderas.

3.2 DAGVATTENHANTERING FÖR ALLMÄN PLATSMARK

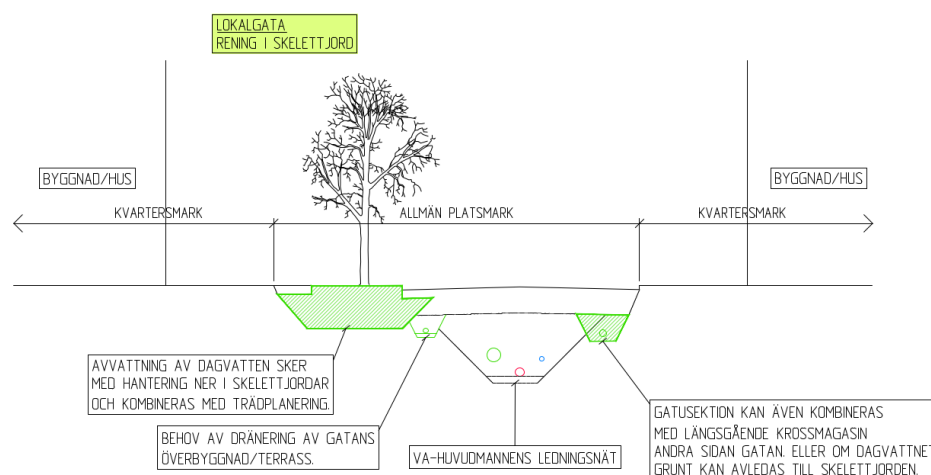
Följande underrubriker beskriver hur dagvattnet för allmän platsmark inom detaljplanen föreslås renas och fördröjas innan vidare anslutning på dammarna.

3.2.1 DAGVATTENHANTERING FÖR GATOR OCH VÄGAR

Dagvatten från gator och vägar får enligt Vattenskyddsföreskrifterna för Tullinge vattentäkt ej infiltreras utan tillstånd från kommunens Miljö- och hälsoskyddsnämnd¹⁰. Anledningen till detta är att dagvatten från dessa ytor kan innehålla varierande grad av föroreningar som exempelvis petroleumrester och förhöjda halter av tungmetaller som kan förorena grundvattentäkten. Dagvatten från vägar och lokalgator planeras renas och fördröjas i skelettjordar i så stor utsträckning som möjligt. Figur 16-17 visar principiella sektioner för detta.



Figur 16. Principiell sektion för huvudgata som är mest trafikerade. Denna vägtyp bedöms vara mest förorenad och kräver därmed mest omfattande rening.



Figur 17. Principiell sektion för lokalgata med mindre omfattande trafik. Denna vägtyp bedöms vara mindre förorenad än huvudgatorna men kräver också rening av dagvattnet.

¹⁰ Föreskrifter för Tullinge vattenskyddsområde, Botkyrka kommuns författningssamling ordn nr 8-3-1

Skelettjordarna längs gatorna kommer att kunna omhänderta större delen av den årliga avrinningen från allmän platsmark. För att undvika att partiklar tar sig ned och täpper igen porerna i skelettjorden bör denna åtgärd kompletteras med en föregående rening i form av ett sandfång eller sandfilter.

Dagvatten från både allmän platsmark och kvartersmark kommer sedan att avledas till det större dagvattenstråket genom de centrala delarna av området för ytterligare fördröjning och rening, enligt kap 3.1.3. Ingen infiltration av förorenat vatten får ske till grundvattnet inom vattenskyddsområdet. En hydrogeologisk bedömning bör göras inför projekteringsskedet för att avgöra om lerjordar fungerar som tätning, eller om en tät duk behövs.

3.2.2 PARKMARK/NATURMARK

Områden som planeras som parkmark bidrar generellt med en lägre avrinningskoefficient och lägre avrinning, på grund av hög andel grönyta och liten andel hårdjord yta.

Dagvattenhanteringen i parkerna rekommenderas att i första hand ske genom ytliga lösningar, exempelvis avledning via svackdiken eller mot skålade grönytor. Syftet med detta är att erhålla estetiskt tilltalande dagvattenåtgärder som bidrar till ett högre rekreativvärde i enlighet med kommunens dagvattenstrategi samtidigt som det kan bidra till viss infiltration av dagvatten. På grund av de täta jordarterna kan inte allt dagvatten tillgodoräknas för infiltration utan anslutningar till dagvattennätet krävs även vid parkmark för att dagvatten inte ska bli stående.

3.3 DAGVATTENHANTERING FÖR KVARTERSMARK

Kvartersmarken inom detaljplanen ska ta hand om sitt dagvatten lokalt inom den egna fastigheten (LOD – lokalt omhändertagande av dagvatten), enligt Botkyrka kommuns riktlinjer och dagvattenpolicy. Botkyrka kommuns dagvattenstrategi fastställer att det på varje fastighet ska fördröjas minst 20 mm regn innan anslutning till upprättad förbindelsepunkt vidare till det kommunala dagvattennätet. Fördröjningsvolymen beräknas efter vilken hårdgöringsgrad som byggs ut inne på respektive kvarter. Högre hårdgöringsgrad leder till en större fördröjningsvolym medan gröna ytor minskar denna grad. Erforderlig fördröjningsvolym beräknas med formeln:

$$V_{dim} = A_{red} * d$$

Där

V_{dim} = dimensionerande fördröjningsvolym (m³)

A_{red} = avrinningsområdets reducerade area (m²)

d = regnmängd (m)

En övergripande rekommendation är att minimera andelen hårdgjord yta inne på kvartersmark och ersätta den med andra, mer genomsläppliga ytskikt som exempelvis gräsarmering, stensjöl och grusytor. Höjdsättning bör utföras med ett erforderligt fall från byggnader och hårdgjorda ytor med fall mot främst öppna dagvattenlösningar. Kantstöd bör undvikas eller utformas med släpp in till dagvattenlösningarna.

3.3.1 FÖRSLAG PÅ TEKNISKA LÖSNINGAR FÖR KVARTERSMARK

Följande underrubriker nämner förslag på dagvattenhantering för olika typer av markanvändning inom kvartersmark.

3.3.1.1. KÖRBARA YTOR OCH PARKERINGSPLATSER

För kör- och parkeringsytor inne på kvartersmark är lämplig lösning att försöka utforma höjdsättningen av ytorna med lutning mot exempelvis grönytor eller plantering. Där kan dagvattnet fördröjas och renas i viss utsträckning.

Mindre bostadsparkeringar bidrar generellt till lägre grad föroreningar i dagvattnet jämfört med exempelvis handels- och verksamhetsparkeringar. Dessa kan anläggas med genomsläpplig beläggning för att reducera hårdgörningsgraden i området. Större parkeringsplatser kan dock behöva utrustas med oljeavskiljare.

3.3.1.2. TAKAVVATTNING

Dagvatten från inerta takbeläggningar så som målade plåttak och tegel bidrar generellt med låg föroreningsbelastning till dagvattnet. Takavrinning skulle därför kunna infiltreras i den mån de geotekniska förutsättningarna är tillräckligt goda inom det lokala området.

För de platser det är möjligt kan takavrinningen ledas ut via stuprör och rännalar till stora gränsytor där dagvattnet långsamt kan tillåtas infiltreras ned i markprofilen. Dock kan denna lösning medföra att vatten blir stående på gräsytan om infiltrationen är tillfälligt försämrad, på grund av tex tjäle eller hög mätnadsgrad i marken. Det är därför viktigt att säkerställa att eventuellt stående vatten inte kan orsaka någon skada på närbelägna byggnader eller anordningar om infiltrationskapaciteten är tillfälligt försämrad.

I det fall där marktillgången är begränsad och bebyggelsen tät kan regnväxtbäddar eller planteringar vara ett bättre alternativt för att minska dagvattenvolymen från takavrinningen genom transpiration i växtlighet. Dessa regnväxtbäddar kan antingen vara upphöjda alternativt nedsänkta beroende på vad som passar bäst för den aktuella situationen och lokaliseringen.

Takvatten kan även avledas till underjordiska fördröjningsmagasin som exempelvis kassetter eller stenkistor, där inte tillgänglig plats finns för ytlig hantering. Det är då viktigt att en strypt anslutning finns till dagvattennätet eftersom markens infiltrationshastighet förväntas vara låg i området. Vid stuprör från takytor mot förgårdsmark ska dagvattnet även där utföras med LOD-lösning innan vidare anslutning mot förbindelsepunkt. Dagvattnet från dessa ytor får inte ledas in till den allmänna platsmarken med exempelvis utkastare, utan ska hanteras inom den egna kvartersmarken.

3.3.1.3. GÅRDS- & FÖRGÅRDSMARK

Kvartersmarken i form av gårdsmark består till stor del av gräsmattor, planteringar och diverse ytor för umgänge. Mindre hårdgjorda ytor som till exempel gångstråk eller vistelseyta antas kunna förekomma. Generellt bidrar därför förgård- och gårdsmark med en låg grad föroreningar till dagvattnet förutsatt att de inte innehåller kör- eller parkeringsytor. Avrinningen från dessa ytor ska minimeras genom att anlägga så mycket grönyta som möjligt, t.ex. i form av gräsmatta och planteringar.

För de delar av gårdsmarken som av olika anledningar behöver hårdgöras, tex gångstråk, cykelparkeringar eller vistelseytor bör en så permeabel yta som möjligt väljas. Exempel på genomsläppliga beläggningar är bland annat grus/sand, plattor med fogsand, hållstensbeläggning eller genomsläpplig asfalt i stället för en traditionell

asfaltsbeläggning. Dessa ytor kan bidra med såväl rening som fördröjning av dagvatten. Sand och grusytor bör dock ej väljas för kuperade områden med brant lutning då detta i sig ger en ökad avrinning som kan transportera bort material¹¹.

På underbyggda gårdsmarker finns ingen möjlighet till infiltration och dagvattenhanteringen syftar därtill mest på utjämning och säker avledning av dagvattnet. Anläggningar på bjälklag ställer större krav på utformning och dimensionering där extra hänsyn behöver tas till exempelvis laster, lutningar, dränering av bjälklag, rot- och fuktskydd och substratsdjup beroende på typ av lösning.

3.3.1.4. SKOLOMRÅDEN

Skolgårdar behöver utformas för att vara framkomliga och säkra och stående vatten får ej förekomma av säkerhetsskäl. För att kunna omhänderta dagvatten från dessa typer av ytor rekommenderas att anlägga buskar eller träd i skelettjord dit dagvattnet leds. För att undvika igensättning av skelettjorden och bibehålla porositeten bör en föregående rening installeras (sandfång eller försedimentering) för avskiljning av sediment och partikulärt material.

Avledning av dagvatten från skolgårdarna rekommenderas ske i dagvattenledningar snarare än ytligt. Detta i syfte att förhindra att dagvatten kan bli stående i annars öppna diken eller pölar som kan utgöra fara för mindre barn.

3.3.2 EXEMPEL PÅ DAGVATTENHANTERING FRÅN ETT EXEMPELKVARTER

Exploatören har tagit fram ett förslag på ett "exempelkvarter". Där nämns att hårdgjorda ytor kan utföras med genomsläpplig beläggning och/eller avvattnas mot grönyta för fördröjning och rening. Vatten från samlade parkeringsytorna leds till nedsänkta växtbäddar med tät botten. Eventuellt kan det komma att krävas oljeavskiljare, beroende på bland annat parkeringens storlek. För takytorna leds hälften av dagvattnet i exempelkvarteret till växtbäddar i utkanterna av kvartersmarken och den andra hälften avleds mot nedsänkt gräsyta vid kvarterets mitt. Förrådsbyggnader kan förslagsvis ha gröna tak. Småhusen har så pass stor tomtyta per takyta att kraven på fördröjning och rening kan uppfyllas genom att stuprören leds ut på gräsmattan. Observera att kvarteren kommer att ha olika utformning så dagvattenhanteringen kommer att behöva anpassas för respektive kvarter.

¹¹ Stockholm Vatten och Avfall, Genomsläpplig beläggning, <https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/gb.pdf> , hämtad: 2020-04-24

4 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Dagvatten från kvartersmarken med omgivande vägar, parkytor, torgytor och skolområden måste renas innan det når det stora dammsystemet i söder. Det krav som ställs på kvartersmark är att dagvattnet ska omhändertas med LOD-lösningar innan det avleds vidare till dagvattennätet. Kommunens dagvattenstrategi styr att 20 mm av nederbörden ska fördröjas och renas innan det når förbindelsepunkten till det kommunala ledningsnätet. Utformning av kvartersmarken utreds inte i detalj inom ramarna för denna utredning men dagvattnet från dessa ytor förutsätts renas med LOD-lösningar innan det når det kommunala ledningsnätet.

En översiktlig utvärdering av föroreningshalter i dagvattnet från DP6 har gjorts med hjälp av StormTac. Observera att StormTac bygger på schablonhalter och generella värden och ska därför ses som en uppskattning snarare än verkliga förhållanden. Beräkningarna baseras på en databas med schablonhalter av föroreningar till dagvattnet som genereras från olika typer av marktyper. Om marken används till jordbruk kan det exempelvis förväntas mycket näringsämnen som fosfor och kväve i dagvattnet och om den används som industrimark finns troligtvis högre halter av tungmetaller. I bostadsområden är föroreningshalterna generellt låga till måttliga, men det förekommer ofta en del tungmetaller och petroleumprodukter från vägar och parkeringsytor och näringsämnen som fosfor och kväve.

Markanvändning före och efter exploateringen redovisas i tabell 2.

Tabell 2. Uppmätt markanvändning före och efter exploateringen för DP6

Markanvändning	Avrinningskoefficient [-]	Yta före exploatering [ha]	Yta efter exploatering [ha]
Flerfamiljshusområde med total LOD	0,5	-	17,55
Skolområde	0,45	-	5,28
Torgyta	0,8	-	0,11
Parkyta	0,12	-	3,05
Blandat grönområde	0,12	3,03	6,95
Ängsmark (vallodling)	0,1	26,12	-
Gräsyta	0,1	5,86	-
Vägyta (huvudgata)	0,8	-	1,72
Lokalgata	0,8	-	1,72
Gång- och cykelväg	0,8	-	5,12
Asfaltsyta (gamla landningsbanan)	0,8	6,48	-
Total yta		41,50	41,50

Dagvattnet kommer att renas inom respektive kvarter enligt kommunens dagvattenriktlinjer. Hur dagvattenanläggningarna för kvartersmarken kommer att utformas är svårt att styra i detalj så därför har markanvändningen "flerfamiljshusområde med total LOD" använts i StormTac för all kvartersmark för dessa översiktliga beräkningar. Avrinningskoefficienten för denna marktyp har dock höjts till 0,5 för att ta hänsyn till att det inom vissa kvarter kan bli svårt att få ner den till 0,2 som är standard i StormTac.

Dagvatten från vägar och lokalgator planeras renas i skelettjordar. Det har antagits att allt dagvatten, både från allmän platsmark och från kvartersmark renas i ett större svackdike som planeras anläggas i de centrala delarna av området. Slutligen kommer

dagvattnet att renas i en våtdamm ("norra dammen") som ska anläggas längst nedströms inom planområdet, innan det rinner vidare för fortsatt rening och fördröjning i dammsystemet utanför planområdet som nämnts tidigare i rapporten.

I tabell 3 redovisas beräknade föroreningshalter i µg/l respektive föroreningsbelastning i kg/år, före och efter exploateringen, efter rening. Beräkningarna avser halter och belastning då dagvattnet lämnar norra dammen.

Tabell 3. Beräknade föroreningshalter från StormTac (v22.3.2) i µg/l respektive föroreningsbelastning i kg/år, före och efter exploateringen för hela området

Förorening	Halter före exploatering [µg/l]	Halter efter exploatering [µg/l]	Belastning före exploatering [kg/år]	Belastning efter exploatering [kg/år]
P	95	73	8	8
N	1 600	1 000	130	110
Pb	5	2	0,4	0,2
Cu	10	6	1	1
Zn	23	13	2	1
Cd	0,2	0,1	0,02	0,01
Cr	4	2	0,3	0,2
Ni	2	2	0,2	0,2
Hg	0,02	0,02	<0,01	<0,01
SS	17 000	9 400	1 300	1 000
Olja	380	25	30	3
PAH16	0,1	0,1	<0,01	<0,01
BaP	0,01	0,01	<0,01	<0,01

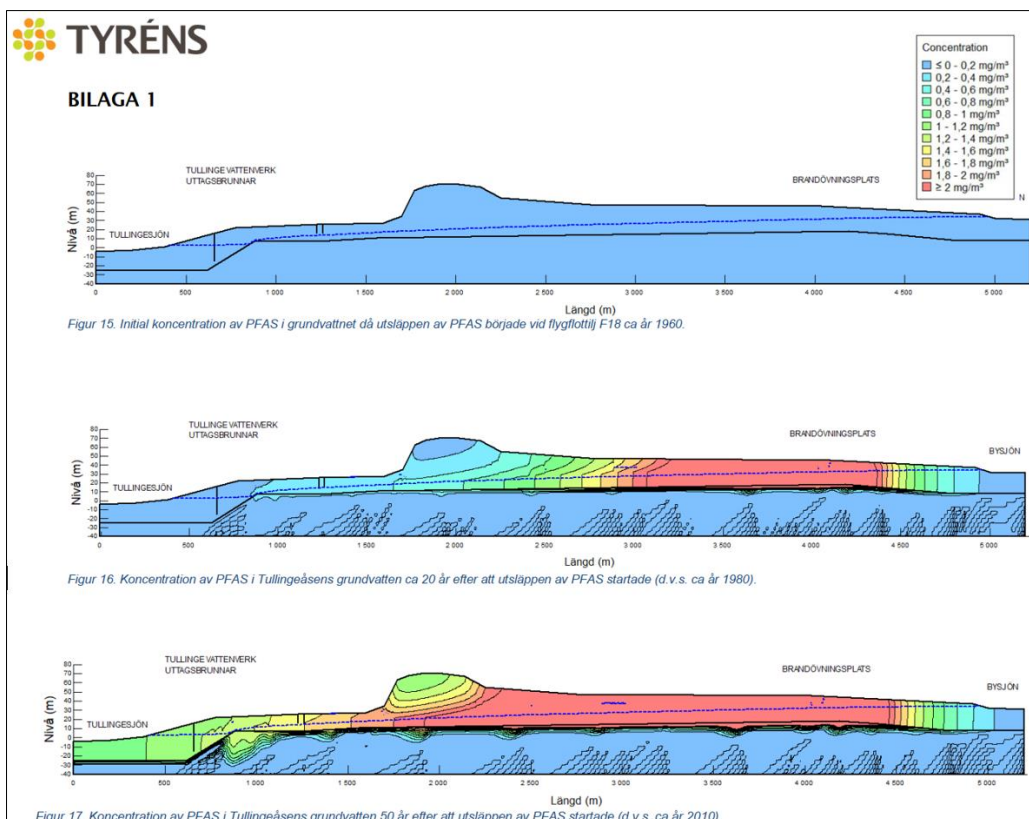
Beräkningarna tyder på att föroreningsmängden i dagvattnet efter exploateringen förväntas bli lägre eller i nivå med belastningen innan exploateringen. Föroreningsbelastningen till recipienten från området förväntas därmed ha goda möjligheter att reduceras på sådant sätt att recipienten inte belastas med mer föroreningar till följd av exploateringen.

4.1 MKN FÖR TULLINGEÅSEN (GRUNDTVATTEN OCH PFAS)

Under det planerade området går den södra delen av Tullingeåsen. Tullingeåsen har mycket goda möjligheter för vattenuttag, och var fram till 2011 viktig för vattenförsörjningen. 2011 upptäcktes större mängder av PFAS i vattnet och vattenverket togs ur bruk. Källan till föroreningen bedöms vara gamla flygflottiljen, vilket sammanfaller i stort med området för DP6. Viken Miljökonsult har tagit fram ett PM (2023) för uppdaterad risk- och åtgärdsbedömning av DP6 med hänsyn till vidare spridning av föroreningar.

För Tullingeåsen har Tyréns tidigare undersökt PFAS-transporten¹² för åsen, där den teoretiska transporten mot vattenverket har modellerats och diskussion har förts. Teoretisk spridning vid olika scenarion har undersökts och framgår i rapporten från 2020. Några utdrag av detta kan ses i Figur 18 vilket redovisar profiler på sträckan från Bysjön till höger i figur bort mot Tullingesjön till vänster i figur.

¹² Tyréns (2020) Numerisk modellering av PFAS-transport i Tullingeåsen, rev 20201027



Figur 18. Utdrag från bilaga 1 i rapport "Numerisk modellering av PFAS-transport i Tullingeåsen", rev 2020, Tyréns. Översta figuren visar situationen år ca 1960 innan utsläppen påbörjades. De två andra profilerna visar situationen år ca 1980 respektive 2010 och visar på teoretisk ökning av utsläpp i grundvattnet. Ytor redovisat i rött symboliserar koncentrationer över 2 mg/m³.

För dagvattenutredningen och för detaljplanen är det av intresse om föreslagna åtgärder påverkar den kvantitativa (mängden vatten) eller kvalitativa statusen på åsen. Enligt VISS uppnår åsen god kvantitativ status, men ej god kvalitativ status. (VISS 2023¹³). För den kvalitativa statusen är den enbart PFAS som utgör ett problem, medan status för övriga ämnen har bedömts som god. Nedan förs en diskussion om huruvida föreslagna dagvattenhantering förväntas utgöra en påverkan på åsens kvalitativa och kvantitativa status.

För att bedöma den kvantitativa effekten behöver man titta på hur grundvattenbildning till åsen ser ut. Om åsen utgörs av en sluten akvifer (dvs om det finns ett tätt lager, t.ex. en lera, som begränsar akviferen uppåt) sker grundvattenbildning i randzonerna av det täta materialet. Där åsen utgörs av en öppen akvifer sker grundvattenbildning direkt från ytan ner till akviferen. Storleken på grundvattenbildningen beror på nettonederbörd, avrinning och jordart. När man bebygger ett område inom det primära tillrinningsområdet till en ås som tidigare varit obebyggd är risken att man ökar avrinningen och således minskar grundvattenbildningen. Detta skulle kunna ge negativa effekter på mängden vatten i en akvifer. Södra delen av Tullingeåsen är generellt en öppen akvifer, vilket innebär att risken för påverkan finns över hela området. Vad gäller den kvantitativa påverkan från DP6 kan man dock konstatera att området enligt SGU:s jordartskarta (se Figur 4) och även tidigare utförda geotekniska

¹³ VISS (2023). Tullingeåsen – Ekebyhov. Riksten.
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA87221559> (Accessdatum 2023.09.22)

undersökningar visar att marken består av fyllning ovan lera. Detta gör troligen att det kvantitativa bidraget från planområdet till åsens grundvattenbildning är litet. Följaktligen bör också effekten på Tullingeåsens kvantitativa status av en ökad andel hårdgjorda ytor vara liten. Utöver detta befinner sig huvuddelen av åsens tillrinningsområde troligen söder om (uppströms) planområdet, där den öppna akviferen har stor utbredning. Detta bidrar också till bedömningen att planområdets påverkan på den kvantitativa statusen förväntas bli liten.

Titta man istället på den kvalitativa aspekten av grundvattenförekomsten är bilden mer komplex. Till följd av stora PFAS-föroreningar används åsen i dagsläget inte för dricksvattenproduktion. Kommunen driver dock ett aktivt arbete för att rena vattnet som kommer in till vattenverket för att kunna leverera dricksvatten därifrån. En nybyggnads effekt på åsen bör alltså utvärderas dels oberoende av nuvarande problematik, dels med hänsyn till befintlig förorening. Exploatering inom tillrinningsområden till en ås med hög produktionskapacitet innebär alltid en risk. Oavsett försiktighetsåtgärder går risken aldrig att helt bortse ifrån. Detta sagt kan försiktighetsåtgärder minska riskerna betydligt. För DP6 har en dagvattenlösning föreslagits där vatten från potentiellt mer förorenade ytor samlas och bortleds i täta lösningar. Det ska alltså inte förekomma infiltration till Tullingeåsen av det dagvatten som bortleds från området. Därmed ska det inte förekomma bidrag av föroreningar till åsen från något område där dagvatten bortleds från. För renare ytor, t.ex. trädgårdsmark, tillåts infiltration. Dock ligger planområdet på ett betydande lerlager, och det är mycket oklart om vatten från området når den djupa grundvattenförekomsten.

Till dagvattenlösningen för DP6 och större del av Riksten planeras ett större dammsystem. Under dammarnas tänka placering saknas delvis det skyddande lerlagret och dammarna ligger där direkt på högkonduktivt material. Detta kan leda till att om dammarna inte görs helt täta, eller om de översvämmas, att infiltration av förorenat dagvatten till åsen kommer att ske. Om tillförseln är kontinuerlig eller om vattnet är starkt förorenat kan denna tillförsel utgöra en generell risk. Dammarna ligger också nära två av de större källorna till PFAS. Om marken under dammarna innehåller PFAS kan oönskad infiltration där leda till en ökad belastning av PFAS på åsen. Om information saknas bör detta provtas innan dammarna anläggs. Dammarna är dock projekterade som helt täta lösningar, så ingen infiltration ska ske från den anläggningen. Det är dock viktigt att slutprodukten blir lika tät som projekterat.

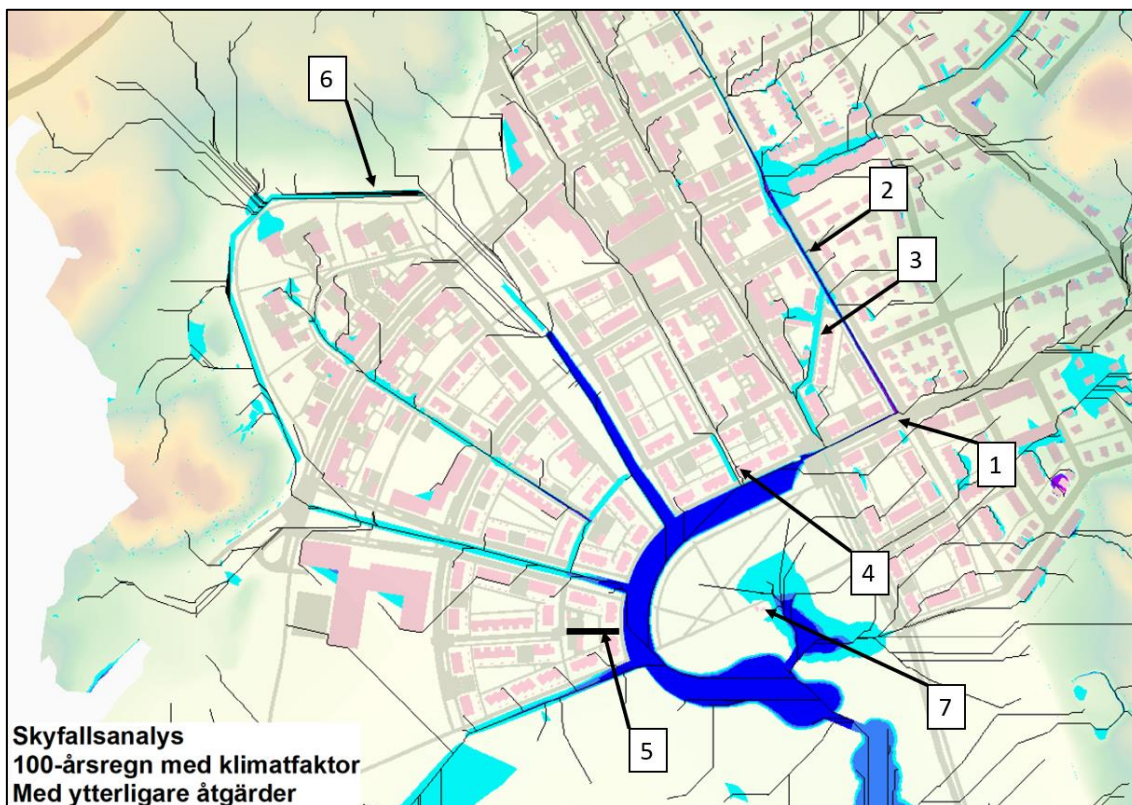
5 SKYFALLSHANTERING

För att säkerställa skyfallshanteringen inom detaljplanen har en skyfallsanalys utförts i dagvattenutredningen. Analysen har utförts i programvaran Mike21 och undersöker de ytliga rinnvägarna för skyfallsregnet när ledningsnätet går fullt, samt var det finns risk för uppkomst av stående vatten och översvämningar. I analysen har utredningen utgått ifrån en helt utbyggd dagvattenanläggning söder om DP6 för att säkerställa helheten som i sin tur kan påverka höjdsättning och dagvattnet inom DP6.

Mike21 är ett verktyg som inte är kopplat till ett specifikt ledningsnät utan utgår ifrån regnmängder och markens topografi. För att ta hänsyn till kapaciteten i ett ledningsnät räknas ett antal mm regn bort från modellen. Nederbörd som lagts in i modellen är ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25. Detta motsvarar ett 81 mm regn, varav 66 mm har lagts in som ytavrinning och resterande 15 mm antas rymmas i ledningsnätet (ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25). Varaktighet för regnet har beräknats till 2 timmar.

Underlag som legat till grund för analysen är karta för DP6 från exploitören över föreslagen planstruktur med gator, vägar, kvarter/byggnader mm. enligt kapitel 1.5 samt separat höjdmödel med höjdsättning på gator och kvarter. Erhållen höjdmödel är översiktlig och resultatet ska till viss del ses som principiell. Modellen omfattar även befintliga markområden från angränsande detaljplaner och avrinningsområden, se områden översiktligt utifrån befintlig topografi enligt Figur 6 och Figur 7.

Resultatet av analysen framgår av Figur 19 och bilaga 2 och visar att rinnvägarna för skyfall kommer att ske längsmed planerade gator ovan mark samt i diken. Planområdet är höjdsatt med fall ner mot de större uppsamlade dikesstråken, innan slutlig avledning mot dammsystemet i söder.



Figur 19. Skyfallsanalys utförd med underlag över marknivåer och utformning från exploitören.

På några platser i Figur 19 ser det ut som att det blir översvämningar inne på vissa kvarter inom området. Detta är dock missvisande eftersom höjdmodellen inte är tillräckligt definierad i detalj i detta skede. Höjdsättning behöver utföras vidare i detalj för att undvika detta.

Nedan följer en lista med förklaringar och åtgärder för några av delarna inom området. Många av åtgärderna har hanterats via kontinuerliga arbetsmöten med projektgruppen under utredningens gång.

1. Vid korsningen Hanvedens Allé och Friluftsvägen är det viktigt att belysa att vidare gatustruktur in i DP6 kommer vara en viktig rinnväg för skyfall från andra detaljplaner i Riksten. Rinnväg kommer att ske längsmed gatan och ner i det större dagvattenstråket genom detaljplanen ner till dammarna.
2. Längsmed befintliga Friluftsvägen kan dagvattnet idag ytligt rinna västerut mot fältet. Vid exploateringen av DP6 kommer de rinnvägarna att byggas bort och det kommer krävas ett nytt rinnstråk längsmed Friluftsvägen för att leda bort skyfallet.
3. För att underlätta vidare höjdsättning och avledningen av skyfallsvatten så har gatustrukturen kompletterats med en snedställd gata. Den behöver i detalj höjdsättas så att dagvattnet ytligt kan rinna i gatusektionen, längsmed exempelvis kantstöd mm.
4. Så som den översiktliga höjdsättningen är utformad så kommer det krävas rinnväg mellan kvarteren. Denna yta måste planläggas som allmän platsmark. Detta stråk är även identifierat som möjlig väg för underjordiska ledningar.
5. Den markerade sträckan har tidigare varit en rinnväg för skyfall men har plockats bort och skyfallsvattnet ska istället rinna ytligt längsmed det kommunala gatunätet. Detta stråk är däremot identifierat som önskad sträcka för underjordiska ledningar och bör planläggas som u-område.
6. I norra delen av planområdet mot den befintliga skogsmarken och grusväg som går längsmed skogskanten finns det risk att skyfallsvatten rinner in på planerade kvarter. Därav behöver den befintliga grusvägen kompletteras med nya svackdiken eller till viss del djupare diken för att avleda dagvattnet. Detta behöver ses över i detalj och naturdagvattnet kan komma att behöva delas upp i två olika riktningar beroende på topografin. Dessa diken blir kommunens ansvar och ska förläggas inom allmän platsmark.
7. Skyfallsanalysen med den inlagda föreslagna höjdsättningen visar på översvämning kring den befintliga dammen och pumpstationen. Vid detaljprojektering av markytorna bör höjdsättning undersökas vidare för att säkerställa att den befintliga och en eventuell ny pumpstation inte svämmar över vid skyfall. Eventuellt behöver nivåer på serviceväg till stationen ses över för att säkerställa åtkomst till anläggningarna vid ev skyfall. För att minska risken för PFAS-spridning från den befintliga dammen vid skyfall kan del av dammen vallas in mm.

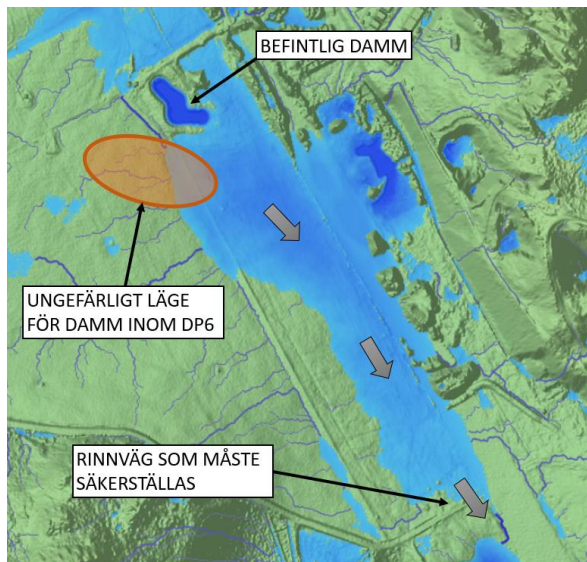
För att generellt minska risken för översvämning inne på kvartersmark bör mark och färdiga golvnivåer höjdsättas med högre nivåer än omgivande gator. Detta är extra viktigt i närheten av dammsystemet i söder. Gatemark bör utformas med tydliga rinnvägar och kantstöd eller höjdsättning som innebär avrinning förbi kvartersmark. Har gatusektionen trädplanteringar kan kantstöd plockas bort och sektionen kan öppnas upp med en låglinje längsmed trädplanteringarna.

Vid skyfall kommer dammsystemet och anslutande diken att stå uppdämda med vatten. Analysen visar vikten av större uppsamlade system både för att säkerställa erforderlig avledning och för att skapa översvämningsyta och ytterligare fördröjning. Större tvärsnitt på diken och dammar kommer även att bidra till mindre hastighet på dagvattnet vilket bland annat leder till att risken för erosion minskar.

Sannolikheten att resuspension av sediment eller erosion i dammarna sker vid skyfall bedöms som liten då vatten kommer vara stående i dammar och i delar av diken även mellan regntillfällena. Uppehållstiden i dammarna är lång och en långsam höjning av vattennivån kommer därför att ske vid skyfall. Uppdämning i systemet måste undersökas vidare i detalj tillsammans med sänkningen av dammarna.

Viktig förutsättning för området är att höjdsättning genom dammarna utförs med en nedsänkt rinnväg genom och mellan dammarna, se bilaga 1. Detta gäller även markytor söder om den planerade filterdammen, där den befintliga marken måste sänkas för att säkerställa vidare avrinning söderut. Förutsättning vid skyfallsanalysen har varit att den nedsänkta rinnvägen har satts till nivå +43,70. Detta måste undersökas i vidare detaljprojektering.

Vid utbyggnad av enbart den norra dammen i DP6 från den större planerade dagvattenanläggningen så kommer det bli en provisorisk rinnväg för skyfall, se förenklad Figur 20. Den norra dammen kommer att gå full och rinna ut över befintlig mark med vidare rinnväg söderut eftersom den marken ligger på en lägre nivå. Detta bedöms vara acceptabelt då det inte innebär skador för omkringliggande bebyggelse. Dock är det viktigt att vid utbyggnad av norra dammen säkerställa rinnvägen förbi den befintliga vägen som beskrivits tidigare i detta avsnitt samt som redovisas på bilaga 1.



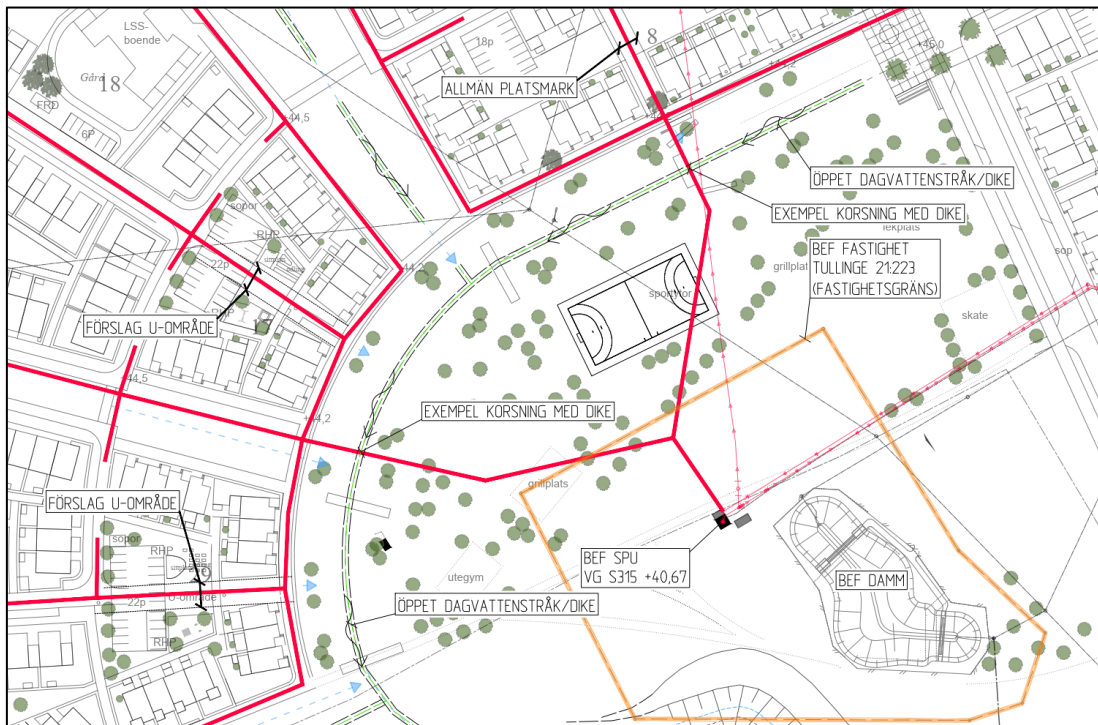
Figur 20. Översiktlig bild med rinnvägar söderut som måste säkerställas. Bakgrund urklipp från Scalgo.

Inom skyfallsutredningen ingår avrinningsområde från planerade området för DP9. Däremot finns det inte någon ny definierad höjdsättning eller markanvändning och skyfallsanalysen utgår ifrån befintliga markförhållanden. Vid arbete med DP9 rekommenderas kompletterande analyser och eventuella åtgärder för att hantera skyfall inom den detaljplanen, i exempelvis översvämningsytor mm. Den normala dagvattenhanteringen från det området kommer även att behöva ske genom DP6. Eventuell begränsad kapacitet vid anslutning till DP6 kan innebära att det kan krävas lokala fördröjningsåtgärder inom DP9.

6 ÖVERSIKTLIG SPILLVATTENHANTERING INOM DP6

I utredningsarbetet med dagvattnet för DP6 har även en översiktlig spillvattenhanteringen undersökts för att ge input kring eventuella ytanspråk i detaljplanen så som exempelvis u-områden och E-tomter mm.

Vid den befintliga dammen och kommunens fastighet ligger en befintlig spillvattenpumpstation, se Figur 21. Den pumpar idag spillvatten från hela Riksten vidare norrut. Den befintliga stationen ligger inom det mest låglänta partiet inom detaljplanen och det är lämpligast att avleda spillvattnet hit från DP6 med hänsyn till höjdsättning av ledningsnät och möjlighet till självfall.



Figur 21. Princip spillvattenhantering kring befintlig pumpstation. Röda linjer är möjliga stråk för spillvatten.

Utifrån höjdsättning från exploitören har det gjorts en bedömning att det går att få självfall på ledningsnät till lågområdet. Ytterligare pumpstationer inom detaljplanen kan undvikas. Fördel är även att spillvattenhanteringen fortsatt hamnar inom kommunens befintliga fastighet samt att det finns tillräckligt med avstånd till planerad bebyggelse för att undvika exempelvis luktproblematik mm.

Konsekvens av det större dagvattenstråket genom detaljplanen är att det försvårar utbyggnad av spillvattensystemet. Vid sänkning av dammar och diken så hamnar teoretisk dikesbotten på höjder mellan +41,40 och +42,00. Höjd på befintlig spillvattenledning (dim 315) vid pumpstationen ligger på ca +40,67. Mellanskillnaden är inte tillräckligt stor för att ett ledningsnät kan utgå från befintlig station och ledas under diken. Då kommer inte erforderlig lutning eller täckning erhållas.

I princip finns det två alternativ där det ena är att korsningarna under diket utförs som dykarledningar. Detta är inget att rekommendera då dykarledningarna kommer stå uppdämda med spillvatten, och är krävande i form av framtida drift- och underhållskostnader för att sköta systemet. Det andra alternativet är att den befintliga pumpstationen antingen byggs om eller det byggs ut en ny station bredvid den befintliga. Vilket är det rimligare alternativet ur ett längre perspektiv.

7 SLUTSATSER & REKOMMENDATIONER

Föreslagen principlösning för dagvattenhanteringen inom detaljplanen enligt bilaga 1 bygger främst på ett traditionellt ledningsnät för att samla upp dagvatten från kvartersmark och allmän platsmark. Ledningsnätet ansluts i sin tur till ett större uppsamlande system i den planerad parkmark i form av ett större dike som utformas som ett öppet dagvattenstråk. Stråket fungerar även som rinnväg för bräddande dagvatten och skyfall från anslutande detaljplaner.

Dagvattenanläggningar inom planområdet ska tätas för att undvika infiltration och perkolation av eventuella föroreningar till grundvattnet. Omfattning av detta måste undersökas från fall till fall och beroende av vilket typ av anläggning som utformas.

Via dagvattenstråket leds dagvattnet från området sedan vidare in i föreslagen norra dammen inom planområdet, och i framtiden vidare till det planerade dammsystemet nedströms DP6. I dammarna kommer det ske både rening och fördröjning av dagvatten innan det ansluts vidare på den befintliga Bysjöledning och avleds mot recipienten. För DP6 räcker det att bygga ut den norra dammen.

Dagvattenhanteringen från kvartersmark ska följa Botkyrka kommuns dagvattenpolicy. Det innebär att dagvattnet ska fördröjas och renas med LOD-åtgärder innan vidare anslutning till förbindelsepunkt och det kommunala dagvattennätet. LOD-lösningar inom kvartersmark kan exempelvis vara svackdiken, genomsläppliga beläggningar, växtbäddar, grönytor mm. Kvartersmarken ska hantera minst 20 mm regn inom respektive fastighet.

För att möjliggöra utbyggnad av infrastruktur och kvartersmark inom detaljplanen samt för att minska behovet av uppfyllnad inom området behöver dammsystemet sänkas. Detta för att det ska vara möjligt att bygga ut ett dagvattensystem som får erforderlig lutning och täckning. Det påverkar både norra dammen inom planområdet och resterande dammar nedströms planområdet.

7.1 RENING – PÅVERKAN PÅ MKN

Rening av dagvattnet kommer att ske i dagvattenanläggningar som planeras inom DP6. Efter att dagvattnet lämnar planområdet kommer dessutom ytterligare rening att ske i dammsystemet söder om planområdet som är dimensionerat för att rena och fördröja dagvatten från större delen av Rikstens friluftsstad. Ambitionen ska dock vara att rena och fördröja dagvattnet tillräckligt inom respektive planområde. Inom DP6 planeras skelettjordar och diken för rening av dagvatten från allmän platsmark och dagvatten från kvartersmark ska renas inom respektive kvarter. Längst nedströms i planområdet anläggs en våtdamm som sista fördröjnings- och reningssteg innan dagvattnet lämnar planområdet.

Dagvatten från förorenade ytor så som vägar, körbara ytor och parkeringar får inte infiltreras i mark utan förgående rening eftersom utredningsområdet ligger inom Tullinges yttre vattenskyddsområde. Detta ställer särskilda krav på rening av dagvattnet, och enligt skyddsföreskrifterna ska förorenat dagvatten från bl.a körytor inte infiltreras direkt till takten. Sådant dagvatten måste samlas upp och ledas vidare till det gemensamma dammsystemet för att genomgå rening. Om leran i markmaterialet inte har tillräcklig mäktighet kan det behövas tät duk för en del av dagvattenanläggningarna. Det bedöms krävas tät duk för större delen av dagvattenanläggningarna vilket undersöktes i tidigare detaljprojektering.

Föreningensberäkningar visar att detaljplanen med föreslagna dagvattenlösningar i denna rapport inte riskerar att orsaka en försämring av recipientens status och inte heller kommer att ha en negativ påverkan på recipientens möjlighet att uppnå miljökvalitetsnormerna.

7.1.1 PÅVERKAN PÅ GRUNDVATTENTÄKTEN

Enligt ovanstående kring MKN för ytrecipienten bedöms att utbyggnaden av DP6 inte kommer påverka Tullingeåsens möjligheter att uppnå MKN i och med att dagvattenanläggningarna inom planområdet ska tätas. Vilket förhindrar vidare transport av föroreningar från detaljplanen till varken grundvattentäkten eller recipienten. Planen påverkar inte möjligheten till sanering av PFAS-föroreningarna så länge saneringen inte behöver utföras ovanför planerad byggnation.

7.2 SKYFALL

Den utförda skyfallsanalysen visar att det kommer uppstå rinnvägar längsmed den planerade gatustrukturen med vidare anslutning till det öppna dagvattenstråket enligt bilaga 2. Gatorna bör höjdsättas så att dessa ligger lägre än fastighetsmark. Vid skyfall då ledningsnätet går fullt kommer dagvattnet avrinna på gatorna ovan mark till dikesstråken, för att vidare avledas mot dammsystemet som utgör en lågpunkt i området. Kvartersmark måste höjdsättas med nivåer över anslutande gator för att förhindra ev rinnvägar in på kvarteren.

Området kring dammarna kommer att stå uppdämda och markhöjder söder om dammarna måste ses över för att möjliggöra en vidare rinnväg söderut. Förslag på höjdsättning på högsta markyta mellan dammarna har utgått ifrån +43,70 i utredningen, men kan komma att behöva justeras i vidare detaljprojektering.

7.3 KOMMENTARER TILL DETALJPLANEN

I och med att det kommer ske ändringar på dammarnas utseende och höjdsättning mot tidigare framtagen detaljprojektering för dagvattendammarna så måste höjd för ytanspråk för dammanläggningen tas i plankartan.

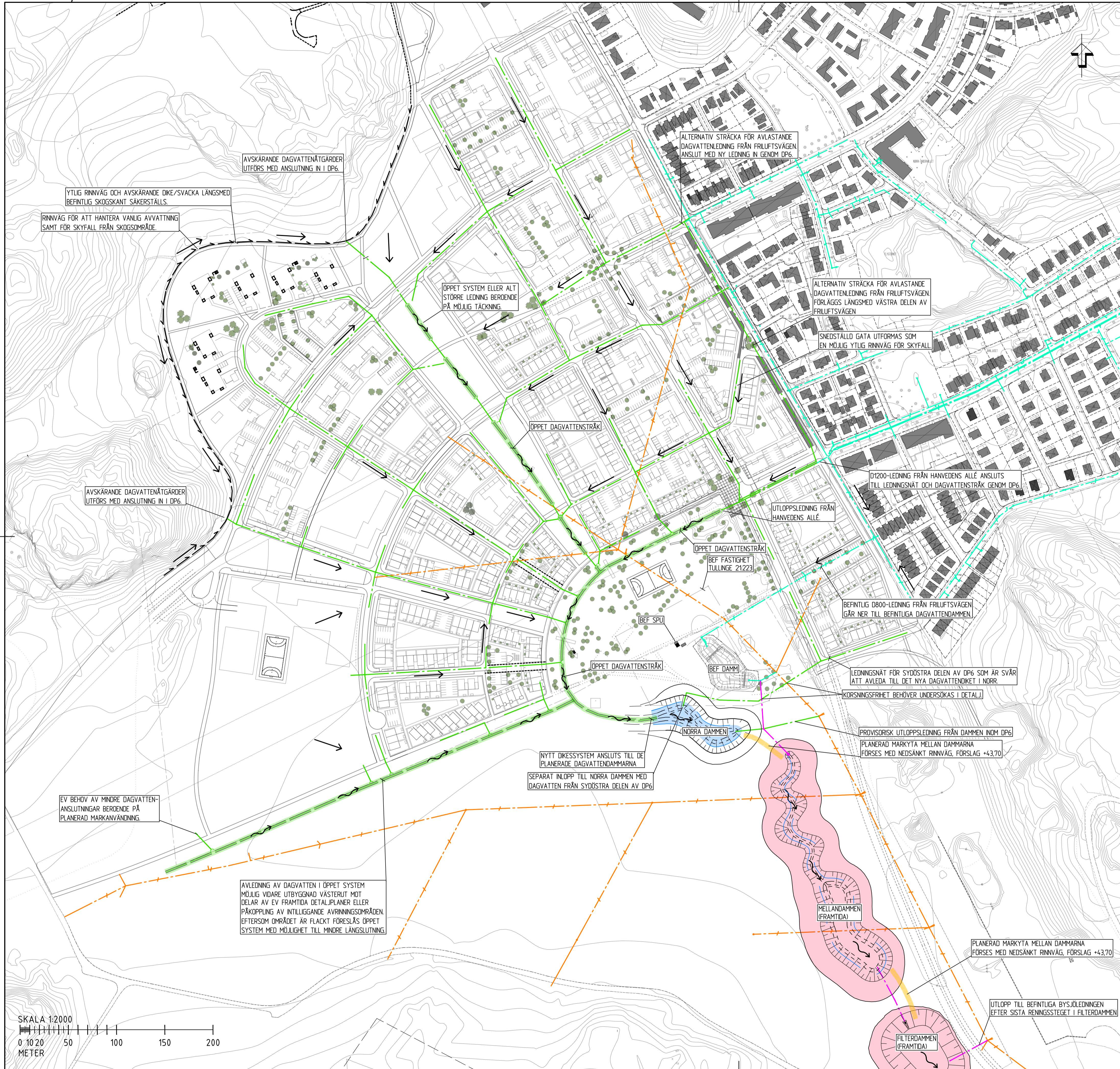
Kan planillustrationen som exploatören tagit fram följas i detaljplanearbetet så ryms mycket av dagvattenhanteringen inom den föreslagna grönstrukturen inom planen. Bland annat genom ytanspråk i det öppna dagvattenstråket genom planerad parkmark mm. Dagvattnet övrigt i området kommer hanteras i ledningsnät inom allmän platsmark.

Erforderliga u-områden genom planerad kvartersmark närmast dagvattenstråket och den centrala parken bör säkerställas i detaljplanen (u-område för underjordiska ledningar). Vid skyfallsanalysen har det i höjdsättningen identifierats ytliga rinnvägar för skyfall, dessa sträckor bör säkerställas som allmän platsmark i detaljplanen.

Behov av ytterligare E-område för spillvattenpumpstation inom DP6 bedöms ej vara nödvändig då självfall för ledningsnät kan uppnå till befintlig pumpstation/fastighet.

7.4 REKOMMENDATIONER FÖR FORTSATTA UTREDNINGAR OCH DETALJPROJEKTERING

- Detaljerad projektering kring sänkning av dammarna och höjdsättning av VA-ledningar och öppna dagvattenstråk inom DP6 - tillsammans med en detaljerad höjdsättning av gator och allmän platsmark.
- Utredning kring kapacitet och utbyggnad av spillvattennätet och pumpstation.
- Utredning av vattenförsörjningen för och inom DP6.
- Uppdatering av tidigare framtagen hydraulisk modelleringen av ledningsnätet – för att kontrollera kapacitet inom området (flöden och fördröjningsvolym).
 - Kontroll av ledningsdimension och detaljerad sträcka för den avlastande dagvattenledningen med dagvatten från de uppströms liggande detaljplanerna.



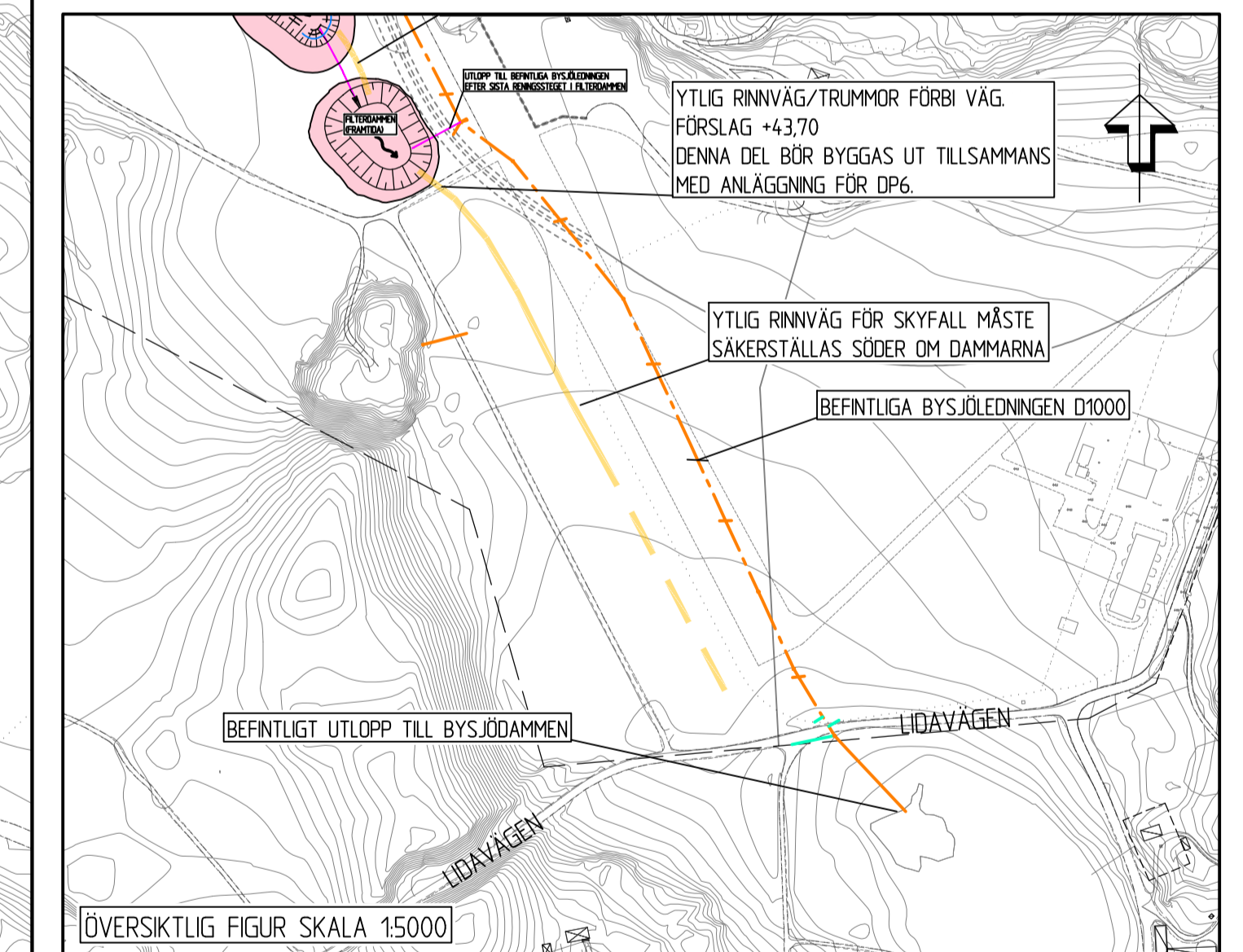
FÖRKLARING

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 15 00
HÖJDSYSTEM: RH 2000

- UNGEFÄRLIGA RINNVÄGAR FÖR YTLLIG AVLEDNING AV DAGVATTEN
- DAGVATTEN FÖR DP6:
 - NYA DAGVATTENLEDNINGAR
 - - - AVSKÄRANDE DIKEN NATURAVRINNING
 - ÖPPET DAGVATTENSYSTEM - DAGVATTENSTRÅK/DIKE
- FRAMTIDA DAGVATTENSYSTEM UTANFÖR DP6:
 - FRAMTIDA DAGVATTENLEDNINGAR
 - MARKMODELLERING/NEDSÄNKT MARK FÖR RINNVÄG SKYFALL
 - YTA FÖR FRAMTIDA/PLANERADE DAGVATTENDAMMAR
- BEFINTLIGHETER:
 - BEF DAGVATTENLEDNINGAR (BOTKYRKA KOMMUNS)
 - BEF DAGVATTENLEDNINGAR (MARKÄGARE RFAB)
 - (+INDOM OMRÅDE FÖR DP6 KOMMER STÖRRE DELEN AV DESSA LEDNINGAR ATT SLOPAS)

ANMÄRKNING

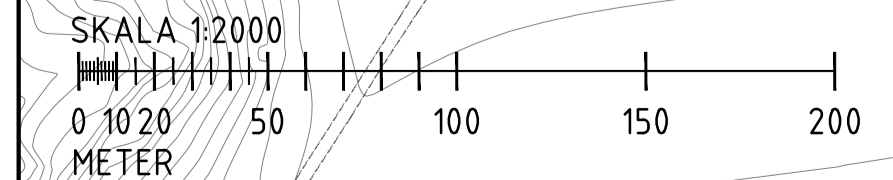
RITNINGSBILAGA TILL DAGVATTENUTREDNING DP6 DATERAD 2023-05-05.
 Detta förslag ska ses som en principiell lösning för utbyggnad av det allmänna dagvattensystemet. Redovisade ledningssträckor är teoretiskt uttridade och måste säkerställas i vidare projektering av VA-ledningar samt även tillsammans med gatorna.
 DAGVATTENDAMMARNAS VID UTBYGGNAD AV EXPLOATERINGEN INOM DP6 FÖRESLÅS EN SAMTIDIG UTBYGGNAD AV DEN NORRA DAMMEN FRÅN DEN PLANERADE DAGVATTENANLÄGGNINGEN, TILLSAMMANS MED EN PROVISORISK ANSLUTNING PÅ BYSJÖLEDNINGEN. DAGVATTNET FRÅN DP6 LEDES IN TILL DAMMEN FÖR RENSNING OCH FÖDRÖNING INNAN VIDARE ANSLUTNING PÅ BYSJÖLEDNINGEN.
 FRAMTIDA UTBYGGNAD AV RESTERANDE DAMMAR ÄR ÖVERSKIKTLIGT REDOVISADE TILLSAMMANS MED KOMPLETTERANDE LEDNINGSNÄT. NÄR ANLÄGGNINGEN ÄR KOMPLETT SLOPAS EVENTUELLA PROVISORIER OCH DAGVATTNET SKA SOM HELHET LEDAS GENOM DAGVATTENDAMMARNAS MED SLUTLIGT RENSNINGSTEG I FILTERDAMMEN LÅNGST NEDSTRÖM. EFTER FILTERDAMMEN ANSLUTS DAMMARNAS TILL BYSJÖLEDNINGEN.

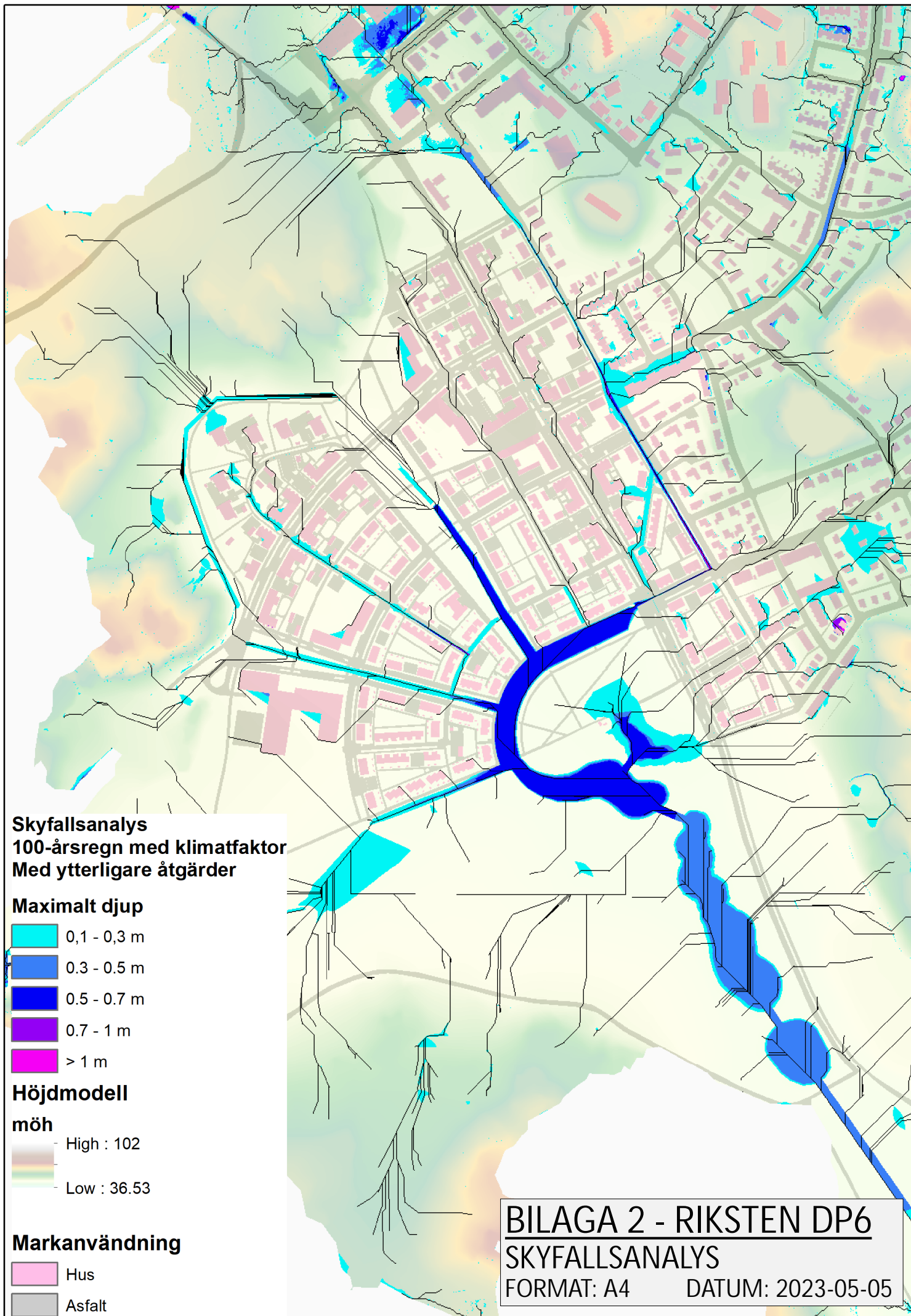


REV	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

DAGVATTENUTREDNING SLUTRAPPORT






		BOTKYRKA KOMMUN DP6		
		FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING (PRINCIP) ÖVERSIKT		
GRANSKAD AV S JOHANSSON LINKÖPING FASTSTÄLLD AV	HANDLÄGGARE A BOBERG 2023-05-05	RITAD AV A BOBERG SKALA 1:2000	UPPDRAGSNUMMER 325075 RITINGSNUMMER BILAGA 1	FORMAT A1 REV -







Skyfallsanalys
100-årsregn med klimatfaktor
Med ytterligare åtgärder



Maximalt djup

-  0,1 - 0,3 m
-  0,3 - 0,5 m
-  0,5 - 0,7 m
-  0,7 - 1 m
-  > 1 m

Höjdmödel

- möh**
-  High : 102
 -  Low : 36.53

Markanvändning

-  Hus
-  Asfalt

BILAGA 2 - RIKSTEN DP6

SKYFALLSANALYS

FORMAT: A4

DATUM: 2023-05-05