

Dagvattenutredning Seminarieparken

Uppsala kommun
2019-01-24

Författare: Elin Renstål, Erika Hagström och Eric Lindskog
Beställare: Bonava Sverige AB
Beställarens
projektnummer: 6209133 Seminariet
Konsultbolag: Structor Uppsala AB
Uppdragsnamn: Dagvattenutredning Seminarieparken
Uppdragsnummer: 1703
Datum: 2019-01-24
Uppdragsledare: Eric Lindskog
Handläggare/utredare: Elin Renstål, Erika Hagström
Granskare: Erika Hagström

Status: Slutgiltig handling

SAMMANFATTNING

Vid Seminarieparken strax nordväst om centrala Uppsala planeras det för en ny detaljplan som möjliggör nya bostäder och utveckling av den befintliga parken som finns där i dagsläget. Arbetet är ett omtag av detaljplanen som antogs i en annan form år 2012 men upphävdes igen 2014.

Structor Uppsala AB har fått i uppdrag av Bonava att upprätta en dagvattenutredning som underlag till fortsatt detaljplanearbete. Utredningen har avgränsats till att endast inkludera området för de nya kvarteren, samt gatan som kommer ändras. Syftet med dagvattenutredningen är att utreda förutsättningar för dagvattenhanteringen och föreslå lämpliga åtgärder i området som uppfyller aktuella mål och krav.

Dagvattenstrategi och målsättning

Inför arbetet med dagvattenutredningen har en checklista erhållits från Uppsala Vatten där aktuella krav har specificerats. Kravet som dagvattensystemet har dimensionerats för är fördröjning och rening av 10 mm nederbörd.

Åtgärdsförslag dagvattenhantering

- Dagvatten från taktor på de nya bostadshusen föreslås ledas ner till upphöjda växtbäddar längs fasaden.
- Dagvatten från nya gatustråk leds lämpligen ner i skelettjordar där träd planteras och kan tillgodose dagvattnet.
- För det minsta kvarteret föreslås takytan förses med gröna sedumtak som har kapacitet att fördröja minst 10 mm nederbörd.

Översvämningsrisk från ytvatten

Enligt en översvämningskartering som MSB har gjort riskerar det aktuella utredningsområdet att översvämmas av Fyrisån vid ett 200-årsflöde eller högre. För ett 200-årsflöde kan vattendjup på 0–0,5 m förväntas och på ett fåtal lokala platser 0,5–1,0 m. För ett 50- och 100-årsflöde sker ingen översvämning.

Extrema regn

Enligt den preliminära höjdsättningen finns inga instängda områden inom utredningsområdet som riskerar att översvämmas vid extrema regn. Området bör höjdsättas så att vatten rinner mot planerade översvämningsytor, exempelvis grönytor som bör läggas lägre än bebyggelse och gator.

INNEHÅLL

1. Inledning.....	5
2. Förutsättningar	5
2.1. Områdesbeskrivning	5
2.2. Markförhållanden.....	6
2.3. Förorenad mark.....	7
2.4. Hydrogeologi.....	10
2.5. Befintliga ledningar	10
2.6. Befintlig dagvattenhantering	10
2.7. Tillstånd och dispenser.....	11
2.8. Markanvändningsstrategin för åsen, Måsen.....	11
2.9. Planerad situation	12
3. Dagvattenhantering.....	14
3.1. Krav på dagvattenhantering.....	14
3.2. Markanvändning.....	14
3.3. Erforderlig fördröjningsvolym	14
3.4. Systemlösning.....	15
3.5. Principlösningar	18
3.5.1. Växtbädd.....	18
3.5.2. Trädplantering med skelettjordsmagasin	19
4. Översvämningsrisker	20
4.1. Översvämningsrisker från Fyrisån	20
4.2. Extrema regn.....	24
5. Slutsats	27
6. Underlag	27
7. Bilaga.....	27

1. INLEDNING

I april 2012 antog Uppsala kommun ett detaljplaneförslag för Seminarieparken i Luthagen, strax nordväst om Uppsala centrum. Detaljplanen innebar nya bostäder, kommunal parkmark och en förskola. I mars 2014 upphävdes dock planen efter ett överklagade med hänvisning till den negativa påverkan på riksintresset för kulturmiljö. Nu har ett omtag gjorts för det aktuella området med fler utredningar och bedömningen har gjorts att en annan utformning av området kan skapa nya värden men samtidigt bevara och utveckla värdefulla befintliga miljöer.

Structor Uppsala AB har fått i uppdrag av Bonava att upprätta en dagvattenutredning för det aktuella området. Utredningen har avgränsats till att endast inkludera området för de nya kvarteren, samt gång- och cykelstråket utmed Ringgatan som kommer ändras betydande. Resten av området för detaljplanen bedöms inte påverka situationen gällande dagvatten då det bara är små förändringar av parkmarken och inga tillkommande hårdgjorda ytor.

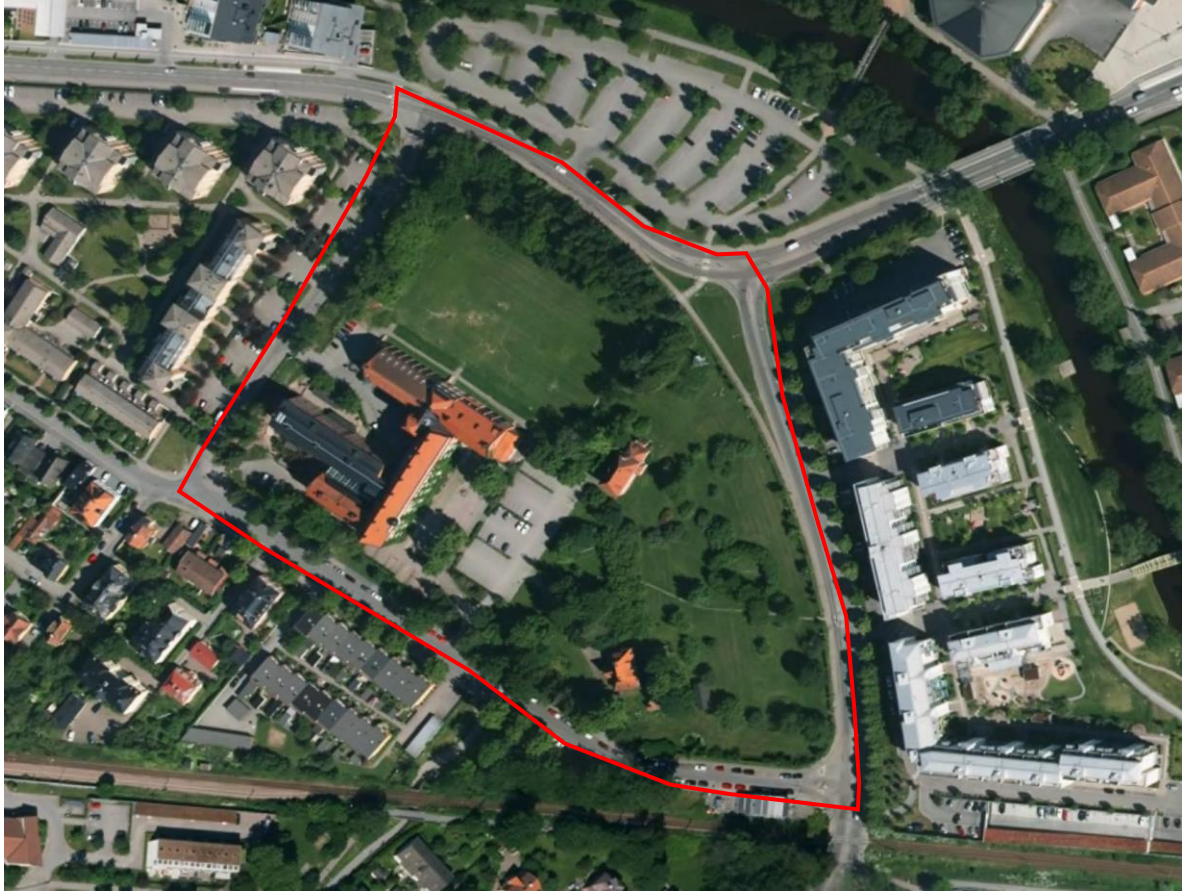
2. FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1. OMRÅDESBESKRIVNING

Det aktuella utredningsområdet ligger på fastigheten Luthagen 13:1, Uppsala kommun. Området begränsas av Fyrisvallsgatan i norr, Ringgatan i öster, Seminariegatan i söder och Prästgatan i väster. Området innehåller idag ett flertal befintliga byggnader, fruktträd, grönytor mm. I västra delen av området finns idag en fotbollsplan och i den sydöstra delen finns den gamla Lärarhögskolan (Seminariet), Rektorsvillan och Vaktmästarbostaden med tillhörande gårdar. Seminariebyggnaden innehåller idag Folkvandvård, Musikklasser mm.

Markytan inom området varierar mellan +8 till ungefär +10,5 och marken faller mot nordost.

Den planerade bebyggelsen är placerad i utredningsområdets nordvästra del mot Prästgatan och Fyrisvallsgatan.



Figur 2-1. Flygfoto över befintlig situation, hämtad från Eniro 2018-11-13 Utredningsområdet inringat med röd polygon.

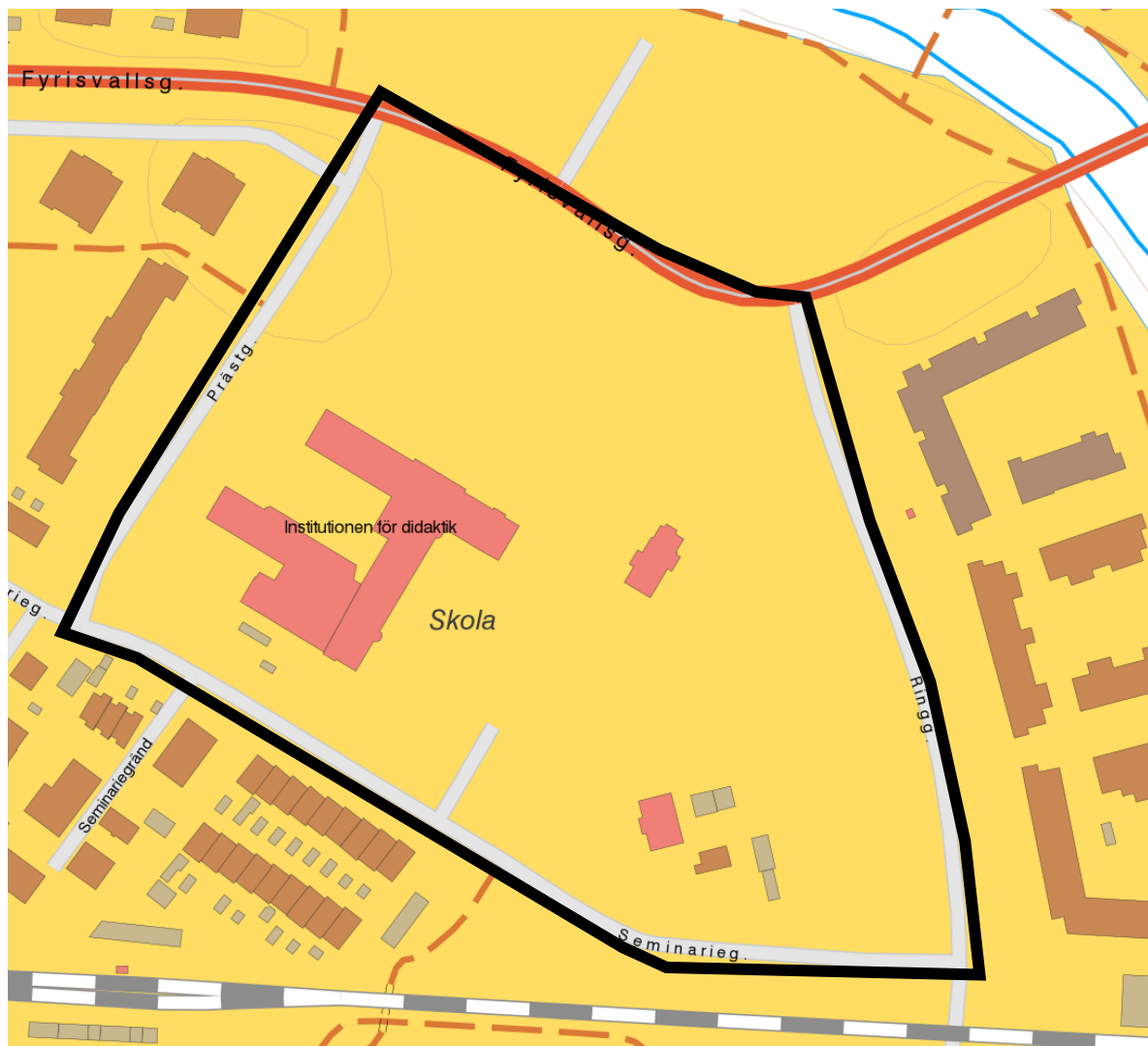
2.2. MARKFÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s jordartskarta består marken i området uteslutande av postglacial lera, se Figur 2-2, där den gula färgen visar postglacial lera.

Undersökningar gällande geoteknisk och markmiljö har även utförts av Bjerking AB 2008-03-28 och 2013-06-14. Markförhållandena utgörs i undersökningspunkterna, överst av 0,2–0,3 meter mulljord följt av 1,5–25 meter kohesionsjord. Ovan kohesionsjorden förekommer fyllning med noterad mäktighet upp till 1,7 meter. Under kohesionsjorden följer friktionsjord ovan berg. Närmast gamla Lärarhögskolan utgörs undergrunden av fastmark i form av morän och berg.

Kohesionsjorden utgörs överst av siltig lera som ner till ca. 1,5 meters djup uppvisar torrskorpekaraktär. Därunder övergår leran till att vara av lös beskaffenhet. Kolvprovtagning visar att leran ner till 17 meters djup är sulfithaltig och av postglacial typ. Därefter följer en glacial lera som även den är av lös beskaffenhet.

Inom den planerade bebyggelsen antas infiltrationsförmågan i jorden vara låg.



Figur 2-2. SGU Jordartskarta, hämtad 2018-11-12. Gul färg visar postglacial lera Svart linje visar utredningsområdet

2.3. FÖRORENAD MARK

Miljöprovtagningar är gjorda i två olika skeden. Inledande PM Geoteknik samt Miljöteknisk markundersökning för Luthagen 13:1 Kv Seminariet, Uppsala utförd av Bjerking daterad 2008-03-28 samt Kompletterande markmiljöundersökning är gjord av Bjerking 2013-06-14.

Analysresultaten från miljöprovtagningarna på jord har jämförts med gällande riktvärden för känslig markanvändning (KM). Riktvärdena innebär att markkvaliteten inte begränsar val av markanvändning och att grundvattnet skyddas. Marken kan exempelvis nyttjas för bostäder, daghem samt parkmark och grönområden.

Sammanfattning av analysresultat av analyser i jordprov (mg/kg TS)

Provpunkt	BP 4	BP 9	BP 9	BP 11	BP 12	BP 17	BP 19	BP 21	Riktvärde KM	Riktvärde MKM
Djup	0-0,5 m	0-0,4 m	0,4-1,4 m	0,5-1,5 m	0-0,2 m	0,5-1,5 m	0-1 m	0-1 m		
Metaller										
Arsenik	3,1	3,7	<2,6	3,1	2,9	3,0	<2,1	4,9	15	40
Kadmium	<0,23	<0,23	<0,26	<0,29	<0,23	<0,24	<0,21	<0,20	0,4	12
Kobolt	13	10	14	12	10	12	5,9	4,5	30	250
Krom	33	27	39	40	30	33	14	11	120	250
Kvikksilver	<0,05	0,15	<0,05	<0,05	0,24	<0,05	0,30	0,088	1	7
Nickel	20	17	26	23	18	23	8,6	6,4	35	200
Bly	19	36	22	23	36	20	60	17	80	300
Vanadin	38	33	42	44	30	35	18	17	120	200
Zink	71	93	72	66	96	69	70	49	350	700
Övriga ämnen										
Σ PAH canc	<0,30						1,5		0,3	7
Tribrommetan	0,0075						0,012		75 ¹⁾	-

Riktvärden är hämtade från Naturvårdsverkets rapport 4638 och 4889. Fullständiga analysprotokoll finns som bilaga.

1) Holländskt riktvärde. Indikerar "kraftig påverkan"

Screeninganalyserna påvisade förhöjd halt av cancerogena polycykliska aromatiska kolväten (PAH canc) i fyllning i BP19. Värdet är mellan KM och MKM och är beläget i utredningsområdets södra del mot Seminariegatan och dess nuvarande infart till parkeringen.

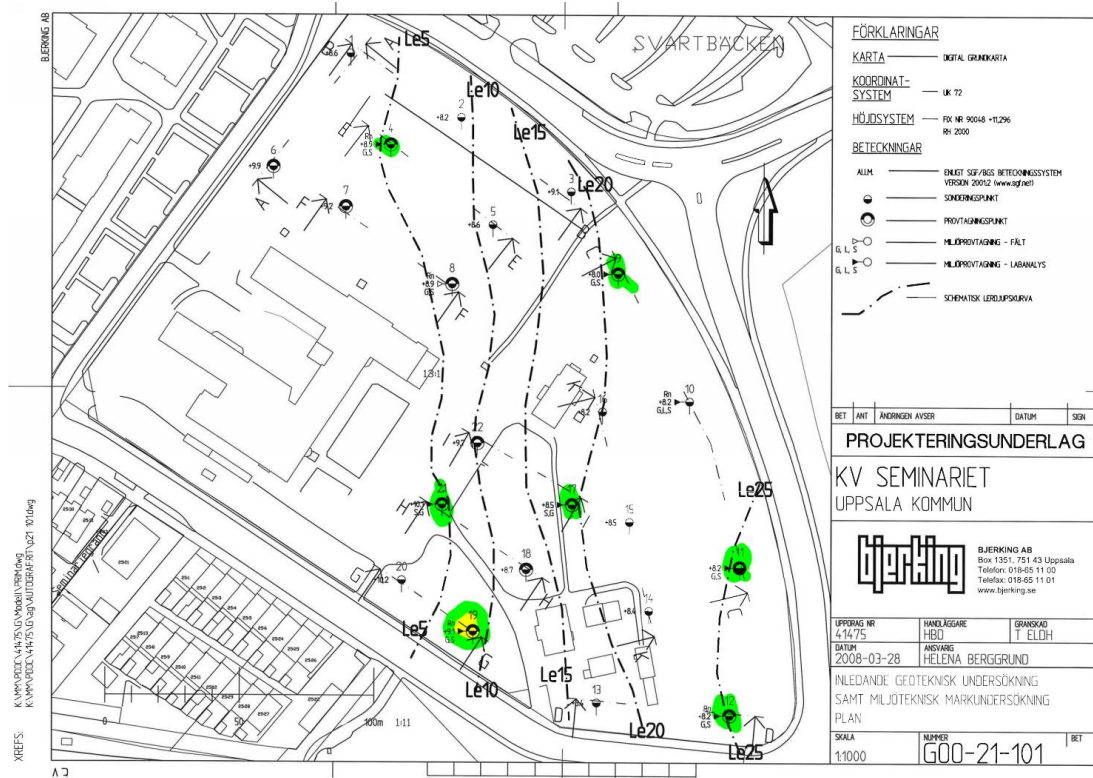
Kompletterande markmiljöundersökning är gjord av Bjerking 2013-06-14 kring BP19.

Tabell 2. Sammanställning av PAH-analys och utvalda metaller med jämförelse mot riktvärden (mg/kg TS)

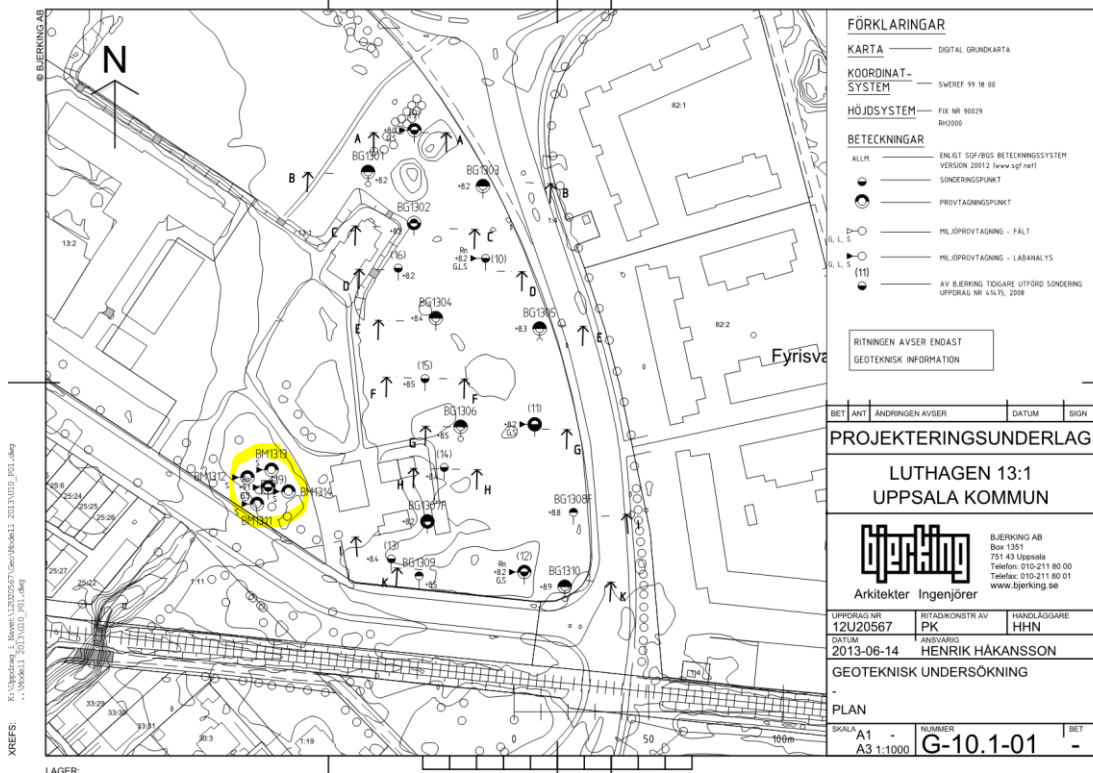
Provpunkt	BM1311	BM1311	BM1312	BM1313	BM1314	BM1314	BP19*			
Djup (m)	0,0-0,5	0,5-1,0	0,0-0,5	0,0-0,5	0,0-0,5	0,5-1,0	0,0-1,0	KM**	KM	MKM
TS (%)	86,2	86,4	88,4	85,2	86,9	88,1	87,0			
PAH _L	0,017	u.d.	u.d.	0,13	u.d.	u.d.	u.d.	3	3	15
PAH _M	1,4	1,1	0,25	6	0,22	0,33	0,64	3,5	3	20
PAH _H	1,5	0,93	0,31	4,5	0,27	0,27	1,61	2,5	1	10
Bly	-	-	-	-	-	-	60	60	50	400
Kvikksilver	-	-	-	-	-	-	0,3	0,35	0,25	2,5

*BP 19 från tidigare provtagning är omräknad till ny PAH-indelning och införd i tabell. Värdet över KM är markerade med fetstil och för halter över MKM har fetstil och kursiv stil använts. Riktvärdena är hämtade ur NV rapport 5976. ** Platsspecifikt anpassning av KM om intag av växter bortses från. u.d. anger halter under rapporteringsgräns. - anger att analysen inte är utförd.

I området vid BP 19 finns förhöjda värden av PAH som ska beaktas vid eventuell schakt i området. Området för BP 19 ligger utanför det planerade bostadsbebyggelsen.



Figur 2-3. Ritning från miljötekniska utredningen, Bjering 2008-03-28. Provtagningspunktern: Gröna punkter, inga värden över KM, grön/gul förhöjda värden PAH.



Figur 2-4. Ritning från miljötekniska utredningen, Bjering 2013-06-14. Provtagningspunktern vid BP 19.

2.4. HYDROGEOLOGI

Följande info är hämtad från Projekterings PM Geoteknik och Miljö Luthagen 13:1 Kv Seminariet utförd av Bjerking daterad 2013-06-14.

Bjerking AB har sedan 80-talet ett grundvattenrör i det nordvästra hörnet av kv. Seminariet. Regelbundna avläsningar visar på en medelnivå på ca. +6,4 (RH2000) dvs 2–4 meter under den befintliga markytan. Den högsta och lägsta uppmätta grundvattennivån under mätperioden är +7,3 respektive +5,0 (RH2000).

Vid byggnation av hus vars grundläggningsnivå är lägre än områdets högsta grundvattennivå behöver konstruktionen anläggas vattentät upp till högsta grundvattennivån. I detta fall ska alla nya byggnader och delar av gårdsytan anläggas med underjordiskt garage och därför är det viktigt att behov av tät konstruktion beaktas tidigt i projekteringsprocessen. Vidare ska husgrundsdräneringen anläggas på en nivå ovanför högsta grundvattennivån för att inte orsaka permanent grundvattensänknings i och omkring exploateringsområdet. Permanent sänkning av grundvatten är en tillståndspliktig vattenverksamhet som regleras i Miljöbalken; *11 kap. Vattenverksamhet*.

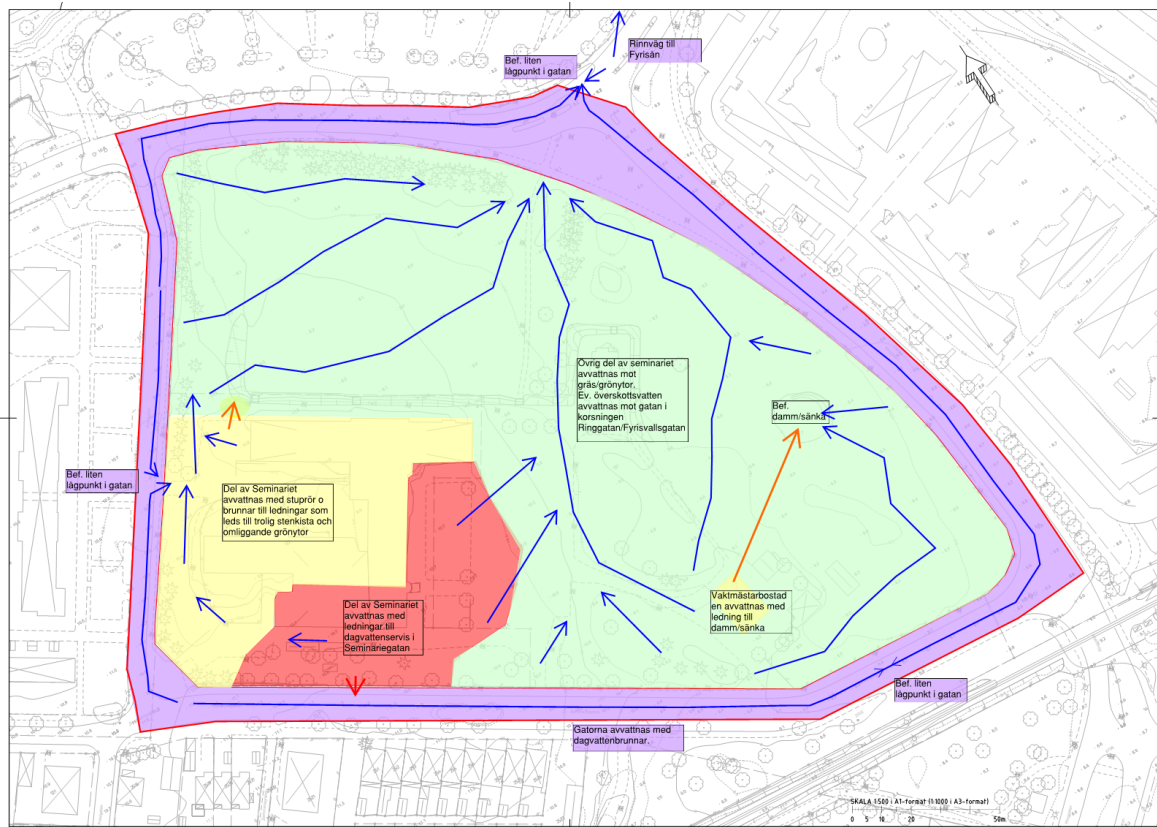
Det ska beaktas att utredningsområdet är beläget inom yttre vattenskyddsområdet för Uppsala kommuns vattentäkter. Vid arbeten djupare än inom 1 meter över högsta grundvattenyta (grundvattnets trycknivå) ska dispens från skyddsföreskrifterna sökas hos Länsstyrelsen i Uppsala län. Det gäller för pålning, spontning och schaktning.

2.5. BEFINTLIGA LEDNINGAR

Det finns befintliga ledningar inom utredningsområdet, för redovisning av dessa hänvisas till Bjerking's ledningsinventering 2013-06-14. Befintliga dagvattenledningar finns i Fyrisvallsgatan, Prästgatan och i Seminariegatan. Dessutom finns det flertalet dagvattenledningar inom fastigheter runt Seminariet.

2.6. BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

Ytvatten inom området avbördas mestadels i gräsytor och grusgångar via infiltration i mulljord och fyllning, samt via befintligt dagvattensystem. Vid vattenmättade förhållanden (exempelvis snösmältning, kraftig nederbörd) sker även avrinning i terrängens lutningsriktning norrut. Den största delen av befintliga seminariebyggnaden avvattnas med stuprör som samlas upp i ledning som sedan leds ut i marken i en trolig stenkista nordväst om byggnaden. Byggnadens södra del mot Seminariegatan har en dagvattenanslutning till Uppsala vatten. Det är endast några av stuprören och en liten del av parkeringen som avvattnas till denna anslutning. Vaktmästarbostaden avvattnas till den befintliga dammen i parkens nordöstra del. Övriga byggnader avvattnas med stuprör som leder ut på marken. De omkringliggande gatorna Seminariegatan, Prästgatan, Fyrisvallsgatan och Ringgatan avvattnas via gatans dagvattenbrunnar.



Figur 2-5. Befintlig dagvattenhantering, instängda områden och sekundära avrinningsvägar.

2.7. TILLSTÅND OCH DISPENSER

Det ska beaktas att utredningsområdet är beläget inom yttre vattenskyddsområdet för Uppsala kommuns vattentäkter. Vid arbeten djupare än inom 1 meter över högsta grundvattenyta (grundvattnets trycknivå) ska dispens från skyddsföreskrifterna sökas hos Länsstyrelsen i Uppsala län. Det gäller för pålning, spontning och schaktning.

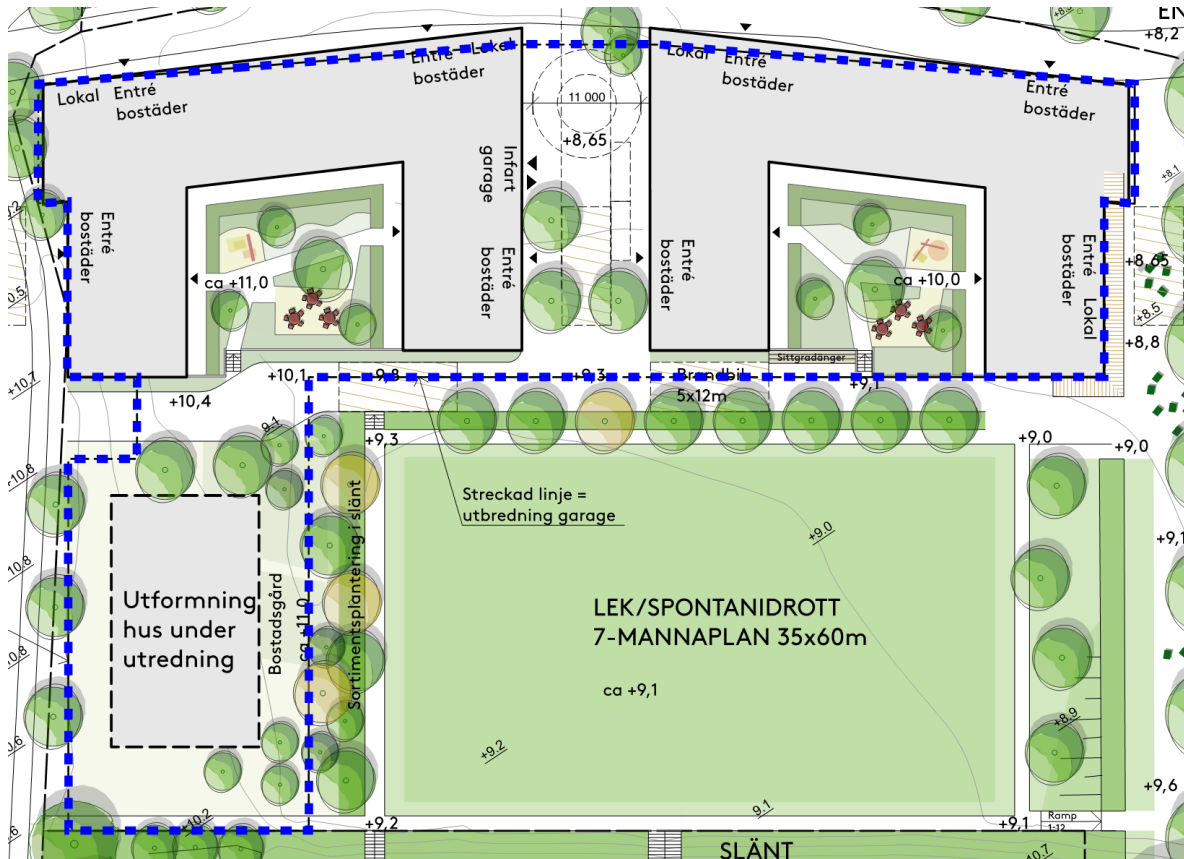
Kohesionsjorden i områdets nordliga del öster om den planerade bebyggelsen innehåller sulfidlera som redovisar negativ nettoneutraliseringspotential (NNP). Vid schakt i dessa områden kan särskild hänsyn behövas för schaktmassorna och dess lakvatten.

2.8. MARKANVÄNDNINGSTRATEGIN FÖR ÅSEN, MÅSEN

Markanvändningsstrategin som åsyftas i checklistan för dagvattenutredningen är inte ett offentligt dokument eftersom den innehåller känslig information. Ingen karta kan därför redovisas (enligt krav i checklistan). Enligt kontakt tagen med Uppsala vatten 2018-11-13 ligger utredningsområdet dock inom zon som klassats som "måttlig känslighet". Eftersom marken i utredningsområdet består av lera bedöms infiltrationsmöjligheterna ändå vara mycket låga och ingen övrig hänsyn har därför tagits till detta.

2.9. PLANERAD SITUATION

Inom utredningsområdet planeras det att byggas cirka 110 lägenheter fördelat på 2–3 kvarter. De nya byggnaderna och del av gården planeras att byggas med underjordiska garage, se Figur 2-6.

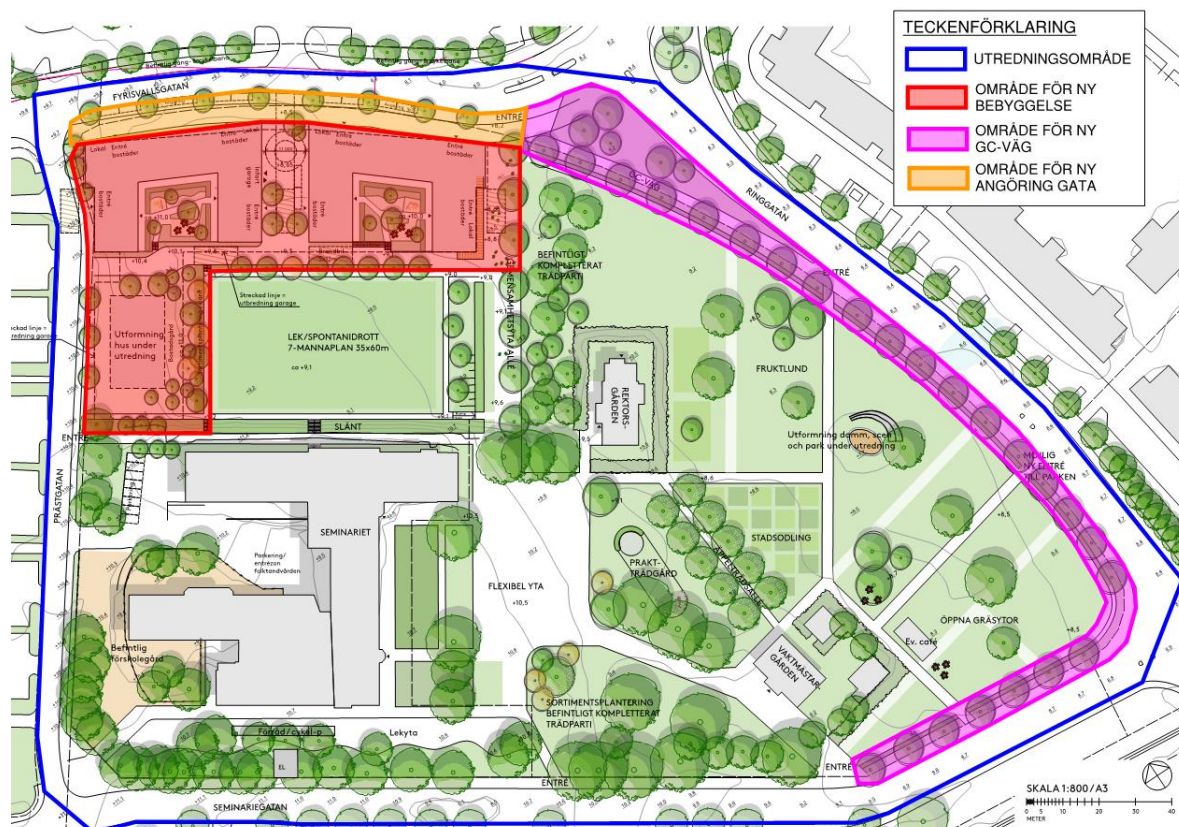


Figur 2-6. Planerad ny bostadsbebyggelse, blå streckad linje markerar garageutbredningen i mark.

Kvarteren ligger inom området som i utredningen kallas "område för planerad bebyggelse". Detta område, tillsammans med den nya angöringen av Fyrisvallsgatan och det nya gång- och cykelstråket längs Ringgatan är fokus för åtgärderna i dagvattenutredningen. I Figur 2-7 redovisas de olika delområdena och hur de benämns vidare i utredningen.

- Område för ny bebyggelse
- Område för ny GC-väg
- Område för ny angöring gata

Förutom de nya kvarteren planeras de befintliga byggnaderna Vaktmästarbostaden och Rektorsvillan omvandlas till bostäder och viss besöksverksamhet, men utvändigt kommer inga stora förändringar ske.



Figur 2-7. Situationsplan Arbetsmaterial 2018-11-12, ÅWL, med den planerade bebyggelsen markerad med röd polygon.

3. DAGVATTENHANTERING

3.1. KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING

Inför arbetet med dagvattenutredningen har en checklista erhållits från Uppsala Vatten där aktuella krav har specificerats. Krav för mindre planer har använts för utredningen. Dagvattensystemet har dimensionerats för är fördröjning och rening av 10 mm nederbörd enligt information från Uppsala kommun¹.

3.2. MARKANVÄNDNING

Utredningsområdets olika delområden har karterats för att kunna beräkna erforderlig fördröjnings- och reningsvolym.

Tabell 3-1. Area delområden och hela utredningsområdet.

Delområde	Area [m ²]
Ny bebyggelse	6 095
Ny GC-väg	3 330
Ny angöring gata	1 100
Område som ej påverkan av planerad exploatering	42 555
Totalt utredningsområde	53 080

3.3. ERFORDERLIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM

Beräkning av erforderlig fördröjningsvolym utifrån aktuell åtgärdsnivå med fördröjning och rening av 10 mm regn har utförts enligt ekvation 1.

$$\begin{aligned} \text{Erforderlig fördröjningsvolym [m}^3\text{]} \\ = \text{Fördröjningsbehov [m]} \cdot \text{Area [m}^2\text{]} \end{aligned} \quad \text{Ekvation 1}$$

I Tabell 3-2 visas fördröjningsbehov uttryckt som volym och regndjup. För att omhänderta 10 mm regn inom område för ny bebyggelse krävs en fördröjningsvolym på 61 m³. Inom området för ny GC-väg och ny angöring gata krävs en fördröjnings- och reningsvolym på 33 m³ respektive 11 m³ för att uppfylla motsvarande krav. Totalt behöver 105 m³ dagvatten fördröjas och renas inom de delområden som berörs av planerad exploatering för att uppfylla kommunens krav.

¹ Louise Granér, planarkitekt, Uppsala kommun. Skriftlig bekräftelse, 2018-10-16.

Tabell 3-2. Beräkning av erforderlig fördröjningsvolym inom de delområden som påverkas av planerad exploatering inom utredningsområdet. Åtgärdsnivån för dagvattenhanteringen är fördröjning och rening av 10 mm regn.

Delområde	Erforderlig fördröjningsvolym	Erforderlig fördröjningsvolym som regndjup
Ny bebyggelse	61 m ³	10 mm
Ny GC-väg	33 m ³	10 mm
Ny angöring gata	11 m ³	10 mm
Totalt	105 m ³	10 mm

3.4. SYSTEMLÖSNING

Dagvattenhantering inom område för ny bebyggelse

För de två nya kvarteren på den norra sidan föreslås dagvattenhanteringen ske i upphöjda växtbäddar för dagvatten från takytor, och i skelettjordar och planerade grönytor för gårdsytan. I beräkningarna nedan har ett antagande gjorts att en tredjedel av gårdsytan kommer bli grön, vilket sannolikt är lågt räknat. Det tredje kvarteret föreslås utformas med grönt tak som har kapacitet att fördröja dagvatten som uppfyller aktuellt krav.

Dagvattenhantering inom område för ny GC-väg

Föreslås ske i skelettjordar med trädplantering.

Dagvattenhantering inom område för ny angöring gata

Föreslås också ske i skelettjordar med trädplantering.

I Tabell 3-3 och Figur 3-1 redovisas vilka ytor som antas kunna fördröja och rena dagvatten inom de delområden som påverkas av planerad exploatering. I avsnitt 3.5 presenteras principlösningar.

Tabell 3-3. Åtgärdsförslag dagvattenhantering för respektive delområde inom utredningsområdet.

Yta	Dagvattenanläggning		
<i>Dagvatten från område för ny bebyggelse</i>			
Takytor	Växtbädd ⁽¹⁾	Area Volym	53 m ² 21 m ³
Grönt tak	Moss-sedummatta ⁽²⁾	Area Volym	387 m ² 4 m ³
Gårdsyta inom kvarter	Grönytor på innergård	Area Volym	890 m ² 12 m ³
	Trädplantering med skelettjordsmagasin ⁽³⁾	Area Volym	116 m ² 18 m ³
Förgårdsmark	Trädplantering med skelettjordsmagasin ⁽⁴⁾	Area Volym	42 m ² 6 m ³
<i>Dagvatten från område för ny GC-väg</i>			
Ny GC-väg	Trädplantering med skelettjordsmagasin ⁽³⁾	Area Volym	109 m ² 17 m ³
Grönyta	Tar hand om sig själv	Area Volym	1650 m ² 17 m ³
<i>Dagvatten från område för ny angöring gata</i>			
Ny angöring gata	Trädplantering med skelettjordsmagasin ⁽³⁾	Area Volym	72 m ² 11 m ³

⁽¹⁾ avser upphöjda växtbäddar med 0,15 m djup yttlig fördröjningszon.

⁽²⁾ moss-sedummatta med fördröjningskapacitet 20 mm.

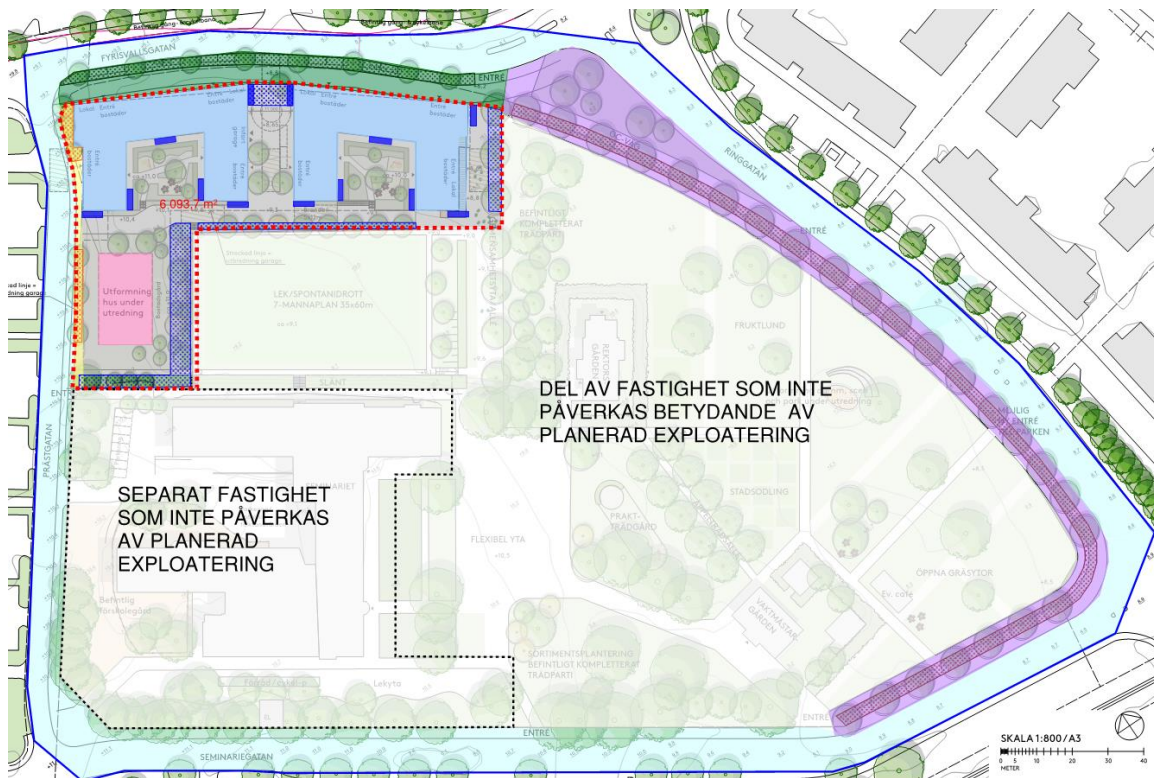
⁽³⁾ avser skelettjord med lite jordinblandning och med en dränerbar porositet på 0,2 och djup >1 m.

TECKENFÖRKLARING

- UTREDNINGSOMRÅDE
- OMRÅDE FÖR NY BEBYGGELSE
- TAKYTA
- GRÖNT TAK
- FÖRGÅRDSMARK
- GÅRDSYTA INOM KVARTER
- OMRÅDE FÖR NY GC-VÄG
- OMRÅDE FÖR NY ANGÖRING GATA
- OMRÅDE SOM EJ PÅVERKAS AV PLANERAD EXPLOATERING

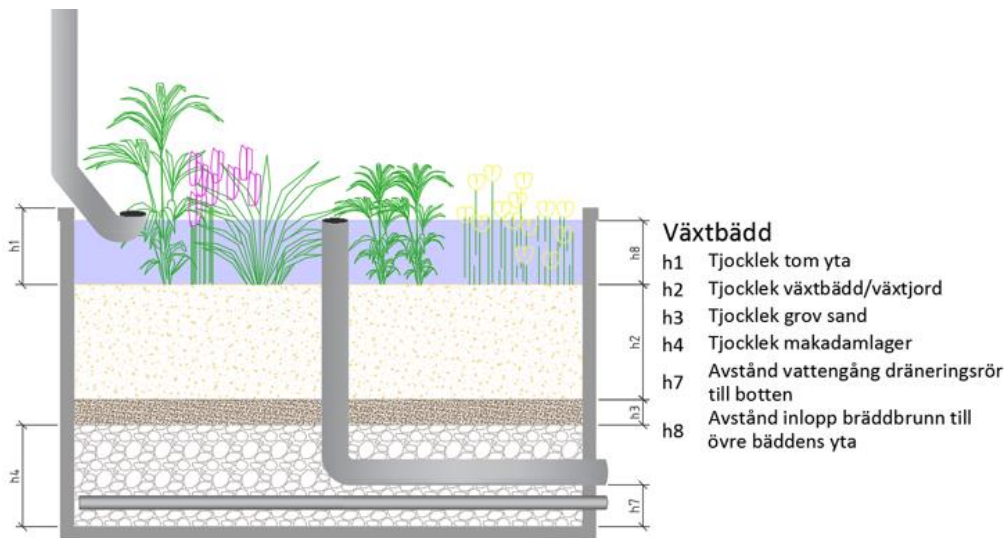
DAGVATTENANLÄGGNING

- UPPHÖJD VÄXTBÄDD
- TRÄDPLANTERING MED SKELETTJORDSMAGASIN
-
-
-



Figur 3-1. Åtgärdsförslag dagvattenhantering inom utredningsområdet.

Fördröjning och rening av dagvatten från takytor föreslås ske i planteringsytor som anläggs antingen upphöjda eller nedsänkta på innergården. Takytorna avvattas via stuprör med utkastare som ansluts direkt till växtbäddens ytliga fördröjningszon, se principsektion i Figur 3-3. Det är viktigt att skydda grönytorna vid inloppen med erosionsskydd då flödena tidvis kan bli stora. Då infiltrationskapaciteten i marken bedöms som låg bör växtbäddarna förses med en dräneringsledning som kan transportera bort överskottsvatten.



Figur 3-3. Principskiss över växtbädd för takavvattning med tät botten och dräneringsrör. Växtbädden bör anläggas med bräddfunktion.

3.5.2. TRÄDPLANTERING MED SKELETTJORDSMAGASIN

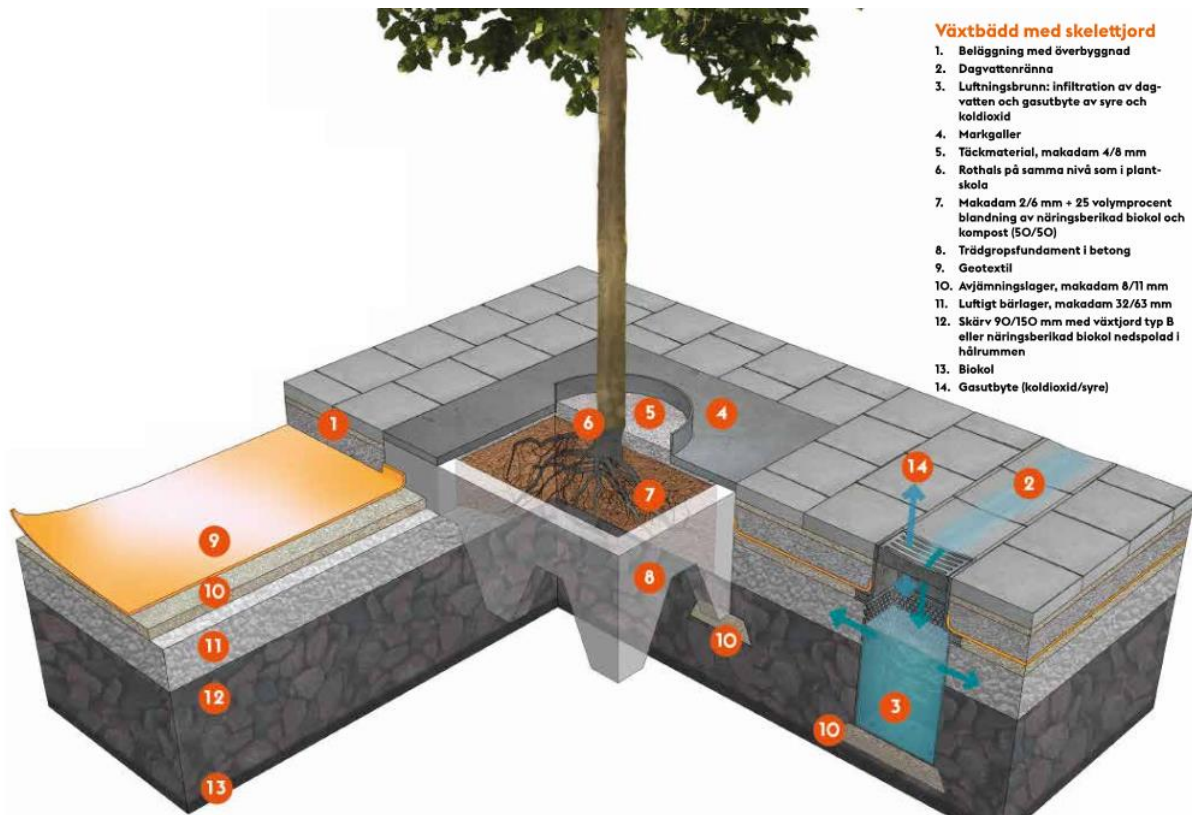
Planerade träd kan planteras i så kallade skelettjordar för att skapa en god livsmiljö med tillgång på luft och vatten för trädens rötter. Skelettjorden i sig utgörs av grova fraktioner sten som blandas med matjord vilket resulterar i en jordstruktur med en dränerbar porositet på mellan 0,1 och 0,3. I detta projekt har porositeten 0,2 använts, vilket då motsvarar 20% luftfyllda porer. Skelettjordsstrukturen kan gynna trädens tillväxt på grund av god lufttillförsel och samtidigt bidra till att anläggningen kan nyttjas för fördröjning av dagvatten.

Planteringsytan bör placeras i en låglinje längs vägen så att dagvatten kan ledas och spridas över ytan med hjälp av höjdsättningen och vägens skevning. Det är då viktigt att planteringsytan anläggs nedsänkt jämfört med vägytan så att dagvattnet inte tillåts rinna förbi. Ytliga flödesvägar kan förstärkas med hjälp av rännalar för att säkerställa att dagvattnet avleds på ett kontrollerat sätt.

För att ge träden goda tillväxtförutsättningar bör djupet på skelettjorden vara minst 1 meter för större träd. För att klara erforderligt jorddjup kan träden planteras i upphöjda planteringar, viktigt är då att säkerställa att dagvattnet fortfarande kan infiltrera skelettjorden från sidan via brunn och spridarledning in i planteringsytan.

Stockholms stad har de senaste åren blandat in biokol i skelettjorden med lyckat resultat i form av mer livskraftiga träd med stark tillväxt direkt efter plantering. Biokol är ett material som kan hålla vatten och lagra näringsämnen vilket också bidrar till att skapa en mer gynnsam miljö för träd i urban miljö. I Figur 3-4 visas en principskiss för utformning av

trädplantering med skelettjordsmagasin. Skelettjorden bör dessutom förses med en dräneringsledning i botten då infiltrationskapaciteten i marken är låg.



Figur 3-4. Sektion av trädplantering med skelettjordsmagasin, bild erhållen från Stockholm stads handbok för växtbäddar (Stockholm stad, 2017).

4. ÖVERSVÄMNINGSRISKER

4.1. ÖVERSVÄMNINGSRISKER FRÅN FYRISÅN

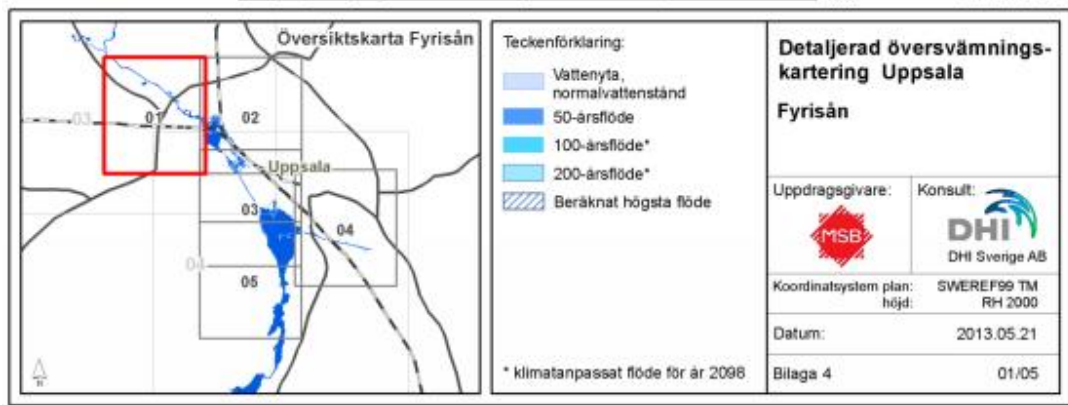
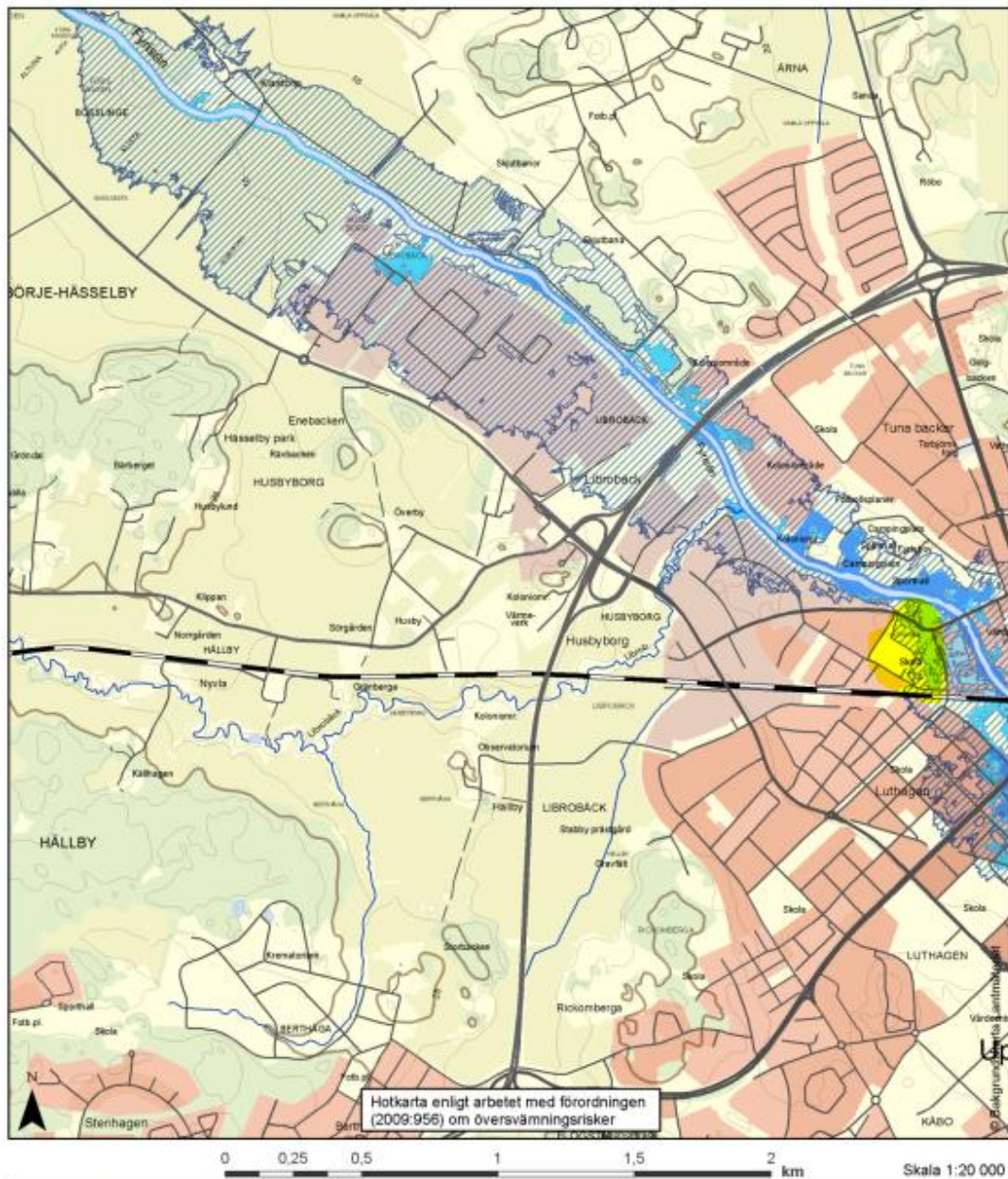
För planering av det nya bostadsområdet bör översvämningsrisken från Fyrisån beaktas. Utredningsområdet ligger cirka 100 meter söder om Fyrisån. MSB har utfört en översvämningskartering för Fyrisån ("Översvämningskartering utmed Fyrisån", 2013-05-23) som redovisar utbredningen av översvämnningen runt Fyrisån för normalflöde, 50-, 100-, 200-årsflöde, samt för beräknat högsta flöde i Fyrisån.

Resultatet av översvämningskarteringen visar att den aktuella fastigheten klarar ett 50- och 100-årsflöde i Fyrisån, men att den däremot blir översvämmad vid ett 200-årsflöde och för beräknat högsta flöde. Vid 200-årsflödet beräknas den östra parkdelen och fasaderna längs ytterkanten för de nya bostadshusen översvämmas, och vid beräknat högsta flöde beräknas i princip hela fastigheten översvämmas. Översvämnningen beräknas bli 0–0,5m för 200-årsflödet för de flesta ytor, och endast punktvis 0,5–1,0 m. Resultatet av

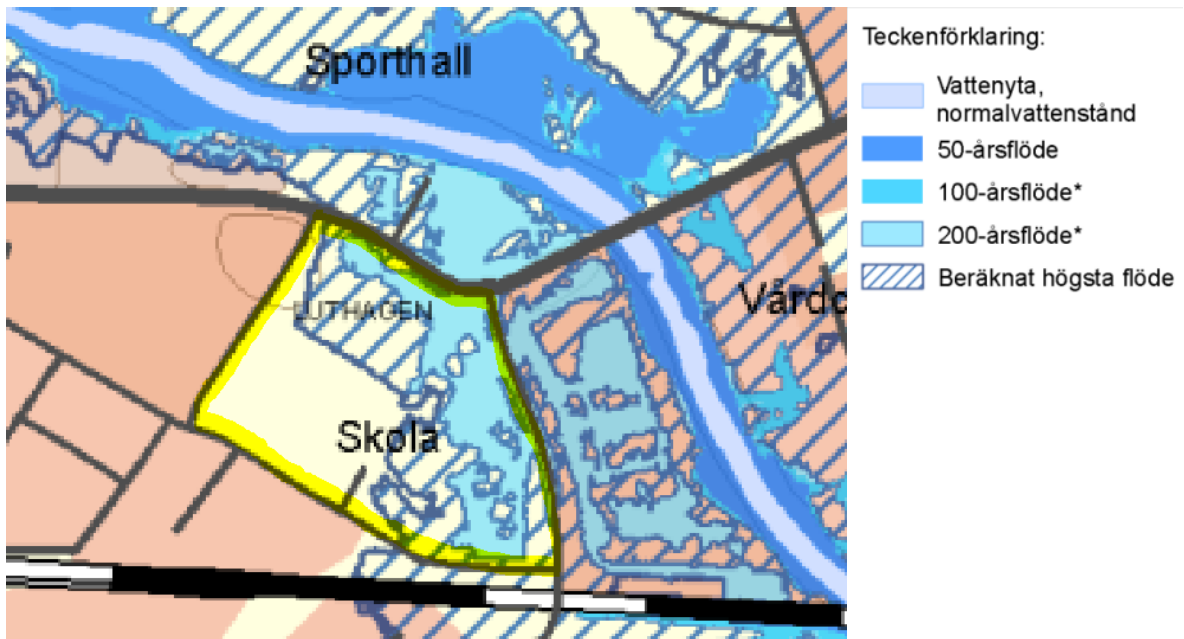
översvämningsskarteringen redovisas i Figur 6-1, Figur 6-2 (inzoomad bild) och Figur 6-3 (vattendjup vid ett 200-årsflöde). Beräknade flöden redovisas i Tabell 6-1 längre ner.

För att kunna föreslå skyddsåtgärder som minskar risken före översvämning bör en åtgärdsnivå bestämmas för utredningsområdet. För att minimera risken för översvämning av bostäder i samband med 200-årsflöde eller beräknat högsta flöde i Fyrisån behöver färdig golvnivå vara högre än vattennivån som beräknas uppstå vid de olika vattenflödena. Enligt Figur 4-3 skulle färdig golvnivå till exempel behöva ligga minst 0,5 m över angränsande gata för att minska risken för översvämning vid ett 200-årsflöde. För beräknat högsta flöde skulle skyddsnivån troligen behöva vara ännu större då översvämningen är betydligt mer utbredd i detta scenario.

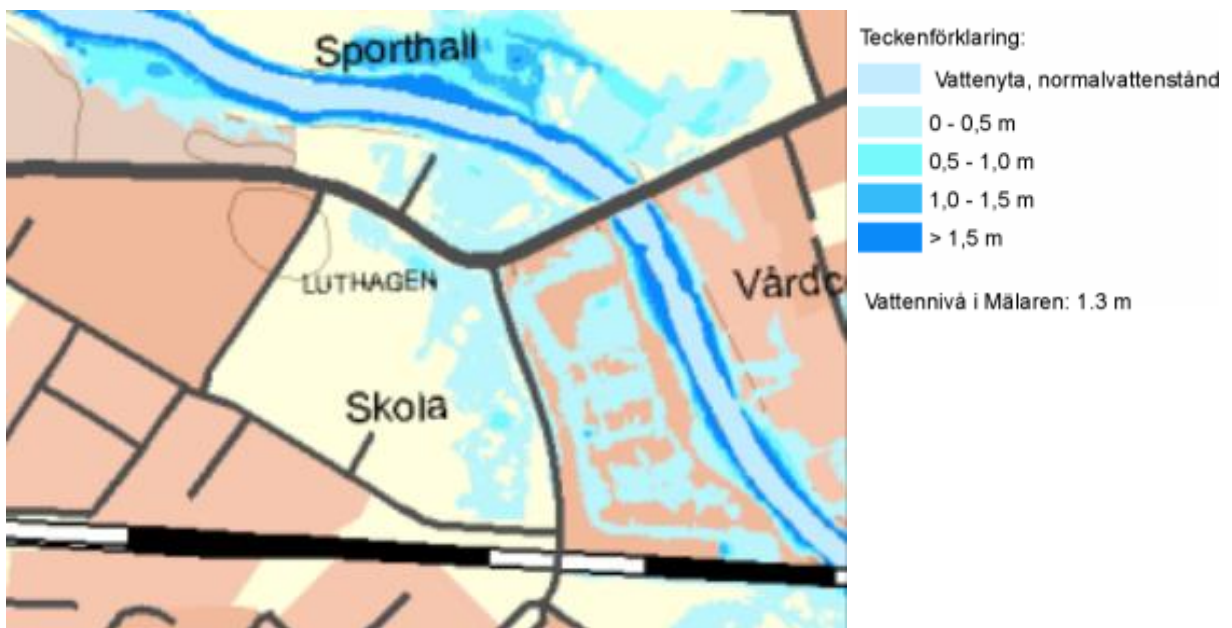
Om åtgärdsnivån istället är att minimera risken för översvämning i samband med 50- eller 100-årsflöden kan färdig golvnivå vara i marknivå då det inte föreligger direkt risk för översvämning inom utredningsområdet vid dessa flöden. Viktigt är dock att marken lutar från fasad och entréer mot angränsande gata för att dagvatten inte ska rinna och ansamlas mot fasaden på byggnaden. Nedfarter till garage kan förses med en avskärande ränna och/eller en liten höjdrygg så att inte vägen lutar rakt ner i garaget utan hinder för vattenflöden.



Figur 4-1. Översvämningskartering för Fyrisån, aktuell fastighet är gulmarkerad.



Figur 4-2. Inzoomad bild över aktuell fastighet och utbredning av översvämning vid de olika scenarierna.



Figur 4-3. Vattendjup på fastigheten vid ett 200-årsflöde.

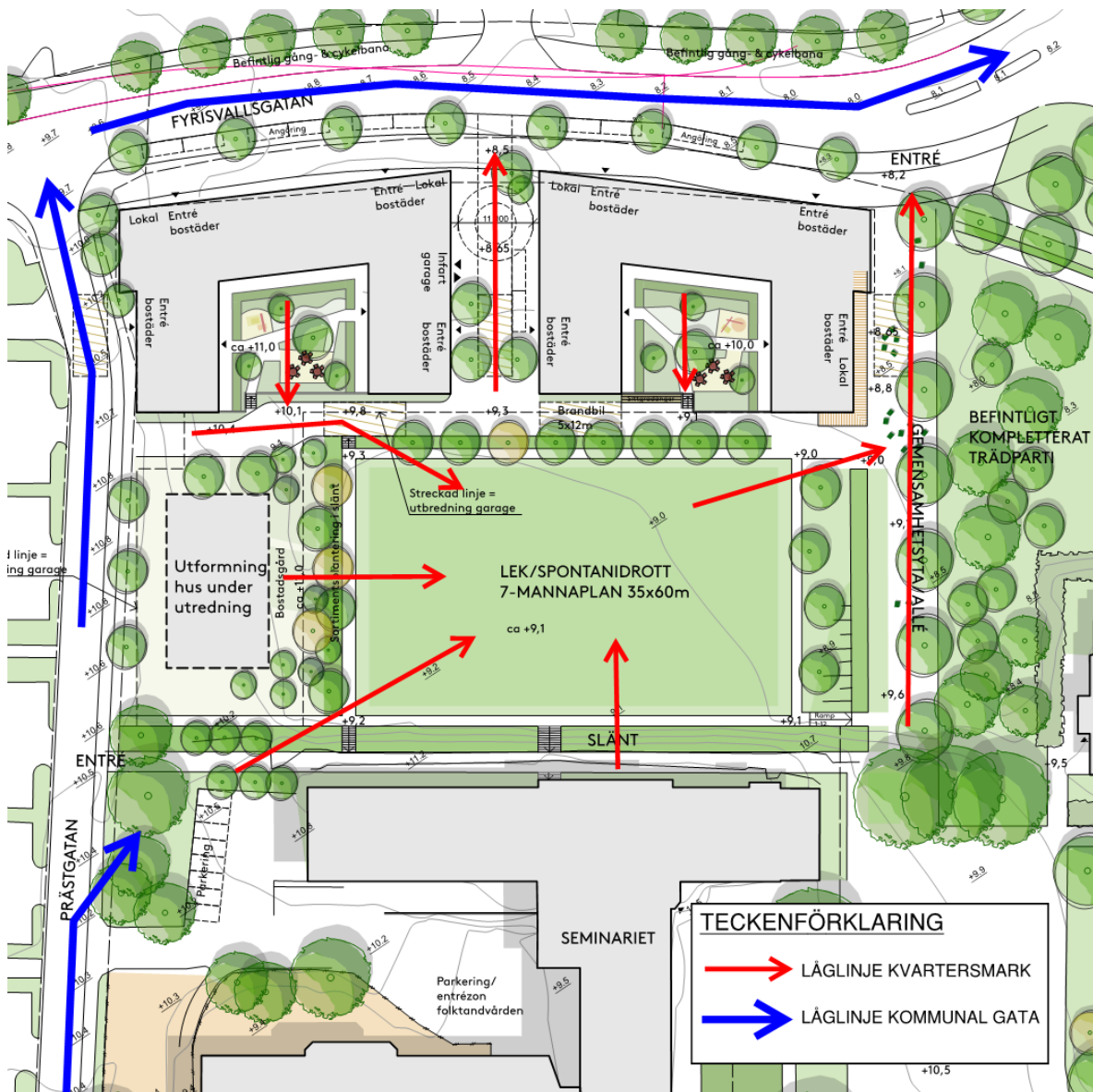
Tabell 4-1. Sammanställning av beräkningsscenarier med använda 50-, 100-, 200-årsflöden samt beräknade högsta flöden enligt Flödeskommitténs riktlinjer för dammar i Flödesdimensioneringsklass I, i kombination med nedströms vattenstånd i Mälaren.

Plats för beräknat flöde eller vattenstånd	Beräkningsscenario			
	50-årsflöde [m ³ /s], MHW i Mälaren [m]	100-årsflöde år 2098 [m ³ /s], framtida MHW i Mälaren [m]	200-årsflöde år 2098 [m ³ /s], framtida MHW i Mälaren [m]	BHF [m ³ /s], HHW i Mälaren [m]
Huvudfåra Fyrisån				
Vattholma		22	24	70
Ulva kvarndamm		78	85	240
Islandsfallet (tätort Uppsala)	90	99	108	
Mynningen i Mälaren		158	172	508
Biflöden				
Vendelån ovanför Vattholmaån (Fyrisån)	37	43	47	140
Sävjaåns mynning i Fyrisån	67	74	80	259
Mälaren				
Mälaren	+1,2	+1,3	+1,3	+1,4

4.2. EXTREMA REGN

Dagvattensystemet inom utredningsområdet har dimensionerats för att kunna rena och fördröja 10 mm nederbörd. Det innebär, att vid större regn måste dagvattenlösningarna brädda mot sekundära avrinningsvägar så att dagvattnet rinner mot platser där en tillfällig översvämning kan tillåtas. För att minska risken att byggnader och känsliga anläggningar skadas vid extrema regn är det viktigt att principen för höjdsättning är att byggnader placeras högt medan grönytor och gator placeras lågt. Eventuell förgårdsmark bör luta utåt så att inte vatten blir stående mot fasaden. Nedfarter till garage kan förses med en avskärande ränna och/eller en liten höjdrygg så att inte vägen lutar rakt ner i garaget utan hinder för vattenflöden.

Den preliminära höjdsättningen är mycket lämplig med hänsyn till extrema regn, se avrinningspilar i Figur 6-3. Sekundära avrinningsvägar skapas ut från gårdarna och bort från kvartersbebyggelse. Det finns gott om grönytor runt det nya kvarteret som kan fungera som tillfälliga översvämningssytor, exempelvis den befintliga fotbollsplanen och trädgården med tillhörande grönytor öster om kvarteret.



Figur 4-4. Sekundära avrinningsvägar enligt preliminär höjdsättning.

Det är också viktigt att ta hänsyn till potentiella flöden som kan komma in i utredningsområdet från omgivande mark. För det aktuella utredningsområdet är det bara dagvatten från omgivande gator som potentiellt kan rinna in mot planområdet. Själva gatorna ligger dock lite högre än bostadsområdena på andra sidan vilket gör att de fungerar avskärmande. Uppsala Vatten AB har i samarbete med WSP tagit fram en analys av flödesvägar och instängda områden för hela Uppsala, se Figur 4-5. Resultatet visar att det finns ett befintligt flödesstråk som går från lågpunkten vid Seminariet genom området för ny bebyggelse. För

planerad bebyggelse är det viktigt att inte bygga bort flödesstråket utan att ersätta det med ett annat flödesstråk. Den preliminära höjdsättningen bedöms kunna skapa andra mer gynnsamma flödesvägar eftersom låglinjen förskjuts till Prästgatan och Fyrisvallsgatan.



Figur 4-5. Flödesvägar och instängda områden för det aktuella utredningsområdet. Analys av flödesvägar och instängda lågpunkter utförd av Uppsala Vatten AB och WSP (datum saknas).

5. SLUTSATS

Utifrån befintligt underlag bedöms förutsättningarna gällande dagvatten på platsen i Seminarieparken inte innebära några stora hinder för genomförande av den tänkta exploateringen. Föreslagen systemlösning för dagvattenhantering anses ha god genomförbarhet och inte riskera att försämra möjligheterna för recipienten Fyrisån att uppnå gällande miljö kvalitetsnormer. På grund av befintliga markförhållanden bedöms infiltrationskapaciteten i marken vara mycket låg vilket innebär att föreslagna dagvattenlösningar måste förses med dräneringsledningar för att säkerhetsställa tömning. Dagvattnet bör dock få möjlighet att infiltrera också för att bidra till en god vattenbalans och motverka sättningar.

6. UNDERLAG

Illustrationsplan 20181112, ÅWL (arbetsmaterial).

Inledande PM Geoteknik samt miljöteknisk markundersökning, 2008-03-28. Bjerking AB.

Länstyrelsens meddelandeserie 2015:10 Riskhanteringsplan för översvämning av Fyrisån i Uppsala stad

MSB översvämningskarteringen utmed Fyrisån Rapport nr 1, 2013-05-23.

Projekterings-PM Geoteknik och Miljö, 2013-06-14. Bjerking AB.

7. BILAGA

Checklista för dagvattenutredningar för små detaljplaner, Uppsala Vatten.

Checklista för dagvattenutredningar

Bakgrund

Uppsala kommun har ett dagvattenprogram som antogs av kommunfullmäktige år 2014. Programmet har ett stort fokus på en hållbar dagvattenhantering, där behovet av kvalitetshöjande, gröna och klimatanpassade dagvattenlösningar tydligt lyfts fram.

För att åstadkomma en gynnsam dagvattenhantering måste dagvattenfrågan vara med i planprocessens alla skeden, från tidig planering till detaljprojektering och byggnation.

Syfte

Syften med checklistan:

- Säkerställa att alla frågeställningar som behöver inverka på dagvattenhanteringen beaktas
- Enhetliggöra dagvattenutredningarna
- Säkerställa att resultatet i dagvattenutredningarna presenteras på ett tydligt sätt
- Underlätta arbetsprocessen med en dagvattenutredning
- Underlätta beställningen av en dagvattenutredning

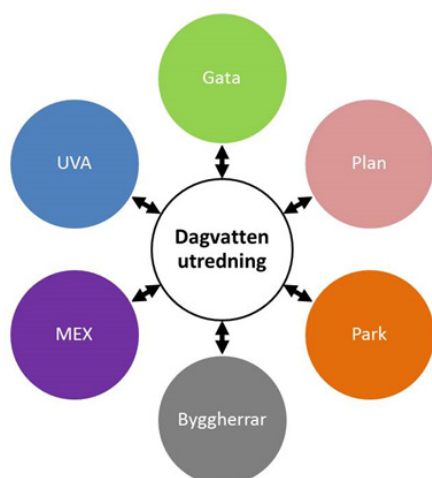
Handledning

Beställaren använder sig av checklistan som en kravspecifikation vid upphandling av en dagvattenutredning. Checklistans alla moment ingår alltid i en dagvattenutredning, dock kommer flera av dessa enbart att innebära mycket små arbetsinsatser.

Checklistans första del rör förutsättningarna i området som kan påverka dagvattenhanteringen. Arbetsmomentet kring dessa punkter varierar men är oftast små, exempelvis en avstämning av platsen på en karta eller motsvarande. Hur omfattande en del moment blir avgörs av platsens förutsättningar respektive tillgängligt underlagsmaterial att utgå ifrån.

Checklistans sista avsnitt, förslag på dagvattenhantering, handlar om vad som ska ingå i lösningsförslaget samt hur det bör redovisas.

En mycket viktig del för konsulten i arbetet med en dagvattenutredning är att ha en tät kontakt med övriga deltagare inom planprojektet. Konsulten har en central roll för den samordning, förankring och kommunikation som krävs inom projektet avseende dagvatten. Utredningen behöver i slutändan redovisa en dagvattenlösning för planen som helhet, som uppfyller aktuella krav. Det kan handla om krav på rening, utjämning och klimatanpassning med mera.



Figur 1 Konsulten som gör dagvattenutredningen har en central roll i är att samordna områdets dagvattenhantering och att redovisa en lösning för planen som helhet.

Ett vanligt upplägg i planprojekt är att gatumarken, parkmarken och kvartersmarken projekteras var för sig med olika projektörer och landskapsarkitekter, där var och en utarbetar dagvattenåtgärder. Dagvattenutredningens uppgift är bland annat att utreda vad dessa åtgärder tillsammans innebär för planens påverkan ur ett dagvattenperspektiv. För kvartersmarken kan utredningen i vissa projekt behöva stötta byggherrens projektörer i att utarbeta platsspecifika dagvattenanläggningar, medan i andra projekt har byggherren en egen dagvattenkonsult och då handlar det mer om samordning.

Dagvattenutredningen behöver utreda om en samlad hantering för rening och/eller utjämning av vatten behövs inom området. Här behövs en diskussion med Uppsala Vatten, planhandläggaren och huvudmannen för marken. Vad gäller klimatanpassning behöver utredningen klargöra vilka risker som föreligger från eventuellt stigande ytvatten eller från ett skyfall. Sedan behöver en lösning presenteras som innebär en acceptabel risknivå.

Kortare utredning för små planer

För små detaljplaner behöver inte samtliga moment i checklisten utredas. Det anges i listan vilka rader som gäller för de små planerna. Med en liten plan menas en detaljplan bestående av ett fåtal fastigheter och liten eller ingen yta allmän platsmark. Oftast innehåller planen maximalt ett kvarter. Huruvida en detaljplan är liten eller ej avgörs i samråd med kommunen och Uppsala Vatten innan det att utredningen påbörjas.

Redovisning av planerad dagvattenhantering till bygglov och VA-anmälan

Vid ansökan om bygglov hos Stadsbyggnadsförvaltningen och anmälan om VA-anslutning hos Uppsala Vatten behöver planerad dagvattenhantering för fastigheterna redovisas i ett separat formulär. Dokumentet heter "Dagvattenhantering inom fastighet" och finns att hämta på Uppsala Vattens webbplats.

Redovisningen av planerad dagvattenhantering inom fastigheten består av två delar. En tabell och en illustrationsplan som ska bifogas ansökan. I tabellen ska uppgifter om respektive planerad LOD-anläggning anges, till exempel vilken typ av anläggning, ansluten yta och hålrumsvolym. Illustrationsplanen måste tydligt redovisa läge och utbredning för LOD-anläggningarna (enligt tabellen) samt vilken mark/takyta som avleds till respektive anläggning.

Ansökan om bygglov och VA-anmälan görs först efter det att dagvattenutredningen är klar och planen vunnit laga kraft. Dock behöver utredningen vara så detaljerad som möjligt vad gäller kvartersmarkens dagvattenhantering, då det ofta krävs för att kunna svara på frågor som om anläggningarna är tekniskt genomförbara och om hur LOD-lösningarna kan regleras med plankartan.

Kolumnbeteckningar

Förklaring av checklistans kolumnbeteckningar.

Beteckning	Betydelse
Planområde, PO	Det geografiska området för planen
Utredningsområde, UO	PO samt närliggande markområde som direkt påverkar eller påverkas av dagvattensituationen i PO
X	För små detaljplaner behöver endast rader markerade med ett X i kolumnen Små DP:s beaktas/utredas.

Checklista för program, FÖP eller detaljplaner

Vad som ska utredas/beaktas	Hur det ska redovisas (förutom i text)	Kommentar	Små DP
Recipienter och grundvatten			
Vilka recipienter avleds dagvattnet till och hur är statusen i dessa?			
Vilken information om grundvattennivåerna finns inom PO?			X
Vilken sårbarhetsklass tillhör PO enligt Markanvändningsstrategin för åsen, Måsen?	Karta		X
Bedöms det finnas förutsättningar för infiltration av dagvatten till grundvatten inom PO och i så fall var?	Karta		X



Avrinningsområden och flöden			
Vilka tekniska och naturliga avrinningsområden finns inom UO?	Karta		
Hur avvattnas PO? Tillförs externt dag- och ytvatten till PO? Hur rinner vattnet genom PO och hur lämnar det PO?	Kartor före och efter exploatering		X
Vilka flöden förväntas att uppkomma vid ett regn med en dimensionerande återkomsttid och varaktighet, före och efter exploatering?	Tabell	Se tabell 2.1 i P110 för krav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem.	
Föroreningar i dagvattnet			
Vilken markanvändning och verksamheter finns inom PO? Finns det några speciellt förorenande verksamheter, t ex genomfartsvägar?	Kartor före och efter exploatering		
Vilka halter och mängder av föroreningar uppskattas att förekomma i dagvattnet räknat på årsbasis, för följande fall: 1) För nuvarande markanvändning? 2) För planerad markanvändning, utan rening? 3) För planerad markanvändning, med rening?	Tabeller 1)- 3)		
På vilket sätt förväntas planen att påverka MKN i berörda recipienter?		Hur detta ska utredas bestäms tillsvidare inom respektive utredning. På sikt kommer LÅP:ar och Dagvatten-	
Översvämningsrisker			
Vilka dimensionerande vattenstånd finns för närliggande ytvatten? Utifrån befintligt underlag.	Tabell		X
Finns det mark inom PO som riskerar att översvämmas till följd av höga nivåer i närliggande ytvatten och i så fall var?	Karta		X
I händelse av ett skyfall, vilken mark inom PO riskerar att översvämmas och vilka avrinningsvägar tar vattnet?	Kartor före och efter exploatering	Analys utifrån befintlig kartering av instängda områden och avrinningsvägar samt markhöjder.	X
Vilken placering är lämplig och vilken lägstanivå för byggnader bör tillämpas inom PO med hänsyn till eventuella översvämningsrisker vid ett skyfall eller höga nivåer i närliggande ytvatten?	Karta		X

Övrigt			
Finns det markavvattningsföretag inom UO? Om, redogör för hur de ska hanteras?	Karta		
Finns det förorenad mark inom UO?	Karta		X
Omfattas PO av något skydd? Till exempel strandskydd, fornlämningar, naturreservat eller liknande.			X
Utred om det är aktuellt med tillstånd och dispenser.			X
Förslag på dagvattenhantering			
Vilken åtgärdsnivå i Uppsala Vattens riktlinjer för dagvattenutsläpp från fastigheter ska tillämpas inom PO, 10 mm eller 20 mm?		Beslutas i samråd med kommunen och Uppsala Vatten.	X
Vilka LOD- anläggningar är lämpliga på kvartersmark utifrån PO:s förutsättningar, planerad bebyggelse/verksamhet, tänkt gestaltning mm?		Dialog med byggherrarna, deras projektörer och landskapsarkitekter.	X
Vilken utformningsprincip och vilka dimensioner (yta, volym, djup etc.) krävs för att LOD- anläggningarna på kvartersmark ska uppfylla Uppsala Vattens riktlinjer om rening- och utjämning? Observera att det är platsspecifika åtgärder som behövs här.	Tabell med data över LOD- anläggningar. Beräkningarna ska vara tydligt uppställda.	Dialog med byggherrarna, deras projektörer och landskapsarkitekter.	X
Med avseende på punkten ovan, hur kan riktlinjen översättas till planbestämmelser för LOD- anläggningar på kvartersmarken i plankartan?		Dialog med planarkitekten om utformning av planbestämmelser.	X
Hur långt har Gata-park kommit med sin planering av gaturummets dagvattenhantering? Finns det förslag på lösningar eller behövs vidare utredning?	Principer som visar hur gaturummets vatten planeras att tas omhand redovisas i utredningen.	Dialog med Gata-park	X
Vilken höjdsättning av området krävs för att åstadkomma en gynnsam avledning och hantering av stora vattenmängder vid skyfall?	Karta med planerade styrande höjder, avrinningsvägar och utjämningsytor	Dialog med plan, gata, byggherrar, park och Uppsala Vatten.	X
Var inom PO behövs det avsättas ytor för en samlad dagvattenhantering, till exempel öppna avrinningsstråk dammar eller multifunktionella ytor?	Karta	Dialog med plan, gata, park och Uppsala Vatten.	



UPPSALA VATTEN

Vilket syfte (fördröjning/rening/rekreativt/estetiskt) och vilken utformning, funktion och dimension bör föreslagna anläggningar, ytor och avvattningsstråk för dagvattenhanteringen ha?			
Bedöms föreslagna lösningar vara tekniskt genomförbara med hänsyn till befintliga anläggningar ovan och under jord, geologi, markhöjder, åsens sårbarhet mm ?			
Hur ser helhetsbilden av dagvattenomhändertagandet inom PO ut? En översiktlig systemlösning med rinnpilar, anläggningar för dagvattenhantering, markerat vilka ytor som avvattnas till respektive anläggning, befintliga och tillkommande dagvattenledningar, diken och öppna stråk mm.	Karta som visar systemets olika delar samt hur dessa hydrauliskt hänger samman.		X