

Dagvattenutredning PM

Norra Kapellgärdet, Uppsala kommun
2016-12-02



Structor

Structor

Uppdrag: Dagvattenutredning Norra Kapellgärdet; 56:1, 56:4, 56:6
Uppdragsnummer: 1312
Status: Slutgiltig handling
Datum: 2016-12-02
Senast reviderad: -

Uppdragsgivare: Bonava Sverige AB
Mats Bergström

Konsult: Structor Uppsala AB
Uppdragsansvarig: Thomas Fovér
Handläggare: Jessica Stålheim
Elin Renstål

SAMMANFATTNING

Inom planområdet Kapellgärdet 56:1, 56:4, 56:6 planeras nya bostäder. I dagsläget är delar av området bebyggt med kontorsbyggnader i två plan. All befintlig byggnation kommer att rivas och ge plats åt Bonava Sverige AB (tidigare NCC Nya Hem) och Pro Nordic att upprätta nya flerfamiljshus, två förskolor och ett vårdboende. Structor Uppsala AB har fått i uppdrag att upprätta en dagvattenutredning med syfte att säkerställa att dagvatten kan omhändertas enligt aktuell kravspecifikation inom respektive huvudmans ansvarsområde (kvartersmark och kommunal gata). I detta PM kommer Bonava Sverige AB att benämnas NCC.

Efter exploatering kommer öppen dagvattenhantering eftersträvas på kvartersmark där dagvatten från takytor och övrig gårdsyta fördröjs lokalt inom respektive fastighet. Uppsala Vatten har som krav att maximala flödet som får anslutas till befintligt kommunalt nät är 65 l/s ha. Vidare måste allt dagvatten från detaljplan Norra Kapellgärdet renas innan anslutning för att inte försvåra förutsättningen att uppnå god ekologisk status i recipient Fyrisån.

För att kunna uppnå aktuella krav bör kvartersmark utformas med stor andel permeabel yta eller grönyta, samt höjdsättas så att långa rinntider uppnås. För NCC och Pro Nordics kvarter föreslås att takvatten som rinner in mot innergårdarna avleds via upphöjda växtbäddar eller gräsytor för rening och viss fördröjning. För att minimera behovet av underjordiska fördröjningsmagasin föreslås att ett lager av makadam anläggs under hårdgjorda ytor ovanpå bjälklag. Om tillräcklig andel makadam anläggs kan behovet av magasin elimineras helt. Fördröjning och rening av dagvatten på gatusidan av kvarteren kan ske i tätade, öppna makadamfyllda diken belägna under balkonger och cykelparkeringar inom förgårdsmark.

Resultat från flödes- och fördröjningsberäkningar visar att totalt 140 m³ måste fördröjas inom detaljplan Norra Kapellgärdet för att klara fördröjningskrav på maximalt utflöde på 65 l/s ha. Dagvattnet från planområdet kan anslutas till det kommunala dagvattennätet genom att nyttja befintliga förbindelsepunkter och/eller ny planerad anslutningspunkt för dagvatten. Föroreningsberäkningar utförda kvartersvis och för kommunal gata visar att föroreningskoncentrationerna förväntas ligga väl under Riktvärdesgruppens föreslagna riktvärden efter rening. Efter rening förväntas även föroreningsbelastningen på årsbasis förväntas minska för samtliga ämnen inom detaljplaneområdet och möjligheten att nå god ekologisk status i Fyrisåns förbättras av planerad exploatering. Föreslagna åtgärder beräknas uppfylla aktuella fördröjnings- och reningskrav genom öppna dagvattenlösningar inom kvartersmark såväl som kommunal gata.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Bakgrund	1
1.1	Geoteknik och geohydrologi	1
1.2	Recipient.....	4
1.3	Krav på dagvattenhantering.....	5
2	Befintlig situation	5
2.1	Befintligt VA-nät	6
2.2	Flödesberäkningar befintlig situation.....	6
3	Situation efter exploatering	8
3.1	Anslutning VA	9
3.2	Flödesberäkningar situation efter exploatering.....	9
3.3	Erforderlig fördröjningsvolym	10
3.4	Föroreningsberäkningar	11
3.5	Fördröjnings- och reningsåtgärder.....	14
3.5.1	Biofilter – Växtbäddar och gräsytor	16
3.5.2	Trädplantering i skelettjord.....	17
3.5.3	Fördröjningsmagasin	17
3.5.4	Garage	18
4	Extrema regn	19
5	Referenser	21

Ritningsbilagor

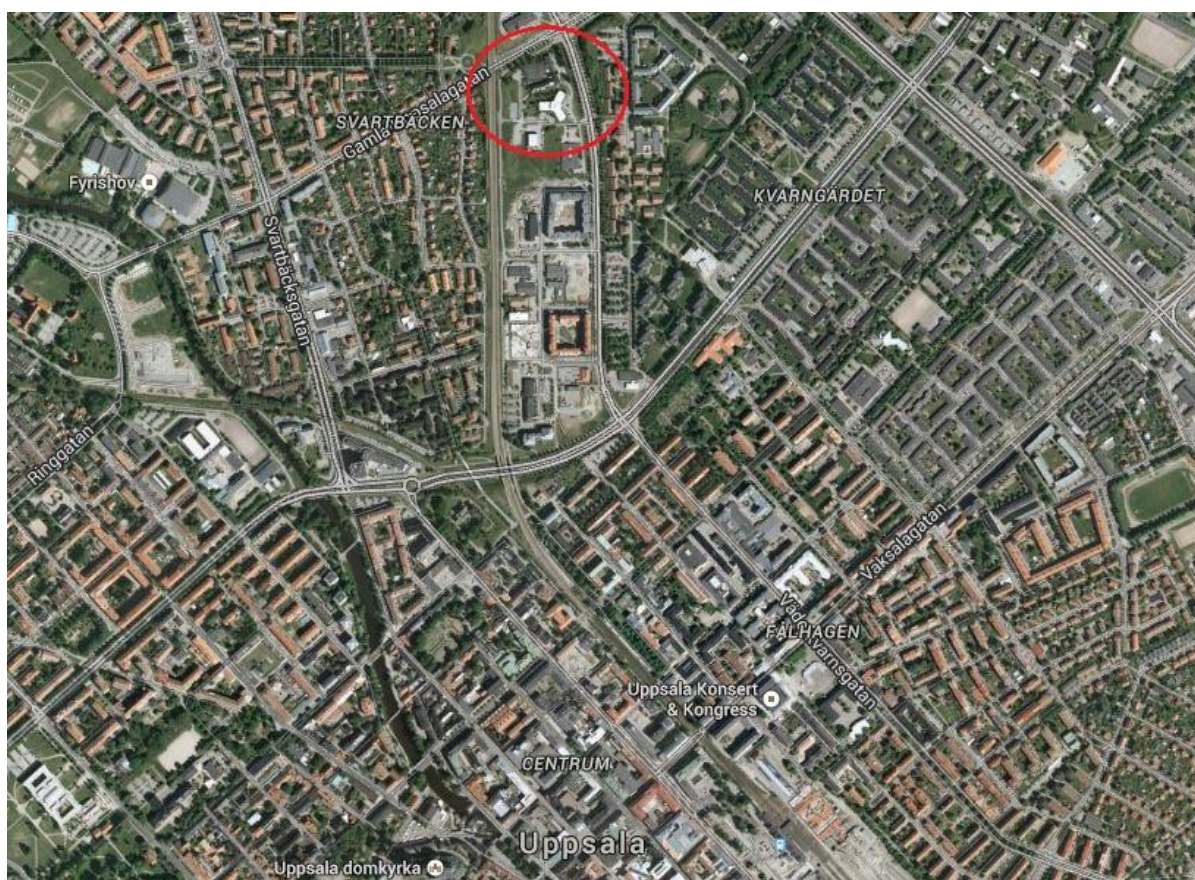
T-30.1-001

Höjdsättning lokalgata samt sekundär avrinning från planområde

1 BAKGRUND

Bonava Sverige AB (tidigare NCC Nya Hem) och Pro Nordic planerar att bygga bostäder på fastigheten Kapellgårdet 56:1, 56:4 och 56:6, Uppsala kommun. Samråd för detaljplan Norra Kapellgårdet ägde rum juli 2016 och granskning av planförslaget påbörjas i december 2016 och planen förväntas kunna antas i början av 2017. I denna dagvattenutredning kommer hädanefter Bonava Sverige AB att kallas NCC. Området är beläget cirka 1,5 km norr om Uppsala centrum, se Figur 1. De befintliga byggnaderna ska rivras och ersättas med ny bebyggelse i form av flervåningsbostadshus.

Structor Uppsala AB har fått i uppdrag att upprätta en dagvattenutredning för planområdet inför antagande av detaljplan. Syftet med utredningen är att föreslå åtgärder för hantering av dagvatten samt påvisa att omhändertagandet sker inom aktuella kravspecifikationer. Det ska även utredas hur och var dagvatten kan anslutas till den nya fastigheten och vad det kan få för konsekvenser.



Figur 1. Översiktbild, geografisk lokalisering av detaljplaneområde. Kartbild från maps.google.se.

1.1 GEOTEKNIK OCH GEOHYDROLOGI

Flera geotekniska undersökningar har gjorts för omgivande detaljplaner och fastigheter.

- MMU Norra Kapellgårdet, fastigheterna 56:1 och 56:6, 2016-09-28 av NCC Teknik och hållbar utveckling.
- Kapellgårdet Arena PM och MUR geoteknik, 2016-03-30 av NCC Teknik och hållbar utveckling.
- Kv Västra Orgeln, PM Geoteknik – planeringsunderlag 2011-12-01 av NCC Construction, Uppsala
- Uppsala Kv Orgeln, Geoteknisk undersökning 1987-04-16 av J&W

- Kv Orgeln, Uppsala. Teknisk PM – Geoteknik, Detaljplaneunderlag 2005-12-30 av NCC Teknik
- Miljöteknisk markundersökning av fastigheterna Kapellgården 56:2, 56:3, 56:5 samt del av 56:1, Uppsala kommun 2001-07 av Golder Associates
- PM Geoteknik Västra Orgeln, Uppsala. Projekteringsunderlag 2012-07-03 NCC Construction

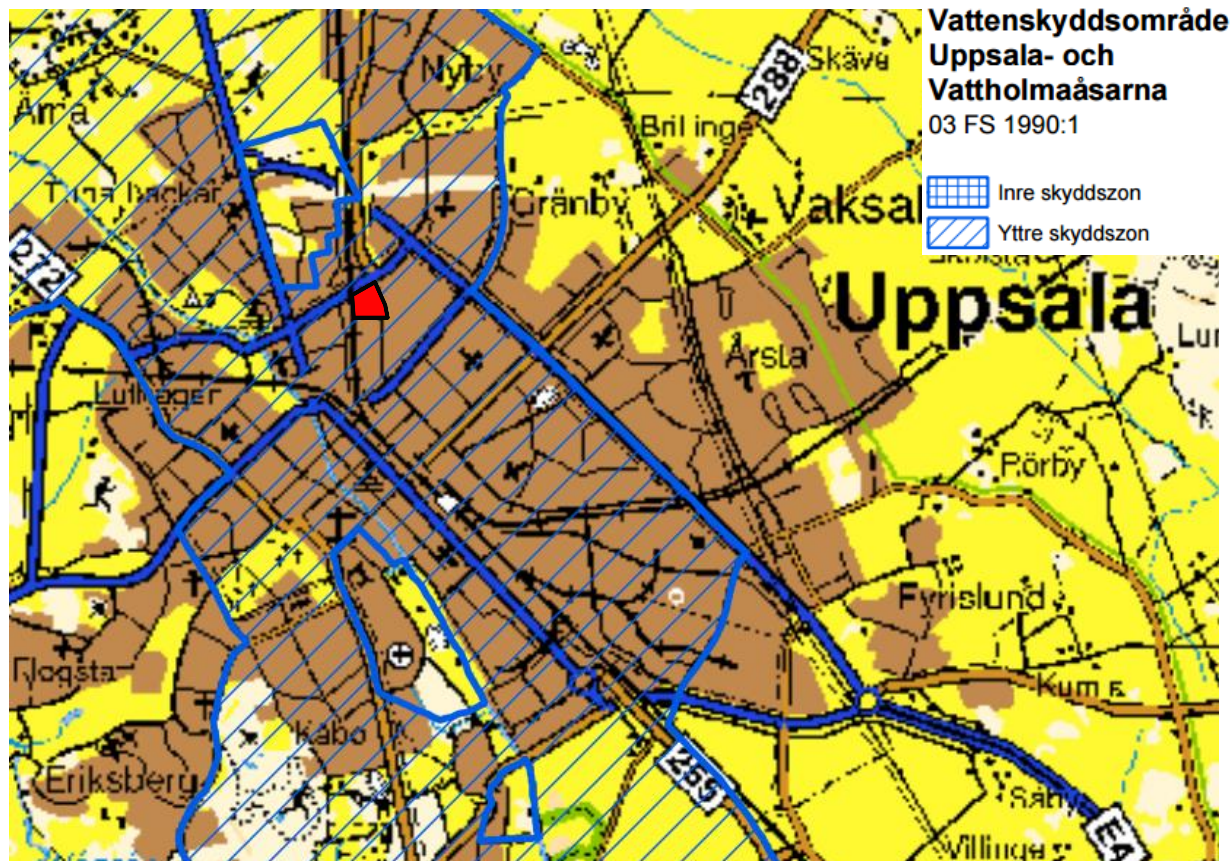
Markytan är relativt plan med en svag lutning från befintliga byggnader ut mot omkringliggande gata/GC-väg. Marknivåerna ligger på ca +9,3 till ca +9,9. Planområdet består av postglacial lera enligt SGU:s jordartskarta (se Figur 2) och dagvatten förväntas därför inte kunna perkolera till grundvattnet och infiltrationskapaciteten är begränsad till markens övre skikt.



Mörkgult-glacial lera
Ljsgult- postglacial lera
Ljusblått-morän
Grönt-Isälvs sediment

Figur 2. Jordartskarta från SGU:s databas och kartverktyg "Kartgeneratorn", hämtad den 2015-01-26. Röd markering visar detaljplaneområdets utsträckning.

Tidigare geotekniska undersökningar visar att markförhållandena i planområdet karaktäriseras av stora lerdjup mellan 25 m till 40 m, där de största lerdjupen finns i västra delen mot järnvägen, se Figur 3. Jordlagren består av maximalt någon meter fyllning som ligger ovanpå lerans torrskorpa som är maximalt 2 m tjock. Under torrskorpan finns några meter lös friktionsjord varvad med lera och därunder fast friktionsjord. Under friktionsjorden är leran gyttjig (mellan 6 m-9 m) och varvig från 20 m djup. Under lerans underkant bedöms pålfast botten ligga.



Figur 4. Vattenskyddsområde för Uppsala- och Vattholmaåsarne. Detaljplaneområdets ungefärliga lokalisering är markerat med rött. Karta hämtad från Uppsala Vattens hemsida 2016-11-14 (Uppsala Vatten, 2016).

1.2 RECIPIENT

I dagsläget avleds dagvatten från detaljplaneområdet via brunnar till kommunalt nät innan utsläpp sker i recipient Fyrisån, ett vattendrag som mynnar i Ekoln. Vid Vatteninformationssystem (VISS) senaste statusklassning tilldelades Fyrisån måttlig ekologisk status och otillfredsställande kemisk ytvattenstatus (VISS, 2016). Tidsfristen för att uppnå god status har förlängts till 2021 då nödvändiga åtgärder är mycket omfattande och kräver tid innan effekt erhålls. En bidragande orsak till års försämrade ekologiska status är fysisk påverkan på vattendraget såsom reglering, dämning och muddring. Vattendragets miljöproblem kan sammanfattas i tre punkter.

- Övergödning och syrefattiga förhållanden
- Miljögifter
- Förändrade habitat genom fysisk påverkan

Gällande övergödning är det utsläpp av näringsämnen såsom kväve och fosfor som är av stor betydelse, dessutom kan problemet förstärkas genom fysisk påverkan. Resultat sammanställt av VISS visar på att betydande diffusa kväve- och fosforkällor har sitt ursprung i urbana miljöer där dagvatten inkluderas. Miljögifter bedöms också vara ett problem i Fyrisån och kvicksilver tillsammans med polycykliska aromatiska kolväten (PAH) omnämns specifikt som påverkanskällor (VISS, 2016).

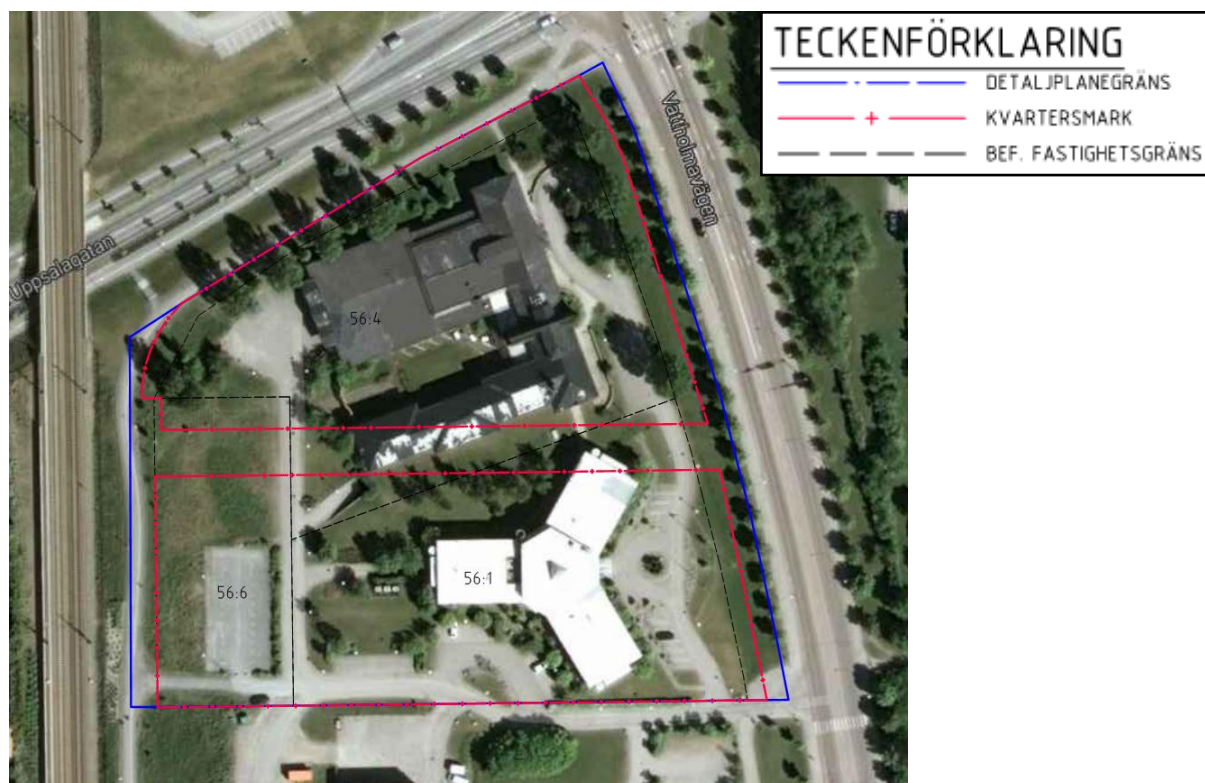
1.3 KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING

Uppsala kommun har upprättat ett dagvattenprogram där övergripande mål och strategier har tagits fram för att erhålla en hållbar dagvattenhantering och uppfylla åtaganden enligt vattendirektivet (Uppsala kommun, 2014). Fyra övergripande mål har formulerats för dagvattenhanteringen och innebär att vattenbalansen ska bevaras; hänsyn ska tas till recipienters känslighet samt att dagvattenlösningar ska utgöra robusta system som berikar stadslandskapet. En strategi för att uppfylla ovanstående mål är att tillämpa lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) genom trög avledning i öppna system.

Inför planerad exploatering har Uppsala Vatten formulerat en kravspecifikation som reglerar fördröjning och rening av dagvatten inom planområdet. I kravet framgår att maximalt utflöde till kommunalt nät uppgår till 65 l/s ha för ett 10-årsregn med varaktighet 10 minuter. Utredningen ska föreslå lösningar för hur dagvattnet kan omhändertas och renas inom planområdet. Utsläppen från området får inte bidra till en ökad föroreningsbelastning av Fyrisån, vilket innebär att förutsättningen att uppnå miljö kvalitetsnormerna för god ekologisk status till 2021 inte får försvåras. Vidare ska sekundära avrinningsvägar inom området för ytlig avledning i samband med extrema regn och skyfall redovisas.

2 BEFINTLIG SITUATION

Området består i dagsläget av plan kvartersmark på drygt två hektar, med befintliga företagshus i två våningar och källarplan, se Figur 5. All befintlig byggnation kommer att rivras. Fastigheten Kapellgärdet 56:1 och 56:6 ägs av Uppsala Akademiförvaltning och Kapellgärdet 56:4 av Pro Nordic. Omkringliggande mark i form av gator och park ägs av Uppsala kommun.



Figur 5. Flygfoto över befintlig situation med befintliga fastighetsgränser och beteckningar (svart markering), detaljplanegräns (blå markering) och förslag till nya fastighetsgränser för kvartersmark (röd markering). Kartbild från maps.google.se.

2.1 BEFINTLIGT VA-NÄT

Befintliga VA-ledningar finns i dagsläget i Portalgatan söder om planområdet, Gamla Uppsalagatan i norr och i Vattholmavägen i öster, se Figur 6. Nuvarande dagvattensystem innebär avvattning via brunnar inom planområdet direkt ut på kommunalt nät. Viss infiltration i övre markskiktet kan förekomma. Befintliga dagvattenledningar finns i Gamla Uppsalagatan i norr, Portalgatan i syd samt i Vattholmavägen öster om planområdet. I Gamla Uppsalagatan leds dagvattnet från väst till öst i betongledning från 1967 med dimension 300 mm. I Portalgatan leds vattnet i östlig riktning i nybyggd plastledning från 2013, dimension 450 mm. Från Portalgatan samt från anslutningspunkt vid fastighetsgräns leds dagvattnet tvärs över Vattholmavägen i betongledningar till anslutning på östra sidan om Vattholmavägen.



Figur 6. Befintligt VA-system samt arbetsområdesgräns.

2.2 FLÖDESBERÄKNINGAR BEFINTLIG SITUATION

All typ av dimensionering inom ramen för denna utredning har utgått från Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). Eventuella avvikelser från P110 gällande tillämpning eller bedömning beskrivs under respektive avsnitt i detta PM.

Avrinningsberäkningar med rationella metoden för dagvattenflöde; Q baseras på indata som anges i Tabell 1. Områdets rinntid beräknas till 10 min och dimensionerande regnvaraktighet bestäms utifrån

rinntid och är således 10 min. Planområdet har delats upp i två delområden utifrån förslag till nya fastighetsgränser efter exploatering, se Figur 5. Övrig mark utgör kommunal gata och allmän platsmark. Reducerad area, $Area_{Red}$ avser den specifika yta som aktivt bidrar till områdets avrinning, alltså den yta där hänsyn tagits till avrinningskoefficienter, Φ .

Tabell 1. Indata för flödesberäkningar, redovisad regnintensitet för 10-årsregn baseras på data över kortvariga regn från Stockholmsregionen enligt P110.

Avrinning 10-årsregn

Återkomsttid	120 mån
Blockregnsvaraktighet	10 min
Regnintensitet	235,5 l/s ha

Resultat från beräkningarna sammanställs i Tabell 2. Till grönytor har gräsytor och planteringsytor räknats in. Avrinningen för planområdet innan exploatering är 100 l/s från NCC:s område, 90 l/s från Pro Nordics område och nästan 20 l/s från kommunal gata för ett 10-årsregn med varaktighet 10 min. Totala avrinningen från detaljplaneområdet är knappt 210 l/s för regn med motsvarande återkomsttid och varaktighet.

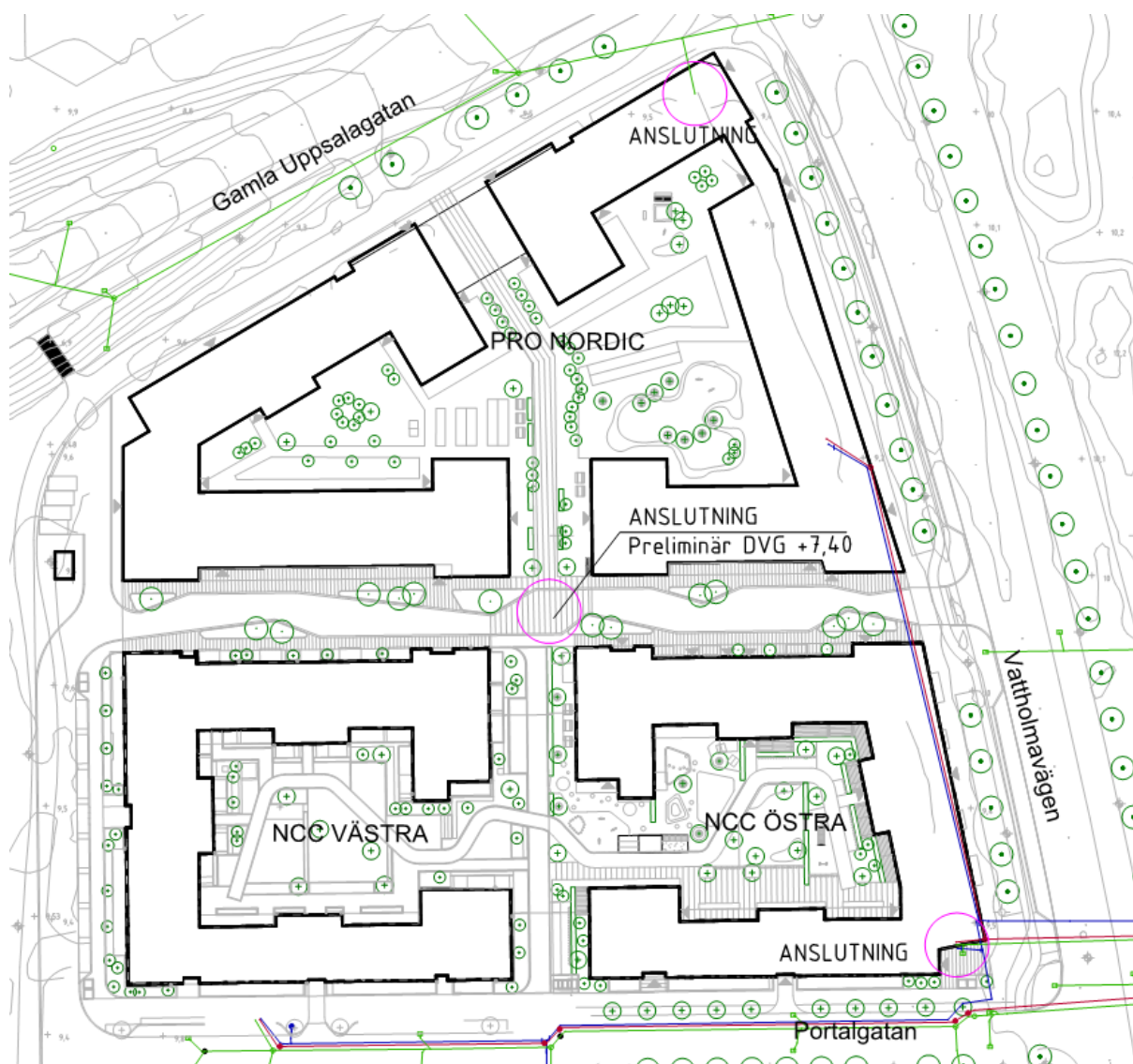
Tabell 2. Flödesberäkningar för kvartersmark (NCC, Pro Nordic) och kommunal gata enligt befintlig markanvändning.

NCC	Area [m ²]	Φ	Area _{Red} [m ²]	Q ₁₀ år [l/s]
Tak	1637	0,9	1473	34,7
Väg	2447	0,8	1958	46,1
Parkering	253	0,8	202	4,8
Gatsten	271	0,7	190	4,5
Grönyta	4501	0,1	450	10,6
Totalt	9108	0,47	4273	100,6
Pro Nordic	Area [m ²]	Φ	Area _{Red} [m ²]	Q ₁₀ år [l/s]
Tak	2299	0,9	2069	48,7
Väg	1354	0,8	1083	25,5
Gatsten	320	0,7	224	5,3
Grönyta	4405	0,1	441	10,4
Totalt	8378	0,46	3816	89,9
Kommunal gata	Area [m ²]	Φ	Area _{Red} [m ²]	Q ₁₀ år [l/s]
Tak	202	0,9	181	4,3
Väg	386	0,8	309	7,3
Gatsten	54	0,7	38	0,9
Grönyta	2639	0,1	264	6,2
Totalt	3280	0,24	792	18,7
Detaljplan totalt	20767	0,43	8881	209,1

3 SITUATION EFTER EXPLOATERING

Inom detaljplan Norra Kapellgärdet planeras nya bostadshus, två förskolor samt ett vårdboende i 3-8 våningar, se Figur 7. Infart till området kommer att ske via Vattholmavägen. Parkeringsgarage kommer att anläggas under bostadshusen och stora delar av innergårdarna. Infart till parkeringsgarage kommer ske från ny kommunal gata belägen mellan exploatörerna.

Planerad exploatering kan klassas som tät bostadsbebyggelse vilket innebär att dagvattensystemet ska dimensioneras för 5-årsregn enligt minimikrav från Svenskt Vattens publikation P110. På initiativ från Uppsala Vatten har kravet på dimensionerande regn höjts till 10-årsregn för ledningar och fördröjning inom detaljplan Norra Kapellgärdet.



Figur 7. Situationsplan med befintliga VA-ledningar och anslutningspunkter för dagvatten (rosa markering).

Inom planområdet kommer exploateringen att innebära en ökad exploateringsgrad jämfört med befintlig situation. Hårdgörandegraden kommer enligt aktuell situationsplan att öka inom kvartersmark såväl som allmän platsmark, se Tabell 3. De sammanvägda avrinningskoefficienterna är ett mått på andel hårdgjord yta. För hela detaljplaneområdet ökar avrinningskoefficienten med 0,32.

För att minska behov av fördröjning i underjordiska dagvattenmagasin bör andelen hårdgjord yta begränsas och istället ge plats åt genomsläppliga material och grönytor. LOD-lösningar anläggs för att förlänga systemets rinntid och jämna ut flödestoppar som uppstår i samband med kortvariga intensiva regn. Hårdgjorda ytor och tak ska i största möjliga mån avvattnas mot grönytor såsom gräs- och planteringsytor samt växtbäddar så att en trög avledning erhålls och rening kan ske på naturlig väg. Fördröjning av dagvatten bör ske i öppna anläggningar, exempelvis makadamfyllda magasin i så stor utsträckning som möjligt.

Tabell 3. Sammanvägd avrinningskoefficient, Φ för kvartersmark (NCC och Pro Nordic) kvartersmark samt kommunal gata. En total sammanvägd avrinningskoefficient för hela detaljplaneområdet visas i sista raden.

Område	Φ Befintlig situation	Φ Efter exploatering	Förändring Ökning/minskning (-)
NCC	0,47	0,73	0,26
Pro Nordic	0,46	0,77	0,31
Kommunal gata	0,24	0,70	0,46
Totalt	0,43	0,74	0,32

3.1 ANSLUTNING VA

Efter exploatering kommer dagvatten behöva anslutas till det kommunala dagvattennätet. NCC och Pro Nordic kommer enligt Uppsala Vattens kravspecifikation kunna nyttja de befintliga förbindelsepunkterna för dagvatten, se anslutningsmarkeringar i Figur 7. Nya anslutningspunkter för dagvatten kommer att anläggas i den planerade kommunala genomfartsgatan mellan NCC och Pro Nordics kvartersmarker med en preliminär vattengång för dagvattenanslutning på +7,40. Både vattengång och lokalisering av anslutningspunkt återstår fortfarande att utreda i samråd med Uppsala Vatten. Den nya dagvattenledningen kan fungera som anslutningspunkt till dagvattenmagasin för fastigheterna.

3.2 FLÖDESBERÄKNINGAR SITUATION EFTER EXPLOATERING

Dagvattensystemet dimensioneras för ett 10-årsregn med varaktighet 10 min och flödesberäkningarna är utförda utan hänsyn till infiltration inom detaljplaneområdet. All eventuell infiltration som sker efter exploatering kommer att avlasta dagvattensystemet. Flödesberäkningarna är uppdelade kvartersvis och baseras på dimensionerande regn enligt Tabell 4. I enlighet med P110 bör en klimatfaktor på 25 % inkluderas vid dimensionering av ledningssystem och fördröjningsmagasin, vilket kräver ledningssystem med ökad kapacitet och större volym. Klimatfaktorn har multiplicerats med regnintensiteten för ett 10-årsregn med varaktighet 10 min.

Ytterligare en aspekt som påverkar flödesberäkningarna är att avrinningskoefficienten för gräs- och planteringsytor belägna på bjälklag har tilldelats ett högre värde jämfört med P110 (Tabell 5) då grönytonas fördröjningskapacitet reduceras. Korrigeringen bedöms nödvändig för att inte riskera att underdimensionera dagvattensystemet avseende flöden och erforderlig fördröjningsvolym.

Tabell 4. Indata för flödesberäkningar efter exploatering, redovisad regnintensitet för ett 10-årsregn baseras på data över kortvariga regn från Stockholmsregionen inklusive klimatfaktor 1,25 enligt P110.

Dimensionerande 10-årsregn

Återkomsttid	120	mån
Blockregnsvaraktighet	10	min
Blockregnsintensitet	235,5	l/s ha
Klimatfaktor	1,25	-
Blockregnintensitet (inkl. klimatfaktor)	294,4	l/s ha

Resultat från flödesberäkningarna för Norra Kapellgärdet efter exploatering redovisas i Tabell 5. I tabellen innefattar hårdgjord yta asfaltsytor på innegårdar och gator, parkeringsytor samt övriga hårdgjorda ytor på bjälklag. Till gårdsyta räknas delar av innegårdar på bjälklag utan specificerad markbeläggning eller användningsområde. Grönytor innefattar gräsytor och planteringsytor.

Flödena från kvartersmark är strax under 200 l/s från NCC och 190 l/s från Pro Nordic för ett 10-årsregn med varaktighet 10 min inklusive klimatfaktor 1,25. För kommunal gata uppgår flödena till 68 l/s för motsvarande dimensionerande regn. Totala flödet från detaljplaneområdet är drygt 450 l/s vilket motsvarar en ökning med 250 l/s jämfört med befintlig situation.

Tabell 5. Flödesberäkningar för kvartersmark (NCC, Pro Nordic) och kommunal gata efter exploatering.

NCC	Area [m²]	Φ	Area_{Red} [m²]	Q₁₀ år [l/s]
Tak	4432	0,9	3989	117,4
Hårdgjord yta	1804	0,8	1443	42,5
Gårdsyta	627	0,5	313	9,2
Marksten med fog	714	0,7	500	14,7
Grusyta	271	0,4	108	3,2
Grönyta	1260	0,3	378	11,1
Totalt	9108	0,73	6732	198,2
Pro Nordic	Area [m²]	Φ	Area_{Red} [m²]	Q₁₀ år [l/s]
Tak	4506	0,9	4056	119,4
Hårdgjord yta	1875	0,8	1500	44,2
Gårdsyta	750	0,5	375	11,0
Marksten med fog	304	0,7	213	6,3
Grusyta	33	0,4	13	0,4
Barkflis	126	0,4	50	1,5
Grönyta	783	0,3	235	6,9
Totalt	8378	0,77	6442	189,6
Kommunal gata	Area [m²]	Φ	Area_{Red} [m²]	Q₁₀ år [l/s]
Hårdgjord yta	2078	0,8	1662	48,9
Marksten med fog	682	0,7	477	14,0
Grönyta	521	0,3	156	4,6
Totalt	3280	0,70	2296	67,6
Detaljplan totalt	20767	0,74	15470	455,4

3.3 ERFORDERLIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM

I kravspecifikationen framgår att maximala flödet som får anslutas till befintligt dagvattennät är 65 l/s ha. Fördröjningsåtgärder måste således anläggas inom respektive kvartersmark och kommunal gata för att kunna uppnå kravet. Erforderlig fördröjningsvolym dimensioneras utifrån 65 l/s ha vilket motsvarar 59 l/s från NCC:s område, 54 l/s från pro Nordic och 21 l/s för kommunal gata, se Tabell 6. Erforderlig fördröjningsvolym uppgår till 60 m³ för NCC:s kvartersmark, 61 m³ för Pro Nordics och 19 m³ för kommunal gata. För detaljplaneområdet krävs en fördröjningsvolym på 140 m³. Resultat från beräkning av erforderlig magasinvolym visas nedan i Tabell 6.

Tabell 6. Dimensionering av fördröjningsvolym enligt Uppsala Vattens kravspecifikation.

Område	Area [m ²]	Area _{Red} [m ²]	Maximalt utflöde [l/s]	Fördröjningsvolym [m ³]
NCC	9108	6732	59	60
Pro Nordic	8378	6442	54	61
Kommunal gata	3280	2296	21	19
Totalt	20767	15470	134	140

Länsstyrelsen i Uppsala har som mål att minska föroreningsbelastningen till recipient Fyrisån för att kunna höja åns ekologiska status vilket medför att dagvattnet behöver renas innan anslutning till kommunalt nät sker. På grund av att markanvändningen förändras och hårdgörandegraden ökar i samband med exploatering så ökar även föroreningsmängderna inom planområdet. Avvattning föreslås därför ske mot gräs- och planteringsytor, växtbäddar samt krossdiken för fördröjning och rening innan anslutning till kommunalt nät, se avsnitt 3.5.

3.4 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Två av Fyrisåns problem är övergödning och miljögifter, speciellt kvicksilver och PAH:er. För att undvika vidare föroreningsbelastning på Fyrisån måste dagvattnet renas innan det släpps ut på kommunalt nät. Dagvattens kemiska egenskaper och föroreningshalter varierar beroende vilken typ av yta avrinningen sker från. Generellt sett har takvatten låga föroreningshalter medan trafikerade hårdgjorda ytor såsom gator och parkeringsytor kan ha höga halter.

Föroreningsberäkningarna har utförts med dagvattenmodellen StormTac baserat på schablonvärden för föroreningar i dagvatten och dataserier för årsnederbörd. I modellen tas hänsyn till områdets markanvändning och avrinningskoefficienter. I befintlig situation antas ingen rening av dagvatten ske (trots att viss rening kan ske i grönytor). Vid beräkning av föroreningsbelastning efter exploatering har föroreningsmodellen delats upp i olika delflöden beroende på typ av dagvattenanläggning avledningen sker till. Modellen innefattar rening i gräsytor, växtbäddar och öppna makadamfyllda magasin.

Vid utsläpp av föroreningar i dagvatten används ofta ett riktvärde att jämföra mot. Riktvärdena används för att kunna bedöma reningsbehovet för reningsanläggningar och kontrollera reningen för befintliga anläggningar. Riktvärdena för dagvatten som används för detaljplan Norra Kapellgärdet är framtagna av Riktvärdesgruppen 2009 och avser delavrinningsområden uppströms utsläppspunkt i recipient. Riktvärden finns endast för föroreningskoncentrationer vilket gör att rimlighetsuppskattningen för föroreningsmängder kan vara svår.

Tabell 7. Beräknade föroreningskoncentrationer för befintlig situation samt efter exploatering (innan och efter rening) för kvartersmark (NCC och Pro Nordic) och kommunal gata.

NCC					
Föroreningskoncentration					
Ämne	Enhet	Befintlig situation	Efter exploatering Innan rening	Efter exploatering Efter rening	Riktvärde
Fosfor	µg/l	110	92	21	175
Kväve	mg/l	1,8	1,7	0,7	2,5
Bly	µg/l	4	3	0,2	10
Koppar	µg/l	15	11	0,8	30
Zink	µg/l	33	29	0,3	90
Kadmium	µg/l	0,4	0,5	0,01	0,5
Krom	µg/l	5	4	1	15
Nickel	µg/l	3	4	0,5	30
Kvicksilver	µg/l	0,04	0,02	0,007	0,07
SS	mg/l	43	20	0,8	60
Olja	µg/l	370	180	36	-
PAH 16	µg/l	0,3	0,5	0,02	-

Pro Nordic					
Föroreningskoncentration					
Ämne	Enhet	Befintlig situation	Efter exploatering Innan rening	Efter exploatering Efter rening	Riktvärde
Fosfor	µg/l	110	97	22	175
Kväve	mg/l	1,8	1,8	0,7	2,5
Bly	µg/l	3	2,7	0,1	10
Koppar	µg/l	12	11	1	30
Zink	µg/l	27	28	0,3	90
Kadmium	µg/l	0,5	0,6	0,01	0,5
Krom	µg/l	4	4	2	15
Nickel	µg/l	3	4	0,5	30
Kvicksilver	µg/l	0,03	0,02	0,01	0,07
SS	mg/l	33	20	1	60
Olja	µg/l	230	200	39	-
PAH 16	µg/l	0,3	0,4	0,02	-

Kommunal gata					
Föroreningskoncentration					
Ämne	Enhet	Befintlig situation	Efter exploatering Innan rening	Efter exploatering Efter rening	Riktvärde
Fosfor	µg/l	120	120	27	175
Kväve	mg/l	1,6	2,2	0,9	2,5
Bly	µg/l	3	3	0,1	10
Koppar	µg/l	13	18	1	30
Zink	µg/l	25	32	0	90
Kadmium	µg/l	0,3	0,2	0,005	0,5
Krom	µg/l	4	6	2	15
Nickel	µg/l	3	3	0,5	30
Kvicksilver	µg/l	0,03	0,1	0,02	0,07
SS	mg/l	34	49	2	60
Olja	µg/l	290	590	120	-
PAH 16	µg/l	0,1	0,4	0,02	-

Tabell 8. Beräknade föroreningsmängd för befintlig situation samt efter exploatering (innan och efter rening) för kvartermark (NCC och Pro Nordic) och kommunal gata.

NCC				
Föroreningsmängd				
Ämne	Enhet	Befintlig situation	Efter exploatering Innan rening	Efter exploatering Efter rening
Fosfor	g/år	380	451	151
Kväve	kg/år	6,2	8,8	4,4
Bly	g/år	13	14	2
Koppar	g/år	50	55	9
Zink	g/år	110	144	18
Kadmium	g/år	1,3	3,5	0,5
Krom	g/år	17,0	19,6	8,1
Nickel	g/år	11	18	5
Kvicksilver	g/år	0,1	0,1	0,03
SS	kg/år	150	104	18
Olja	kg/år	1,20	0,81	0,13
PAH 16	g/år	1,0	2,4	0,4

Pro Nordic				
Föroreningsmängd				
Ämne	Enhet	Befintlig situation	Efter exploatering Innan rening	Efter exploatering Efter rening
Fosfor	g/år	320	613	318
Kväve	kg/år	5,4	7,8	3,4
Bly	g/år	8	12	1
Koppar	g/år	36	52	6
Zink	g/år	83	123	12
Kadmium	g/år	1,4	2,5	0,3
Krom	g/år	12,0	18,8	5,6
Nickel	g/år	10	17	3
Kvicksilver	g/år	0,08	0,11	0,04
SS	kg/år	100	86	10
Olja	kg/år	0,72	0,93	0,16
PAH 16	g/år	0,9	1,6	0,3

Kommunal gata				
Föroreningsmängd				
Ämne	Enhet	Befintlig situation	Efter exploatering Innan rening	Efter exploatering Efter rening
Fosfor	g/år	93	190	44
Kväve	kg/år	1,2	3,6	1,5
Bly	g/år	2	5	0,2
Koppar	g/år	10	30	2
Zink	g/år	20	53	0,5
Kadmium	g/år	0,2	0,4	0,01
Krom	g/år	2,8	9,3	3,3
Nickel	g/år	2	6	1
Kvicksilver	g/år	0,02	0,1	0,03
SS	kg/år	26	80	3
Olja	kg/år	0,22	0,96	0,19
PAH 16	g/år	0,1	0,6	0,03

Samtliga koncentrationer av de ämnen som ingår i föroreningsmodellen beräknas ligga väl under uppsatta riktvärden efter rening. Vidare förväntas samtliga koncentrationer att minska efter exploatering jämfört med befintlig situation efter rening.

Efter exploatering förväntas den årliga föroreningsmängden att minska för både NCC och Pro Nordics kvartersmarker efter rening jämfört med befintlig situation. Reningseffekten är helt beroende av att grönytor anläggs till den omfattning som omnämns i denna utredning och att ytorna utformas så att dagvattnet kan passera genom dem. Om grönyterna inte tillgängliggörs för dagvattnet eller anläggs i mindre omfattning förväntas reningseffekten att reduceras. Skillnader i föroreningsbelastning mellan befintlig situation och situation efter exploatering förklaras av den förändrade markanvändningen i området. Vidare kan skillnader mellan föroreningsbelastning för olika kvartersmarker med liknande area och funktion förklaras av markanvändning och hårdgörandegrad.

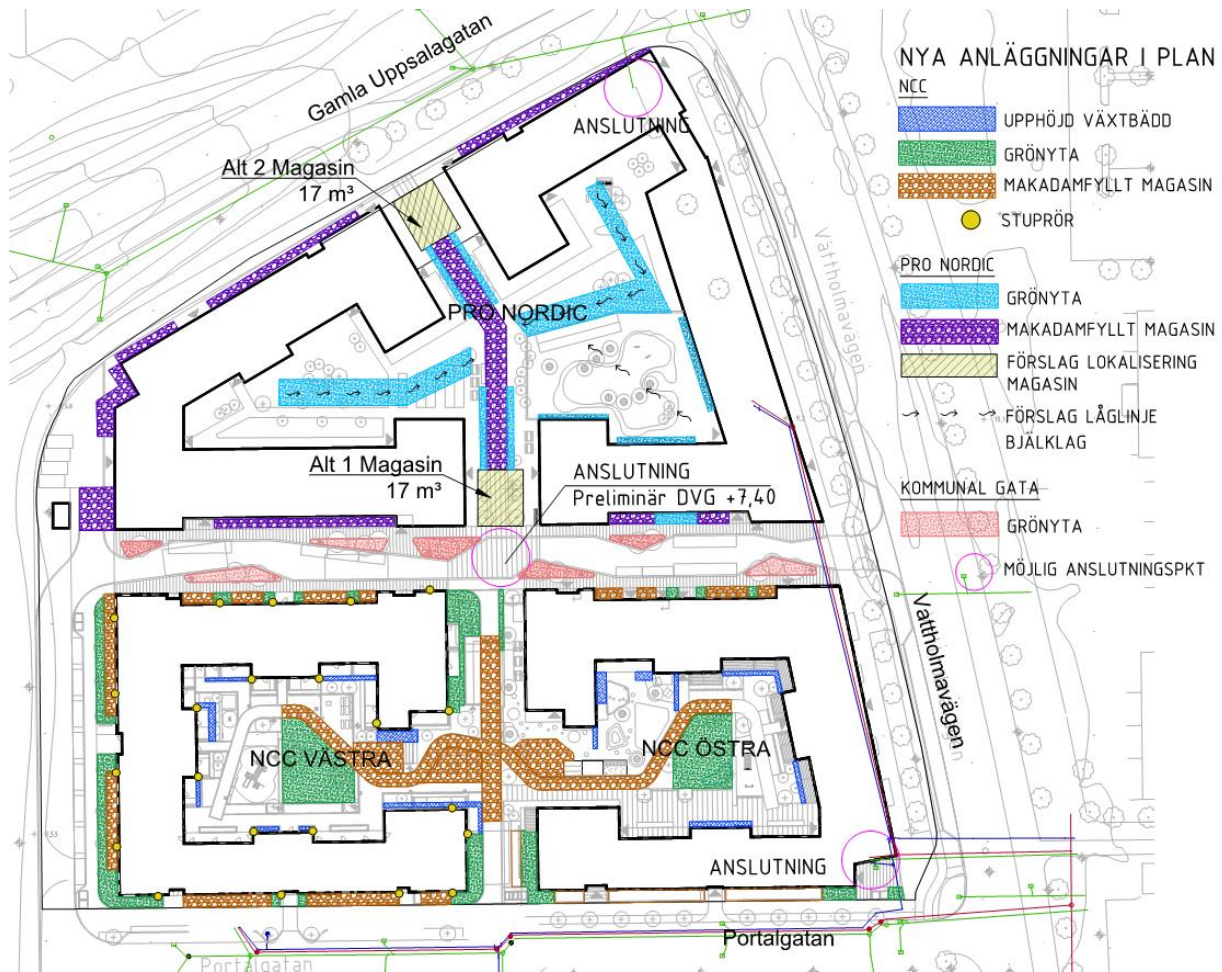
För kommunal gata minskar mängderna för alla ämnen utom kväve och krom som är i stort sett oförändrade jämfört med befintlig situations utsläpp av dessa ämnen på årsbasis. Föroreningar i dagvatten beror starkt av markanvändningen i ett område men även bidrag från diffusa källor som atmosfärisk deposition (Länsstyrelsen i Västmanlands län, 2009). En förändrad markanvändning inom planområdet med ökad trafik utgör en betydande källa till både tungmetaller och kväve vilket kan förklara varför vissa ämnen i kommunal gata är svåra att reducera. I Bilaga 1 till denna utredning visas detaljplan Norra Kapellgårdets totala föroreningsbelastning på årsbasis för befintlig situation och situation efter exploatering, innan och efter rening.

3.5 FÖRDRÖJNINGS- OCH RENINGSÅTGÄRDER

Efter exploatering ska öppet och lokalt omhändertagande av dagvatten eftersträvas på tomtmark där dagvatten från kvartersmark och kommunal gata renas och fördröjs inom respektive fastighet. För att kunna uppfylla kravspecifikationen krävs således både fördröjnings- och reningsåtgärder inom detaljplaneområdet. Samtliga åtgärdsförslag i detta PM förutsätter att detaljprojektering av planområdets dagvattenhantering sker i kommande skeden av exploateringsprocessen. Eventuella förändringar i höjdsättning, lokalisering av hus och infrastruktur samt förändrad markanvändning etc. kan påverka genomförbarheten i föreslagna åtgärder.

Åtgärdsförslag för Norra Kapellgårdet innefattar växtbäddar, gräsytor och makadamfyllda diken rening såväl som fördröjning, se Figur 8. Studier visar att växtbäddar och öppna makadamfyllda diken kan rena dagvatten med goda resultat genom mekanisk fastläggning och olika sorptionsprocesser. I växtbäddar och andra grönytor sker även biologisk nedbrytning av organiska ämnen i det övre markskiktet. Dimensionering av fördröjnings- och reningsåtgärder har delats upp efter respektive huvudman enligt Tabell 9. För innegårdar inom kvartersmark har fördröjningskapacitet i föreslagna upphöjda växtbäddar baserats på uppdämningsdjup på 10 cm.

Underhåll och rensning av växtbäddar, gräsytor och makadamfyllda diken är mycket viktigt för att kunna säkerställa en tillräcklig och effektiv rening av dagvattnet. Vid val av eventuellt fördröjningsmagasin bör ett system som både är inspekterbart och spolbart väljas för bibehållen kapacitet genom att undvika igensättning och sedimentation.



Figur 8. Åtgärdsförslag för NCC, Pro Nordic och kommunal gata.

Kvartersmark

Insamling och omhändertagande av takvatten som vetter mot innergård föreslås ske via stuprör på husens utsidor med utkastare till upphöjda växtbäddar eller via rännalar mot grönyta. Övriga ytor på innergårdar måste höjsättas så att avledning kan ske ytledes mot grönytor för rening. Efter rening kan dagvattnet samlas upp i makadamlager som anläggs under innergårdarnas hårdgjorda ytor för lokal fördröjning, se Figur 8.

För vatten som avrinner från tak som lutar ut mot gata kan rening ske i växtbäddar och grönytor inom respektive förgårdsmark. På grund av platsbrist kan inte allt vatten omhändertas i de grönytor som redovisas i aktuell situationsplan och därmed föreslås att rening och fördröjning sker i täta, öppna makadamfyllda diken, se Figur 8. Dikena anläggs under balkonger och i cykelparkeringar som tätas längs sidor och eventuellt botten samt förses med dräneringsledning.

Efter samråd med Miljö- och hälsoskyddskontoret i Uppsala kommun har det beslutats att ingen oljeavskiljare behövs för parkeringsplatser längs gata ovan mark. Parkeringsplatser bör däremot avvattas mot grönyta för rening.

Kommunal gata

Rening och fördröjning av dagvatten från kommunal gata mellan NCC och Pro Nordics kvarter föreslås ske i växtbäddar eller grönytor nedsänkta i gatan enligt Figur 8.

Tabell 9: Föreslagna fördröjnings- och reningsåtgärder för kvartersmark (NCC och Pro Nordic) och kommunal gata för att uppnå uppsatta krav.

		NCC	Pro Nordic	Kommunal gata
Erforderlig fördröjningsvolym	[m ³]	60	61	19
Makadamlager (under hårdgjord yta på bjälklag)				
Area	[m ²]	561	186	-
Djup	[m]	0,15	0,15	-
Volym	[m ³]	25	8	-
Öppet makadamfyllt dike				
Area	[m ²]	376	307	-
Djup	[m]	0,35-0,4	0,4	-
Volym	[m ³]	42	36	-
Upphöjd växtbädd				
Area	[m ²]	123	48	186
Djup	[m]	0,1	0,1	0,15
Volym	[m ³]	12	5	27
Gräsyta				
Area	[m ²]	846	473	-
Magasin				
Volym	[m ³]	-	17	-
Total volym	[m³]	79	66	27

3.5.1 Biofilter – Växtbäddar och gräsytor

Växtbäddar och gräsytor är biofilter i form av planteringsytor som används för att infiltrera och rena dagvatten som kommer från närliggande hårdgjorda ytor. Växterna som planteras i en växtbädd bör klara av både torra samt högre vattennivåer. Efter ett regn bör vattnet hinna infiltrera inom de närmaste 36 timmarna för att undvika problem med myggor och lukt (Svenskt Vatten, 2011). Genomsläplighet, tjocklek och sammansättning i underliggande filtermaterial samt val av växter måste göras utifrån recipientens känslighet, prioriterade föroreningar och lokala förutsättningar och utrymmesbehov.

Fördröjning i växtbädd kan erhållas via en bestämd uppdämningshöjd, vanligen mellan 10 till 30 cm (Svenskt Vatten Utveckling, 2016). Om växtbäddar anläggs med skelettjord erhålls dessutom fördröjning i jordprofilen motsvarande skelettjordens porvolym på cirka 30 % av total växtbäddsvolym.

En vanlig metod är att anlägga nedsänkta växtbäddar nedsänkta med vertikala kantstöd med kantsten i våg med omkringliggande hårdgjorda ytor (eller utan kantsten) så att vatten kan strömma in från alla håll. Ett alternativ är att anlägga upphöjd kantsten med släpp för dagvattnet att strömma genom. Vid anläggning av växtbäddar på bjälklag kan upphöjda växtbäddar lämpa sig bättre då det kan vara svårt att få till tillräckliga lutningar för att dränera växtbäddarna, se Figur 9. Upphöjda växtbäddar kan användas för att samla upp takvatten för byggnader på bjälklag. Det är dock viktigt att beakta att uppsamling av dagvatten på bjälklag kan utgöra en risk för byggnaden vilket kan få konsekvenser i framtiden. Förslag på placering av växtbäddar visas i Figur 8.



Figur 9. Växtbäddar i urban miljö, TV: Exempel på nedsänkt växtbädd med släpp i kantsten, Uppsala Vatten, 2015. TH: Principutformning av upphöjd växtbädd (Movium fakta, 2015).

3.5.2 Trädplantering i skelettjord

Skelettjordar är en variant på perkolationsmagasin som framförallt är praktiskt intill hårdgjorda ytor där tillräcklig jordvolym för träden inte kan avvaras. Vid nya trädplanteringar i lokalgatan föreslås plantering av träd i skelettjordar. Skelettjordarna förses med dränledning i botten för bortledning av dagvatten som ej tagits upp av trädrötterna.

Dimensionering

Varje träd bör ha ca 15 m³ skelettjordsvolym, detta kan dock minskas om träd planteras i en sammanhängande skelettjord. Skelettjordarna ger en fördröjningsvolym på 4,5 m³ per 15 m³ skelettjordsvolym. Skelettjorden bör vara ungefär en meter djup och kräver därför en area på 15 m² för att uppnå tillräcklig skelettjordsvolym. Skelettjordar rekommenderas för kommunal gata för rening och fördröjning av dagvatten. Totalt behövs 20 m³ fördröjas, för denna volym erfordras 5 träd i skelettjord (20 m³ / 4,5 m³ ≈ 5).

3.5.3 Fördröjningsmagasin

Rörmagasin eller kassetter är utrymmeseffektiva underjordiska anläggningar för att fördröja dagvatten. Magasinen kan förses med sandfång innan magasinet för att avlägsna suspenderat material. Utloppet är vanligen strypt eller så finns en flödesregulator för att säkerställa ett kontrollerat utflöde.

Magasinen i sig bidrar inte till rening av dagvattnet utan dess huvudsakliga uppgift är flödesutjämning. Om inte tillräcklig fördröjning av dagvatten i gröna anläggningar uppfyller erforderlig fördröjningsvolym så bör ett magasin ersätta denna fördröjningsvolym. Gröna anläggningar får dock inte väljas bort helt då dessa även bidrar till rening av dagvattnet. Vid avvattning av föroreningsbelastade ytor, till exempel parkeringsplatser är det viktigt att vattnet renats tillräckligt i föregående steg innan inflöde sker till rörmagasinet.

Dimensionering

Två förslag till placering av ett eventuellt magasin inom Pro Nordics kvarters visas i Figur 8. För att Pro Nordics behov av underjordiskt fördröjningsmagasin ska minska måste större volymer fördröjas i exempelvis makadamlager ovanpå bjälklag. Ett alternativ är att även anlägga makadamlager under föreslagna grönytor för att erhålla en större fördröjningsvolym och på så vis undkomma behov av underjordiskt magasin helt.

4 EXTREMA REGN

Inför detaljprojektering av planområdet är det mycket viktigt att även planera för hantering och avledning av extrema regn. Flödesberäkningar för extremregn med återkomsttid på 50- och 100 år har utförts med rationella metoden för 10-årsregn med varaktighet 10 min och klimatfaktor 1,25, se Tabell 10 för indata. Beräkningsresultat redovisas i

Tabell 11 för hela detaljplaneområdet. När extrema regn eller skyfall inträffar är det viktigt att skapa sekundära avrinningsvägar eller kontrollerade översvämningssytor. En kontrollerad översvämning innebär att vatten samlas i en lågpunkt där det inte orsakar skador på byggnader eller infrastruktur. För att minimera risken för skador på byggnader är det viktigt att höjdsättning av hus och gator sker på ett eftertänksamt sätt. Byggnader bör höjdsättas så att de ligger högst och att avledning av dagvatten kan ske bort från hus och via gator ledas mot avsedda översvämningssytor eller diken.

I ritningsbilaga T-30.1-001 visas sekundära avrinningsvägar längs gator. Höjdsättning av gata är sådan att instängda områden inte uppstår längs gatan. Bjälklag och innergårdar inom respektive kvartersmark kommer att utformas så att en sekundär avrinningsväg skapas i form av en låglinje mot kommunal gata. I det här skedet finns inget direkt behov av ytterligare och mer detaljerad höjdsättning av infrastruktur och bebyggelse för att minska risken för skador som uppstår i samband med översvämningar.

Det finns även en risk att Fyrisån dämmer nedströms och orsakar översvämningar. I Figur 12 visas områden som riskerar att översvämmas av Fyrisån vid 100-, 200-årsregn och högsta beräknade flöde. I samband med högsta beräknade flöde når vattnet upp till detaljplanegräns och nivån längs den södra gränsen bör därför inte sänkas i samband med exploatering.

Tabell 10. Indata för flödesberäkningar efter exploatering, redovisad regnintensitet för 50-, och 100-årsregn baseras på data enligt Dahlström (2010) inklusive klimatfaktor 1,25 enligt P110.

Dimensionerande 50-årsregn

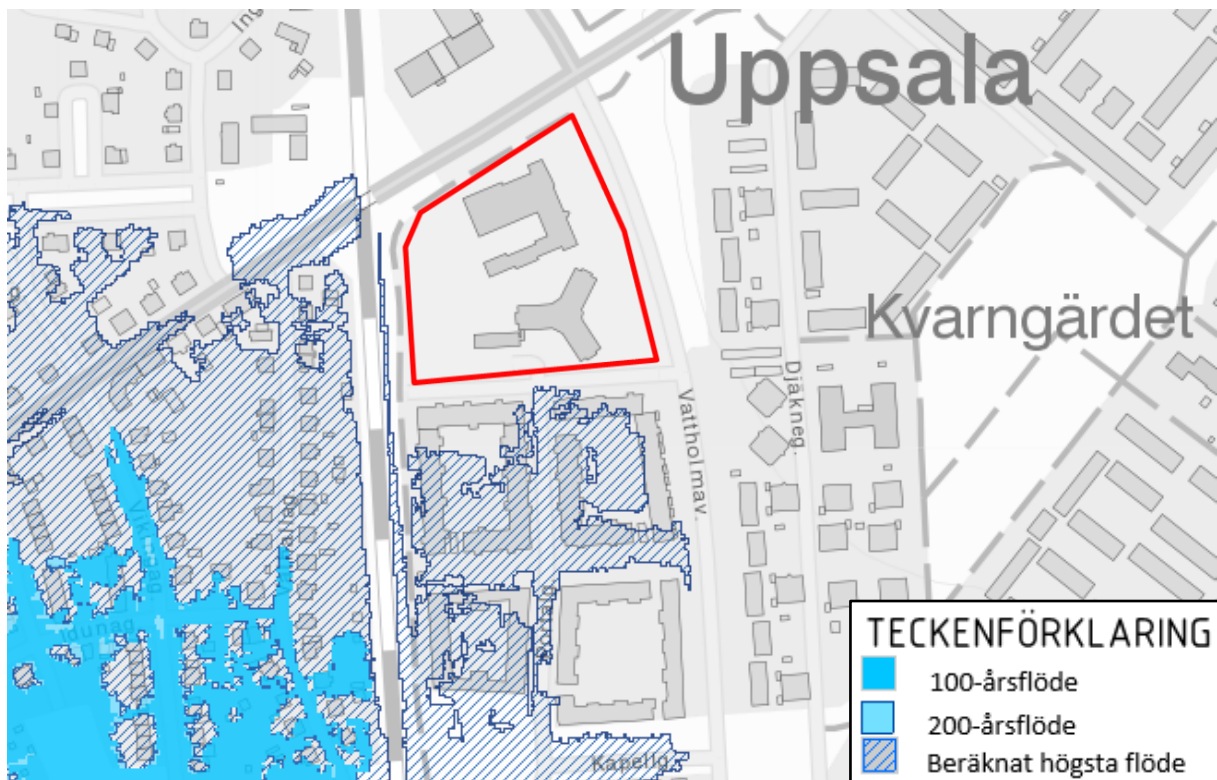
Återkomsttid	600	mån
Blockregnsvaraktighet	10	min
Blockregnsintensitet	388,4	l/s ha
Klimatfaktor	1,25	-
Blockregnintensitet (inkl. klimatfaktor)	485,5	l/s ha

Dimensionerande 100-årsregn

Återkomsttid	1200	mån
Blockregnsvaraktighet	10	min
Blockregnsintensitet	488,8	l/s ha
Klimatfaktor	1,25	-
Blockregnintensitet (inkl. klimatfaktor)	611,0	l/s ha

Tabell 11. Flödesberäkningar för kvartersmark (NCC och Pro Nordic) och kommunal gata vid extrema regn med återkomsttid på 50 och 100 år.

Område	Area [m ²]	Φ	Q ₅₀ år [l/s]	Q ₁₀₀ år [l/s]
NCC	9108	0,73	261	329
Pro Nordic	8378	0,77	250	315
Kommunal gata	3280	0,70	89	112
Total detaljplan	20767	0,74	601	756



Figur 12. Områden som riskerar att översvämmas i samband med dämning av Fyrisån nedströms. Röd markering visar planområdets utsträckning. Mörkblå skraffering visar Fyrisåns utbredning vid beräknat högsta flöde och ljusblå områden visar utbredning vid 100- och 200-årsregn. Karta hämtad från MSB:s kartverktyg 2016-11-18.

5 REFERENSER

Dahlström, 2010. *Rapport 2010-05 Regnintensitet – En molnfysikalisk betraktelse*. [pdf] Tillgänglig via: <http://vav.griffel.net/filer/Rapport_2010-05.pdf> [Hämtad den 10 juni 2016].

Länsstyrelsen i Västmanlands län, 2009. *Förvaltningsplan – Norra Östersjöns vattendistrikt 2009-2015*. [pdf] Tillgänglig via: <<http://www.vattenmyndigheterna.se/SiteCollectionDocuments/sv/norra-ostersjon/beslut-2009/forvaltningsplan-no-2009.pdf>> [Hämtad den 2016-11-16].

Movium Fakta, 2015. *Regnbäddar – Biofilter för behandling av dagvatten*. [pdf] Tillgänglig via: <http://www.movium.slu.se/system/files/news/11238/files/movium_fakta_2-2015_rangbaddar-slutlig.pdf> [Hämtad den 16 augusti 2016].

Riktvärdesgruppen, 2009. *Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp*. [PDF] Tillgänglig via: <http://stormtac.com/admin/Uploads/Rapport%202009_Forslag%20till%20riktvarden%20for%20dagvattenutslapp.pdf> [Hämtad den 8 augusti 2016].

Svenskt Vatten, 2011. *Publikation P105 – Hållbar dag- och dränvattenhantering*. Stockholm: Svenskt Vatten.

Svenskt Vatten, 2016. *Publikation P110 – Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.

Svenskt Vatten Utveckling, 2016. *Rapport 2016-05 – Kunskapsammanställning Dagvattenrening*. [PDF] Tillgänglig via: <http://www.svensktvatten.se/contentassets/979b8e35d47147ff87ef80a1a3c0b999/svu-rapport_2016-05.pdf> [Hämtad den 10 juni 2016].

Uppsala kommun, 2014. *Dagvattenprogram för Uppsala kommun*. [pdf] Tillgänglig via: <<https://www.uppsala.se/contentassets/17d81dfe863e41fb930412214d07ce07/dagvattenprogram.pdf>> [Hämtad den 16 juni 2016].

Uppsala Vatten, 2016. *Vattenskyddsområden – Uppsala- och Vattholmaåsarna*. [online] Tillgänglig via: <http://www.uppsalavatten.se/PageFiles/5536/karta_uppsala-vattholma.pdf> [Hämtad den 4 april 2016].

VISS, 2016. *Fyrisån Ekoln - Sävjaån*. [online] Tillgänglig via: <<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterEUID=SE663334-160460>> [Hämtad den 16 juni 2016].

Vi ser möjligheter!

Vi ser möjligheter i nya projekt, medarbetare, bolag och samarbeten.

Vi drivs av att utveckla våra kunders projekt och visioner. Vår organisation är under ständig utveckling med nytt kunskande, nya bolag och nya kunder.

Vi ser en styrka i att alltid erbjuda kunden det bästa teamet om det är så är med egna eller externa samarbetspartners.

Structor Uppsala AB

Org. Nr 556769-0176

Dragarbrunnsgatan 45

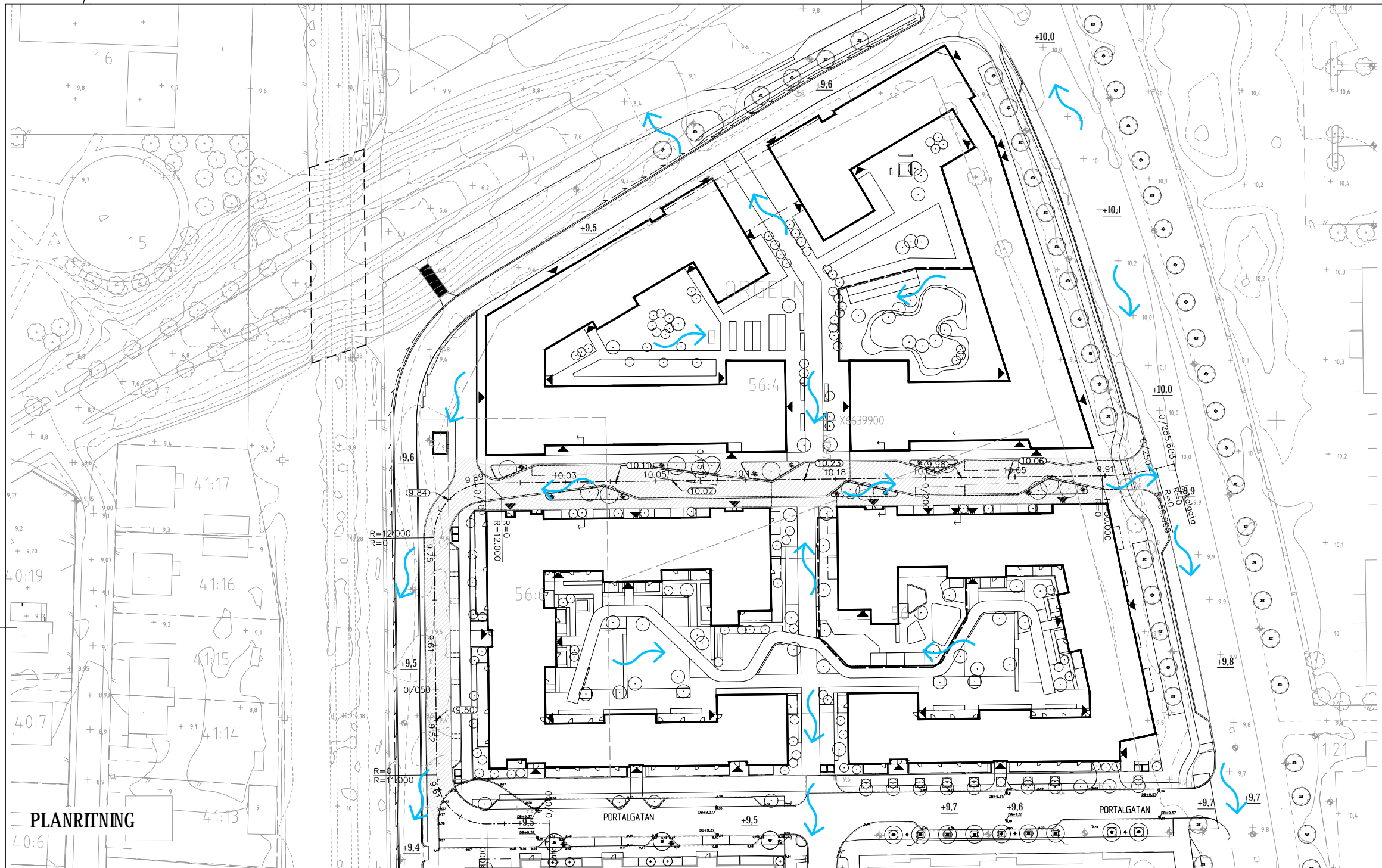
753 20 UPPSALA

www.structor.se

BILAGA 1





Detaljplan Norra kapellgårdets totala föroreningsbelastning på årsbasis för befintlig situation och situation efter exploatering, innan och efter rening.

Total detaljplan				
Föroreningsmängd				
Ämne	Enhet	Befintlig situation	Efter exploatering Innan rening	Efter exploatering Efter rening
Fosfor	g/år	793	1254	513
Kväve	kg/år	13	20	9
Bly	g/år	23	31	4
Koppar	g/år	96	136	17
Zink	g/år	213	320	31
Kadmium	g/år	2,9	6,4	0,9
Krom	g/år	32	48	17
Nickel	g/år	23	40	8
Kvicksilver	g/år	0,2	0,3	0,1
SS	kg/år	276	269	31
Olja	kg/år	2,1	2,7	0,5
PAH 16	g/år	2,0	4,6	0,8




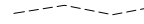

FÖRKLARINGAR

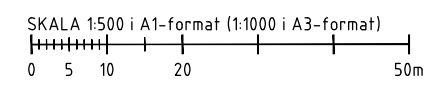
PLANRITNING

-  SEKUNDÄR VATTENAVRINNING FRÅN PLANOMRÅDET
-  HÖJDER PÅ NY LOKALGATA
-  HÖJDER PÅ OMGIVANDE MARK
-  UTBREDNING NY LOKALGATA

FÖRKLARINGAR

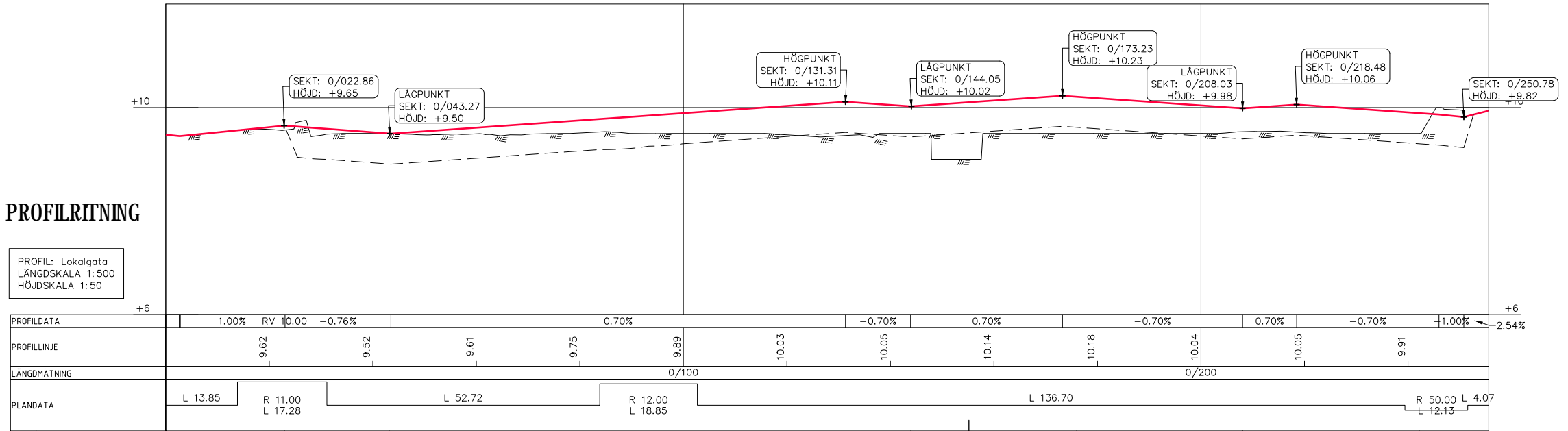
PROFILRITNING

-  GATUPROFIL NY LOKALGATA
-  TERRASSNIVÅ NY LOKALGATA
-  BEF. MARKNIVÅ



PLANRITNING


BILAGA 1
2016-08-22



PROFILRITNING

PROFIL: Lokalgata
LÄNGDSKALA 1:500
HÖJDSKALA 1:50

PROFILDATA	1.00%	RV 10.00	-0.76%	0.70%	-0.70%	0.70%	-0.70%	0.70%	-0.70%	0.70%	-0.70%	+1.00%	2.54%
PROFILLINJE	9.62	9.52	9.61	9.75	9.89	10.03	10.05	10.14	10.18	10.04	10.05	9.91	
LANGDMÄTNING	0/100												0/200
PLANDATA	L 13.85	R 11.00 L 17.28	L 52.72			R 12.00 L 18.85	L 136.70			R 50.00 L 12.13	L 4.07		

RET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SKN
STATUS	FÖRSTUDIE			
KAPELLGÅRDET NORRA UPPSALA				
 STADSBYGGNADSFÖRVALTNINGEN				
 STRUCTOR UPPSALA AB www.structor.se				
UPPRING. NR	SEK. RÖST. AV	HANDL. GÄR.		
1387		T.FOVÉR		
DATUM	ANSV. ARK.			
	T.FOVÉR			
HÖJDSÄTTNING LOKALGATA				
SEKUNDÄR AVRINNING FRÅN PLANOMRÅDE				
PLAN OCH PROFIL				
SKALA	NUMMER	RET		
1:400	T-30.1-001			

XREF: L-31-P-001.dwg
 T-30-V-001.dwg
 X-97-P-001.dwg
 M-30-P-001.dwg
 L-31-P-001.dwg
 Uppsala Kommun KS/dwg

PLO: 2016-08-22 15:11 U:\397\KAPELLGÅRDET_LARENAT\RIKDEF\T-30-001.DWG THOMAS FÖVÉR