

DAGVATTENUTREDNING

KALLE BLANKS VÄG, LÄNNA

UPPRÄTTAD: 2019-01-28

Upprättad av

Christoffer Eriksson

Granskad av

Pär Vejdeland

1 Sammanfattning

Dagvattenutredningen visar att det är möjligt att omhänderta ett 10-årsregn med 10 min varaktighet inom planområdet efter exploatering utan att överskrida befintlig påverkan på omkringliggande områden. Dagvattenutredningen visar att ett genomförande av planförslaget, med föreslagna dagvattenlösningar, inte medför en ökad belastning på identifierade avrinningspunkter jämfört med idag. Förslag på lösningar redovisas i denna utredning. Om föreslagna åtgärder och planutformningen följs kommer planområdet ha fyra avrinningsområden dit dagvattnet leds efter fördröjning.

I utredningen presenteras olika dagvattenlösningar som, i vissa fall bör användas tillsammans. Huvuddragen för föreslagna lösningar i utredningen är:

- (i) magasinering och fördröjning av dagvatten inom kvartersmark,
- (ii) fördröjning genom makadammagasin, under vägterrass med flödesreglering av utloppet,
- (iii) en damm/multifunktionsyta för avrinningsområdet, som omhändertar det dagvatten som leds mot Lärkstadsens dagvattensystem. Lösningen är viktig för att inte försämra situationen i Lärkstaden.

Vid ett 100-års regn har makadammagasinet i kombination med dammen kapacitet att fördröja dagvattnet som rinner mot Lärkstaden ner till befintliga utflöden. Exploateringen bedöms därför inte leda till någon försämring av dagvattenförhållandena i Lärkstaden. Det innebär att det finns goda förutsättningar för att planområdet ska kunna omhänderta och fördröja dagvattnet, även vid 100 årsregn. Förslag på utförande redovisas i kapitel 4.3.1.

Som extra fördröjande åtgärd föreslås sand- och grusinblandning i gräsytor inom planområdet för att skapa ytterligare magasineringensvolym samt bromsa utflödet från kvartersmark. Principlösningar för detta redovisas i kapitel 6.

Om föreslagna eller likvärdiga lösningar används vid ett plangenomförande kommer inte ett genomförande av planen att överskrida det nuvarande utflödet från området.

2 Inledning

2.1 Syfte

Detta PM syftar till att utreda hur dagvatten kan tas om hand, fördröjas och ledas ut från området efter exploatering av planområde, Kalle Blanks väg, Länna, i Uppsala Kommun.

2.2 Underlag

Följande underlag har använts i arbetet med utredningen:

- Grundkarta, erhållen av Uppsala Kommun 170130 (dwg)
- Planskiss Kalle Blanks väg, upprättad av Arctan AB (under arbete) (dwg)
- Dag- och Spillvattenutredning, Tyréns 160209 (pdf)
- Terrängmodell, Lantmäteriets höjddata (LAS)
- Stormtac Web v18.3.1
- Svenskt vatten publikation P110, avledning av dag-, drän- och spillvatten

3 Befintliga förhållanden

3.1 Områdesbeskrivning

Planområdet Kalle Blanks väg är beläget i Länna i Uppsala kommun. Området som i nuläget består av bergig skogsmark är ca 22 ha.

3.2 Geotekning/geohydrologi

Områdets geotekniska förutsättningar har hämtats från en tidigare dag- och spillvattenutredning för området utförd av Tyréns 2016-02-09. Utredningen visar att området till största delen består av ett grundlager av urberg. I vissa delar sandig morän, lera eller torv. Från fältbesök som gjorts som en del av utredningen verkar det troligt att även dessa delar ligger över ett grundlager av urberg eller annat material med låg infiltrationskapacitet, då områden som angivits som sandig morän i de flesta fall var sankta vilket kan vara ett tecken på att underliggande lager ej tillåter infiltration i någon större utsträckning.

Området är högt beläget och det är inte troligt att grundvatten kan återfinnas nära ytan förutom i de sydligaste delarna.

3.3 Befintlig avvattning

Avvattningen inom planområdet sker i omkringliggande skogsmark där den nordöstra delens avvattning kan nå bostadsområdet Lärkstaden, där det sedan transporteras till Långsjön, norr om exploateringsområdet via ett konventionellt dagvattensystem. I figur 1 visas flödesriktningar för dagvatten, både innan och efter exploatering.




4 Framtida förhållanden

4.1 Planförslag

Inom planområdet Kalle Blanks väg avses att exploatera en- och fler-familjshus, vägar samt en skola.

Områdets befintliga avvattningsområden och riktning på vattenflöden redovisas i figur 1 (röd markering). Se bilagor för detaljerad översikt med avrinningsvägar före och efter exploatering.

Det aktuella planförslaget (se Figur 1, färgade områden) har delats upp i fyra avrinningsområden för att sprida ut belastningen från dagvattnet efter exploatering.

	OMRÅDE 1
	OMRÅDE 2
	OMRÅDE 3
	OMRÅDE 4



Figur 1. Avrinningsområden före respektive efter exploatering.

Förprojektering av vägar och VA har utförts i planarbetet. Denna förprojektering samt bedömning av höjdsättning på planerade och befintliga marktytor ligger till grund för uppdelningen av avvattningsområden efter exploatering.

4.2 Dagvattenhantering

Förutsättningar för dagvattenhantering

Beräkningar har utförts med hjälp av StormTac Web v18.3.1.

Dimensionerande beräkningar är gjorda för ett 10-årsregn med 10 min varaktighet och klimatkoefficient 1,25 i enlighet med Svenskt vatten P110, kap. 2.2, tabell 2.1.

Som förutsättning för planens utsläppskrav har områdets dimensionerande utflöde beräknats innan exploatering.

Schablonvärden för områdestyper har använts vid beräkning av utflöden.

Dagvattenhantering inom kvartersmark

Räkneexempel från planutkast där **165 m²** får hårdgöras inom **700 m²** fastighet.

Före exploatering avger denna yta ca **2,9 l/s** vid ett 10-års regn med 10 min varaktighet. Efter exploatering ökar detta flöde till ca **5,8 l/s**.

För att fördröja detta flöde ner till befintliga värden krävs en magasinsvolym på **1 m³**.

Detta motsvarar en **16 m²** gräsyta som är **0,2 m** djup och har **30%** hålrumsvolym.

Figur 2 illustrerar hur stor del av en ca **515 m²** tomt som **16 m²** gräsyta upptar.

I och med detta antas kvartersmark kunna omhänderta sitt eget dagvatten utan större ingrepp i tomtmarken.



Figur 2. Illustration över erforderlig gräsyta för fördröjning.

Dagvattenhantering inom flerbostadsområden

För att minska belastningen på gemensamma dagvattenanläggningar inom planområdet föreslås att flerbostadsområden fördröjer sitt eget dagvatten. Detta för att planen tillåter att stora delar av tomtmarken hårdgörs.

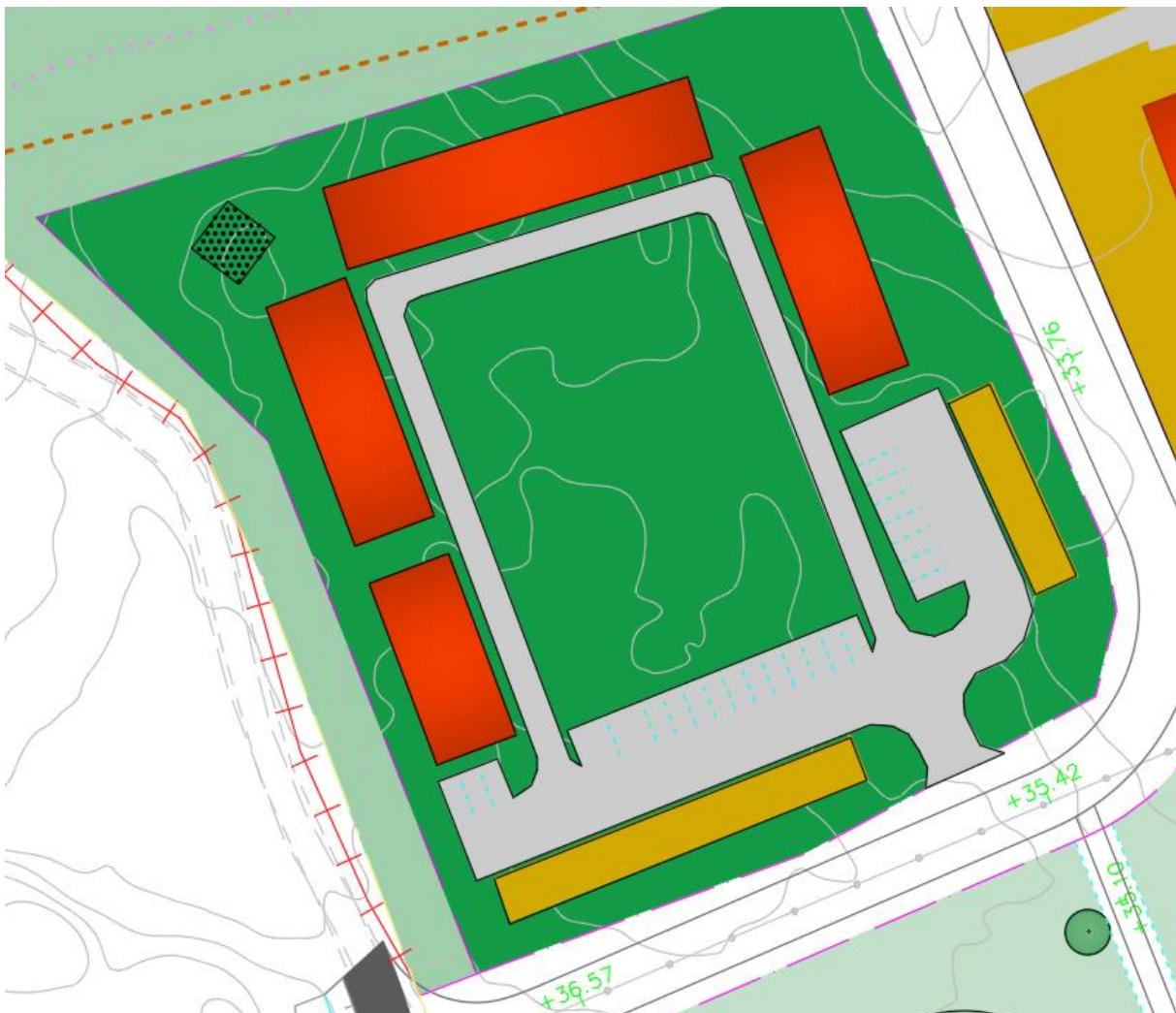
Fördröjningen ska anpassas så att fastigheten inte avger ett större dagvattenflöde än innan exploatering.

Beräkningar har utförts utifrån illustrerat flerbostadsområde i område 3. Fastigheten är ca **8550 m²** och kräver **48 m³** fördröjningsvolym för att inte utflödet från tomten ska öka.

Med antaget djup **1 m** upptar anläggningen ca **48 m²**. Anläggningen skulle exempelvis kunna vara ett kassetmagasin eller en torrdamm.

Flerbostadsområdet tillhandahålls en anslutningspunkt för dagvatten som motsvarar fastighetens utflöde före exploatering.

Figur 3 illustrerar hur stor del av fastigheten i område 3 som en fördröjningslösning (prickmarkering) upptar om fastigheten exploateras enligt planillustrationen.



Figur 3. Översikt flerbostadshus i område 3.

4.2.1 Område 1

Dimensionerande flöden

Dimensionerande utflöde från planen innan exploatering uppgår till **150 l/s** och förutsätts därmed till planens utsläppskrav.

Det dimensionerande utflödet för området efter exploatering beräknas till **670 l/s** vilket överstiger utflödet innan exploatering och måste därför fördröjas.

Fördröjning

Vid maximalt utflöde **150 l/s** krävs **300 m³** i utjämningsvolym.

För att fördröja områdets vatten föreslås dagvattnet från kvartersmark i största möjliga mån fördröjas på tomtmark för att sedan släppas i omkringliggande skogsmark. *Stuprörsutkastare* med rännदार leder vattnet till grönytor på fastigheten där det översilas och fördröjs till ett flöde som motsvarar naturmarksflöde.

Delar av fastigheten som inte kan avledas till naturmark måste ges möjlighet att avvattnas i vägområdet.

Under vägterass föreslås ett *krossdike* anläggas som avvattnar vägområdet och eventuellt överskott från kvartersmark som ej kan fördröjas inom tomten.

Krossdiket föreslås utformas med måtten **1 m** djup, bottenbredd **0,5 m** samt släntlutning **2:1**. Detta skapar ett magasin med en anläggningsvolym på **1000 m³** samt en utjämningsvolym på **300 m³** räknat med porvolym **30%**.

Dräneringsvatten från kvartersmark föreslås ledas i en separat ledning tillsammans med VA för att undvika risk för bräddning tillbaka till husens undergrund vid fyllda dagvattensystem.

Då dagvattnet från kvartersmark antas hanteras inom egen fastighet kan beräkning av flödet från vägområdet beräknas separat.

Flödet från vägområdet blir ca **250 l/s**. För att fördröja detta till befintligt utflöde **150 l/s** krävs en magasinvolym på ca **30 m³**. Då *krossmagasinet* har en möjlig magasinvolym på ca **300 m³** antas lösningen ha kapacitet för att även fördröja eventuella överskott från kvartersmark och större regn.

Dagvattentransport

Dagvatten från tomtmark i område 1 som omhändertas via krossmagasin är markerade med orange färg (se Figur 4). Dagvattenflödet från ofärgad tomtmark antas vara oförändrat efter exploatering om föreslagna dagvattenlösningar inom kvartersmark efterföljs.

Dagvattnet från kvartersmark bör i största möjliga mån ledas ut i omkringliggande skogsmark. Vägavvattningen sker via krossmagasin under vägen och ut till skogsmarken i mitten av området mot föreslagen damm.

Det är viktigt att fastigheterna höjsätts högre än intilliggande väg så att inte dagvattnet i vägområdet letar sig in i kvartersmarken.

För att minska belastningen i Lärkstaden föreslås det blåmarkerade flerbostadshusområdet själv fördröja sitt dagvatten innan transport norrut till område 2.



Figur 4. Illustrering av dagvattentransport inom område 1 (orange färg).

4.2.2 Område 2

Dimensionerande flöden

Dimensionerande utflöde från planen innan exploatering uppgår till **23 l/s** och förutsätts därmed till planens utsläppskrav.

Det dimensionerande flödet för området efter exploatering beräknas till **64 l/s** vilket överstiger det befintliga utflödet. För att minska utflödet till **18 l/s** krävs **18 m³** i utjämningsvolym.

Denna volym kan erhållas genom sand- och grusinblandning i gräsytor för att skapa en hålrumsvolym på **30%**. Detta kan kombineras med ett spridningsdike norr om området för att fördela ut dagvattenflödet i skogsområdet innan det rinner vidare mot Långsjön.

Fördröjning

Dagvatten från fastigheterna föreslås att ledas till skogsmarken i norr med hjälp av stuprörsutkastare för att fördela ut dagvattnet i naturmarken.

Se 4.2 *Dagvattenhantering inom kvartersmark* samt kapitel 5 för exempel på åtgärder inom kvartersmark.

Flerbostadshusområdet fördröjer sitt eget dagvatten innan transport under vägen och släpps i naturmarken norr om planområdet. Avrinningsområdet avgränsas naturligt av en höjdrygg mot Lärkstaden.



Figur 5. Översikt för område 2.

4.2.3 Område 3

Dimensionerande flöden

Dimensionerande utflöde från planen innan exploatering uppgår till **52 l/s** och förutsätts därmed till planens utsläppskrav.

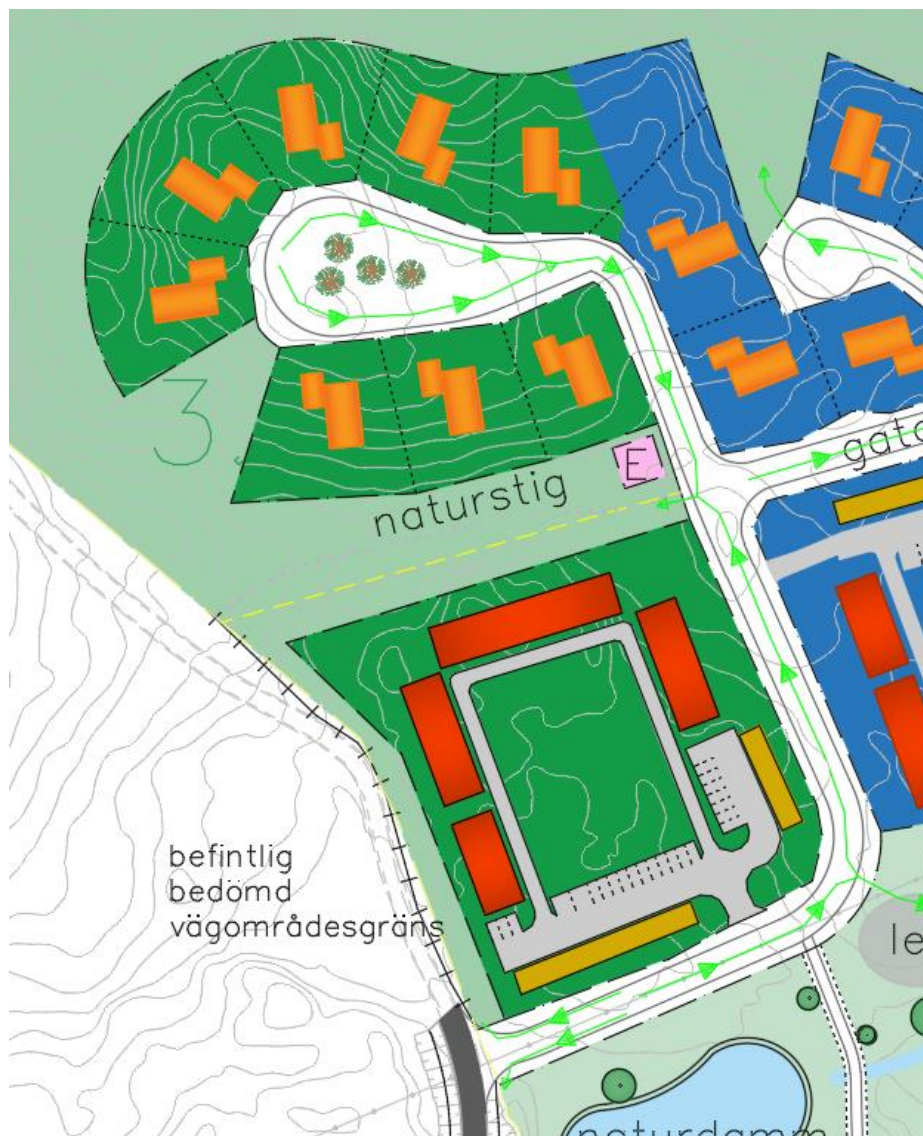
Det dimensionerande flödet för området efter exploatering beräknas till **180 l/s** vilket överstiger utflödet innan exploatering och måste därför fördröjas.

Fördröjning

Vid maximalt uflöde **52 l/s** krävs **64 m³** i utjämningsvolym.

Fördröjning bör i största möjliga mån ske inom kvarteretsmark med tidigare föreslagna åtgärder.

Som komplement till detta kan ett krossdike med längden **80 m**, djupet **1 m** samt släntlutningen **1:1** som sträcker sig väster ut mot Kalle Blanks väg (se Figur 6) som kan ta omhand om eventuella överskott av vatten från tomterna inom området.



Figur 6. Föreslagen placering av krossdike (gul linje) i område 3.

4.2.4 Område 4

Dimensionerande flöden

Dimensionerande utflöde från planen innan exploatering uppgår till **100 l/s** och förutsätts därmed till planens utsläppskrav.

Det dimensionerande flödet för området efter exploatering beräknas till **410 l/s** vilket överstiger utflödet innan exploatering och måste därför fördröjas.

Fördröjning

Vid maximalt uflöde **100 l/s** blir erforderliga utjämningsvolymen **180 m³**.

För att fördröja områdets vatten föreslås användning av vägdränerings schakt under terrass. Med schaktmåtten **1 m** djup, bottenbredd **0,5 m** samt släntlutning **2:1** skapas ett makadammagasin med en anläggningsvolym på **640 m³** samt en utjämningsvolym på **192 m³** räknat med hålrumsvolym **30%**. Detta överstiger den erforderliga utjämningsvolymen.

Dessa beräkningar är med antagande att allt vatten inom området rinner till krossmagasinet.

Utloppsledning från krossdike placeras i vägens lågpunkt i söder. Lågpunkten bör även förses med bräddledning för att minska eventuellt ytvatten som rinner genom fastigheten i söder.

Genom tillämpning av förslag angivna för område 1 bör dagvattnet inom kvartersmark kunna fördröjas ner till naturmarksavrinning innan avvattning mot vägområdet. Detta minskar belastningen på dagvattensystemet och ger krossmagasinet kapacitet att omhänderta större regn.



Figur 7. Översikt område 4.

4.2.5 Skola inom område 4

Skolområdets dagvattenpåverkan har beräknats separat då den föreslås ha en egen fördöjningsåtgärd.

Markens dagvattenflöde före exploatering uppgår till **43 l/s**.

Avrinningskoefficient **0,45** har använts för skolområdet enligt schablonvärde från Stormtac.

Det dimensionerande flödet har beräknats till **89 l/s** efter exploatering.

För ett maximalt utflöde från skolområdet på **43 l/s** krävs en fördröjningsvolym på **37 m³**. Ingen placering föreslås då skolans utformning ej är fastställd, men placeringen bör anpassas så det är möjligt att leda dagvattnet till avvattningspunkt för område 4.

4.3.1 Extrema regn – sekundära avrinningsvägar

Vid extrema regn kommer inte dagvattensystemet kunna avleda och fördröja allt dagvatten. Detta gäller både för korta regn med hög intensitet och långa regn med låg intensitet. Vid dessa tillfällen kommer magasinen under vägarna att fyllas upp och sekundära avrinningsvägar uppstår. Genom att höjdsätta husen och tomtmark högre än intilliggande mark kan avrinningen ske via vägbanorna samt naturområden i samma riktning som vid regn med kortare återkomsttid. (se Bilaga 2 för planens avrinningsvägar).

Vid projektering bör området höjdsättas så att inga instängda områden skapas och åsamkar skada på närliggande hus.

Lärkstaden

För att inte överstiga befintlig belastning vid extrema regn krävs en damm/multifunktionell yta som tillsammans med magasinet under vägen fördröjer dagvattnet vid ett 100-års regn så att flödet inte överstiger det befintliga utflödet från området.

Åtgärden föreslås förläggas i östra delen av område 1 för att så stor del av området ska nå ytan innan vidare släpp mot Lärkstaden. Bilaga 1 visar en planskiss över föreslaget område för placering.

Hantering av 100-årsregn handlar i första hand om säker avledning via gaturum och att höjdsättning av kvartersmark utförs så att skador på byggnader undviks och att största delen av dagvattnet leds ut i omkringliggande skogsmark.

Då område 1 avvattnas mot Lärkstaden som redan idag har problem med översvämningar är det lämpligt att utflödet av dagvattnet vid 100-årsregn inte överstiger befintliga flöden.

2019/01/28

Det befintliga dagvattenflödet från området beräknas till **330 l/s** vid ett 100-årsregn. Med antagande att allt dagvatten från kvartersmark rinner in i vägområdet ökar dagvattenflödet till **1400 l/s** efter exploatering. Under detta regn kommer krossmagasinet samt magasineringen inom kvartersmark att fyllas och resterande dagvatten kommer att behöva fördröjas. Krossmagasinet samt magasineringen i kvartersmark har sammanlagt ca **350 m³** volym räknat med att varje fastighet tar om hand om ett 10-års regn. Den återstående volym som krävs för att fördröja ett 100-års regn till befintliga flöden är ca **290 m³** och erforderlig fördröjning föreslås skapas med hjälp av en torrdamm/multifunktionell yta i områdets sydöstra del.

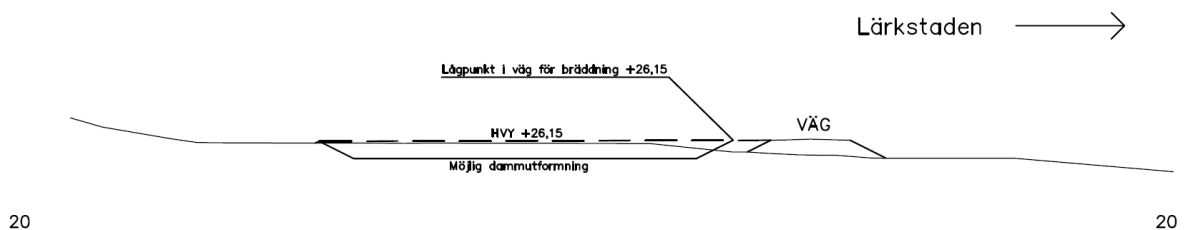
Vid antagande att en 1 meter djup torrdamm förläggs krävs en ca **290 m²** stor yta.

Vidare utredning av erforderlig storlek på *krossmagasin* och damm bör ske i samband med projektering då det kan identifieras hur stor del av tomter som avvattnas mot vägområdet.

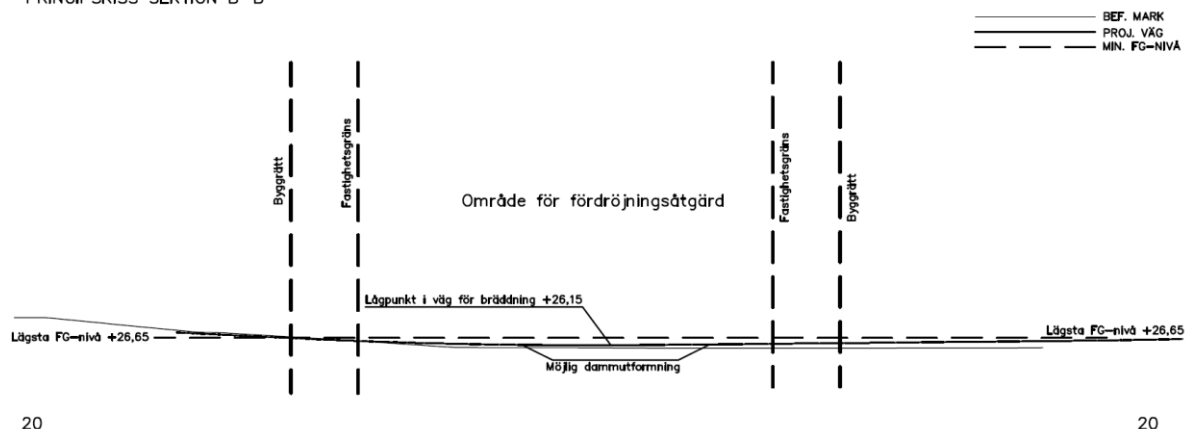
Liknande lösning med krossmagasin har använts i projektet Väsjön i Sollentuna kommun. I utredningen för projektet beräknades lösningen med krossmagasin ha kapacitet att fördröja regn med 30-års återkomsttid. (Dagvattenutredning Norra Väsjön 2018-04-20).

Dammutformning – principskiss antaget dammdjup 1 meter (planskiss se Bilaga 1).

PRINCIPSKISS SEKTION A-A



PRINCIPSKISS SEKTION B-B



Om föreslagna åtgärder i enlighet med denna utredning följs, bedöms inte ett genomförande öka dagvattenflödet mot Lärkstaden, jämfört med dagens förhållanden.

5 Föroreningshalter

5.1 Recipient

Vattenförekomsten Sävjaån Almunge Långsjön (SE663888-162678) ligger cirka 300 nordöst om planområdet. Gällande statusklassning för förekomsten är måttlig ekologisk status och den uppnår ej god kemisk status. Kemisk status utan överallt överskridande ämnen (kvicksilver och polybromerade difenyletrar) har inte fastställts. Relaterade miljöproblem utgörs av övergödning, miljögifter och morfologiska förändringar och kontinuitet (markavvattningsföretag vandringshinder för fisk). Miljökvalitetsnormerna för vattenförekomsten är beslutade till att god ekologisk status ska uppfyllas till 2027. God kemisk ytvattenstatus saknar tidsfrist för uppfyllande. För kvicksilver och kvicksilverföreningar finns ett generellt sänkt krav, vilket innebär att Sverige inte kommer att nå miljökvalitetsnormen god kemisk ytvattenstatus för kvicksilver. Dock ska halterna av kvicksilver inte öka.

5.2 Påverkan på MKN

Förorenat dagvatten kan försämra statusen på den slutliga recipienten, Sävjaån Almunge Långsjön, vilket i sin tur kan förhindra uppfyllandet av miljökvalitetsnormerna. Dagvatten innehåller bland annat kväve, fosfor, metaller, partiklar och oljeföroreningar som kan försämra kvaliteten på vattnet och livsbetingelser för vattenlevande växter och organismer.

En huvudregel i vattenförvaltningen är att en recipients status inte får försämrats av verksamheter, planer, projekt eller liknande. Vidare har EU-domstolen förtydligat att ingen enskild kvalitetsfaktor får försämrats.

Ekologisk status

Förekomsten har måttlig ekologisk status. De utslagsgivande kvalitetsfaktorerna utgörs av hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Konnektiviteten (möjligheten till vandring för organismer mellan olika vattensystem) i förekomsten klassas som måttlig. Vandringshinder som påverkar vandringsbenägna fiskarter finns i upp- eller nedströms liggande vattenförekomster. Dessa bedöms påverka fiskfaunan i förekomsten.

Kvalitetsfaktorn hydrologisk regim är bedömd till dålig status. Hydrologisk regim avspeglar förändringar orsakade av vattenreglering. Det naturliga mönstret av när och hur mycket vatten som flödar genom vattenförekomsten påverkas direkt av regleringen.

Vattenförekomsten bedöms till dålig status för sammanvägda parametrar som avser morfologiskt tillstånd. Morfologi beskriver utformningen av ett vattendrag.

Förändringar i vattenförekomstens morfologi kan uppstå på grund av att olika sorters bebyggelse och anläggningar, flottledsrensning, skogs- och jordbruk, vägbyggen med mera påverkar vattnet och dess miljö.

Exploateringen planeras cirka 300 meter ifrån vattenförekomsten och inga åtgärder utförs i eller i nära anslutning till strandzonen för förekomsten. Bedömningen är att exploateringen inte kommer påverka några enskilda kvalitetsfaktorer för klassningen måttlig ekologisk status. Exploateringen försvårar inte uppfyllelsen av miljökvalitetsnormen god ekologisk status.

Kemisk status

Förekomsten uppnår ej god kemisk status. Halter av bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (Hg) överskrider idag i alla yt- och kustvatten i Sverige. De höga halterna av Hg härrör från atmosfärisk deposition från långväga globala utsläpp. Hg ackumuleras vidare i humuslagret på marken varifrån det sker kontinuerligt läckage till ytvatten. De nuvarande halterna av kvicksilver (december 2015) får dock inte öka. Miljöproblem med PBDE härrör också av långväga luftburna transporter av föroreningar. Bedömningen är att problemet med dessa ämnen har en sådan karaktär och omfattning att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att lösa detta.

5.3 Föroreningsbelastning

Beräkningar med hjälp av Stormtac Web (v18.3.1) är gjorda för att få en uppfattning av föroreningsbelastningen i befintliga och framtida förhållanden och föreslå reningsalternativ för att inte försämra recipientens status.

Då planen i nuläget består av skogsmark och en stor del av området ska exploateras leder det till väldigt stora, komplexa och dyra anläggningar för att närma sig befintliga föroreningshalter och inte öka föroreningsmängden som området avger. Investeringen motiveras ej i förhållande till den reducerade mängden föroreningar då skogsmark har väldigt låga halter i relation till andra föroreningskällor.

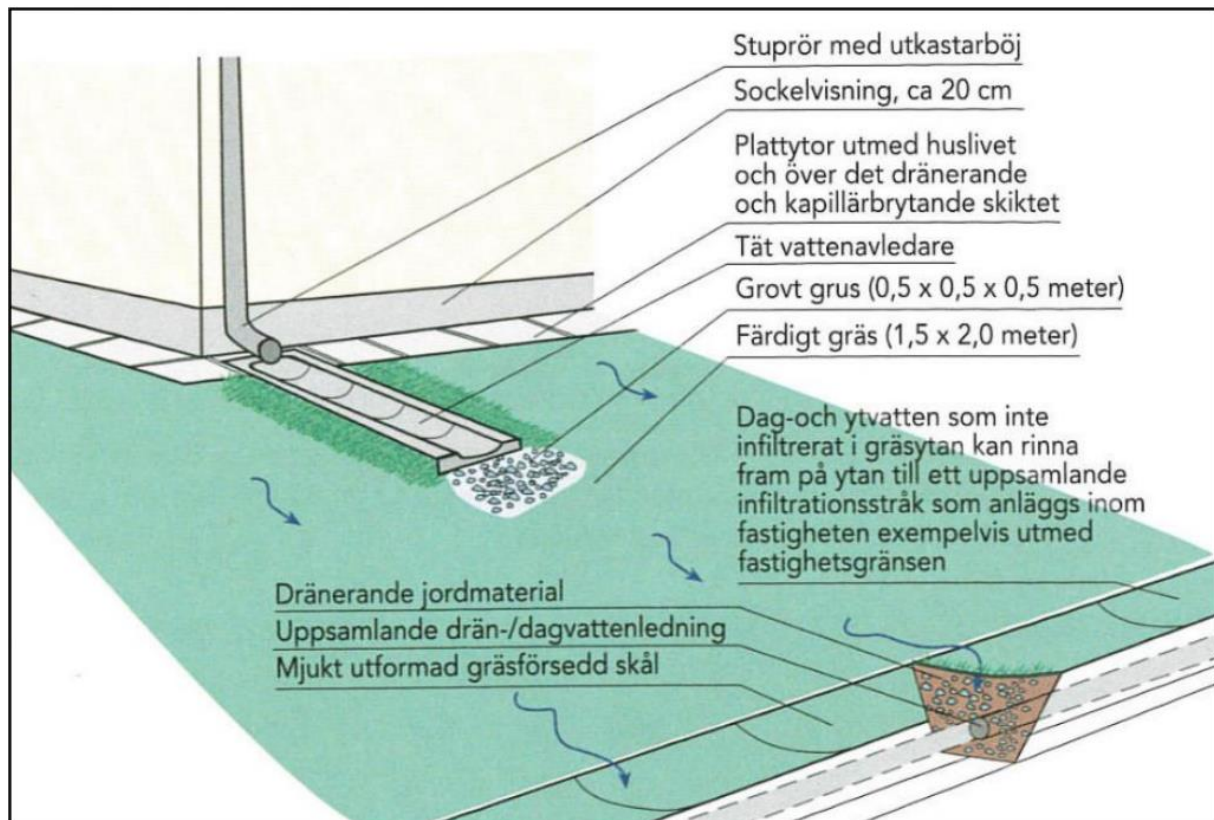
Föreslagna dagvattenåtgärder för fördröjning ger en reduktion av föroreningshalter, men inte till den grad att mängderna inte ökar jämfört med befintliga förhållanden.

6 Förslag på åtgärder och tekniska lösningar

Stuprörsutkastare

Avledning från hustak där fastigheten ej sluttar mot annan fastighet föreslås utformas med stuprörsutkastare och rännalar. Dagvattnet kan därmed översila en grönyta på kvartersmarken och reducera flöden och föroreningar. Fördröjning bör ske innan avledning till nedliggande naturmark till ett flöde motsvarande naturmarksflöde. Där det inom fastigheten inte är möjligt att släppa vattnet till naturmark måste avledning ske till vägområdet.

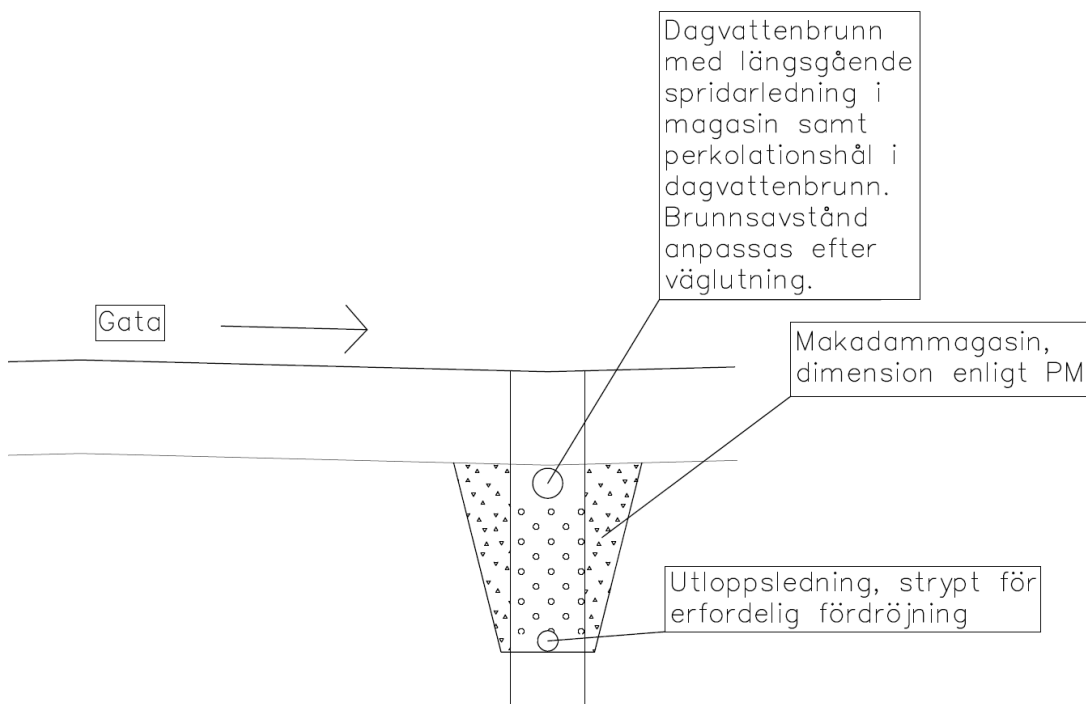
Exempel på avvattning inom kvartersmark. (Svenskt Vatten P105)



Krossmagasin

Dagvattnet från gatuytorna inom planområdet föreslås avledas till underjordiska makadammagasin för rening och flödesutjämning via dagvattenbrunnar. Magasinet utgörs av krossad sten utan nollfraktion och antas ha en hålrumsvolym på ca 30%.

Dagvattnet föreslås spridas i magasinet via slitsad spridarledning eller perkolationshål i dagvattenbrunnarna i ovkant magasinet. Magasinen löper längs med hela gatan och när magasinen går fulla bräddar de till föreslagen torr damm/multifunctionell yta via bräddbrunn med sandfång och vattenlås. För att få så lång rinntid och rinnsträcka i magasinen och därmed så mycket fastläggning av partiklar och hög reningsgrad som möjligt så rekommenderas det att spridningen av dagvattnet sker så högt upp i magasinet som möjligt och att inte en alltför stor makadamfraktion används.



7 Slutsats

I och med exploatering kommer dagvattenflödet öka från planområdet. Då området exploateras på berg finns det små möjligheter att lokalt omhänderta dagvattnet och en fördröjningslösning har istället föreslagits för att inte öka utflödet jämfört med befintliga förhållanden. Utredningen har bortsett från infiltration även om det är möjligt att så sker via sprickbildning i berget.

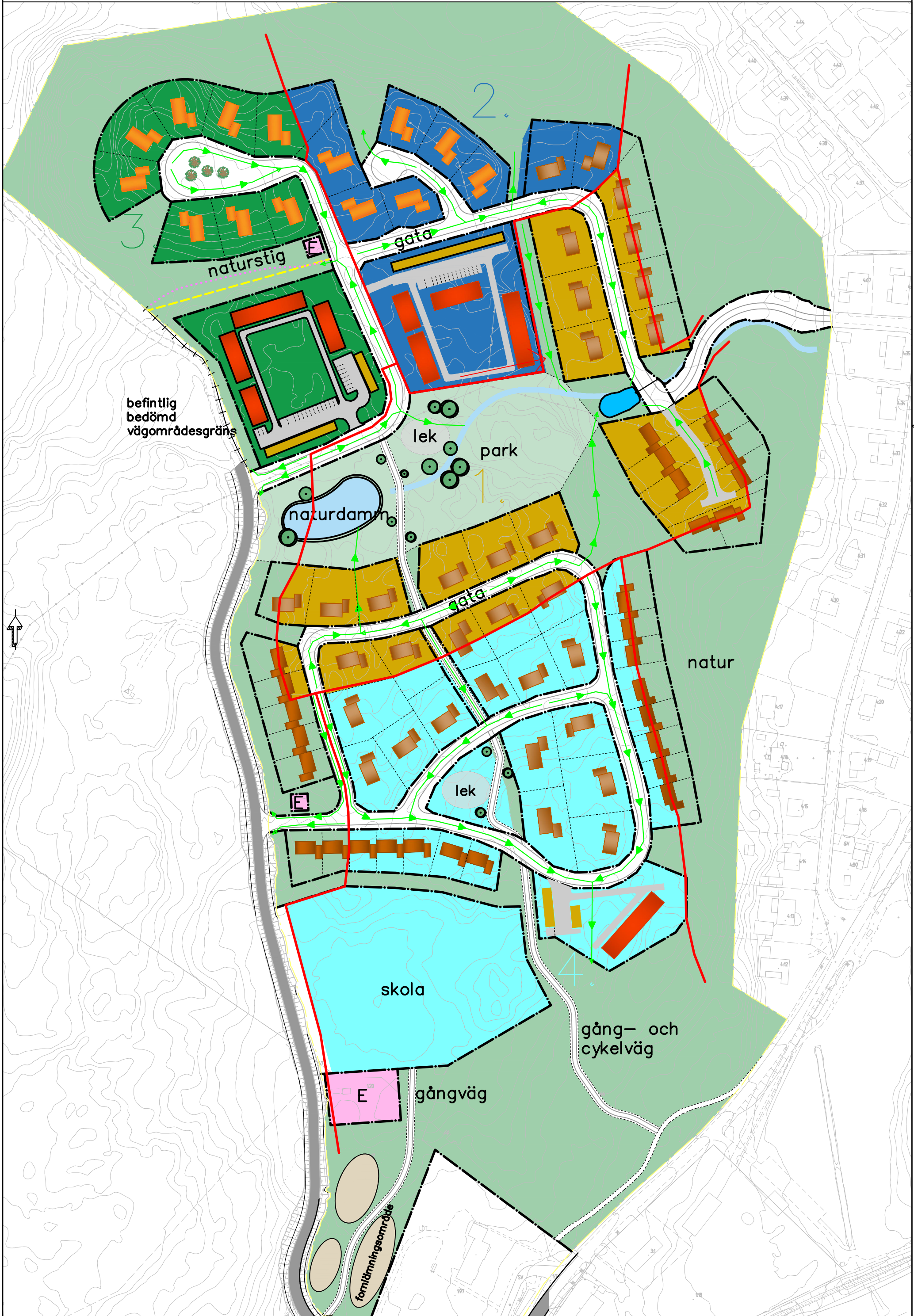
Genom åtgärder som makadammagasin samt avvattning genom omkringliggande skogsmark ses det som möjligt att inte överstiga befintlig påverkan i områdets avvattningspunkter.

En fördröjningsdamm har föreslagits i område 1 för att inte försämra förhållandena i Lärkstadens befintliga dagvattennät vid extrema regn.

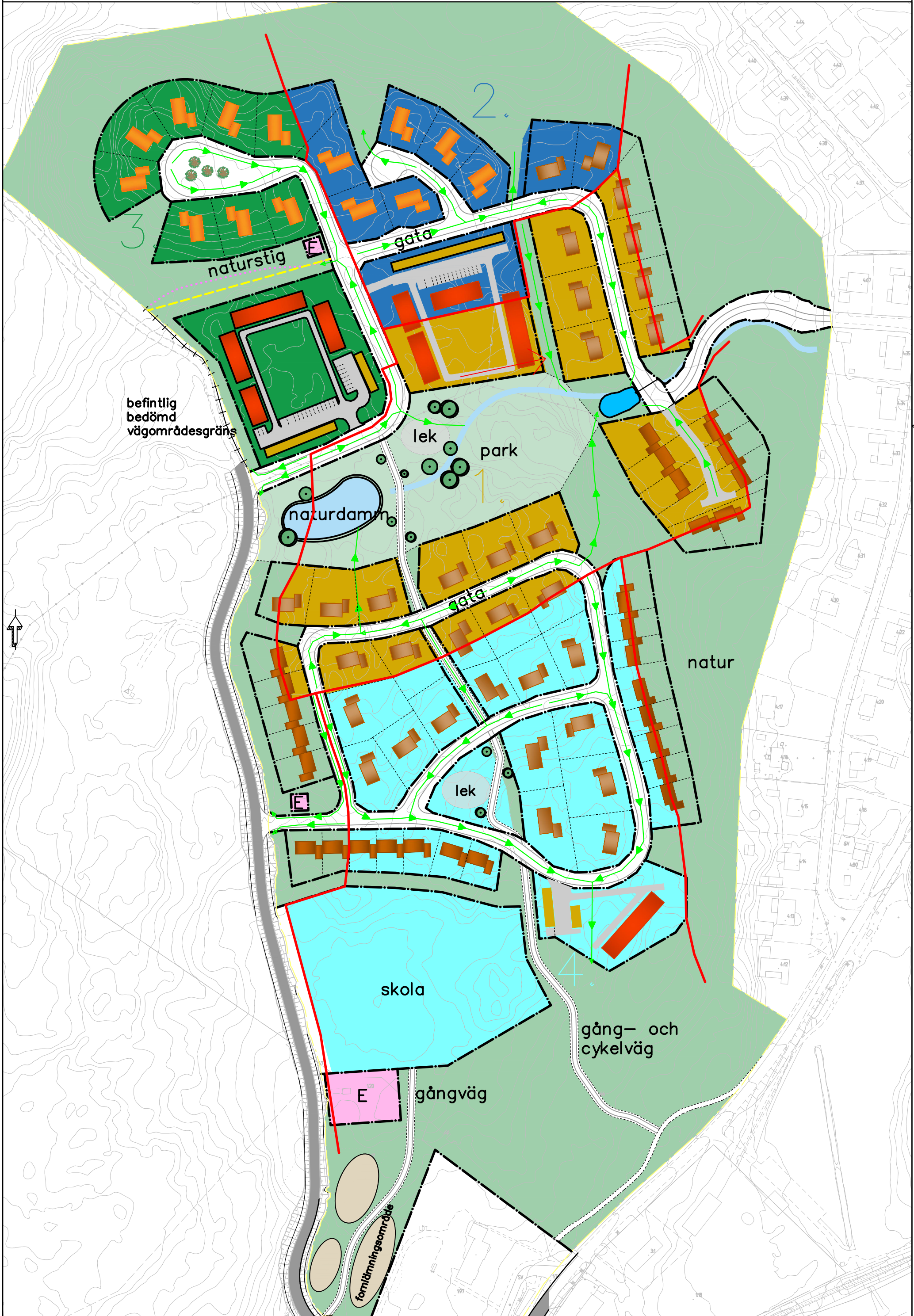
Arctan AB

Christoffer Eriksson

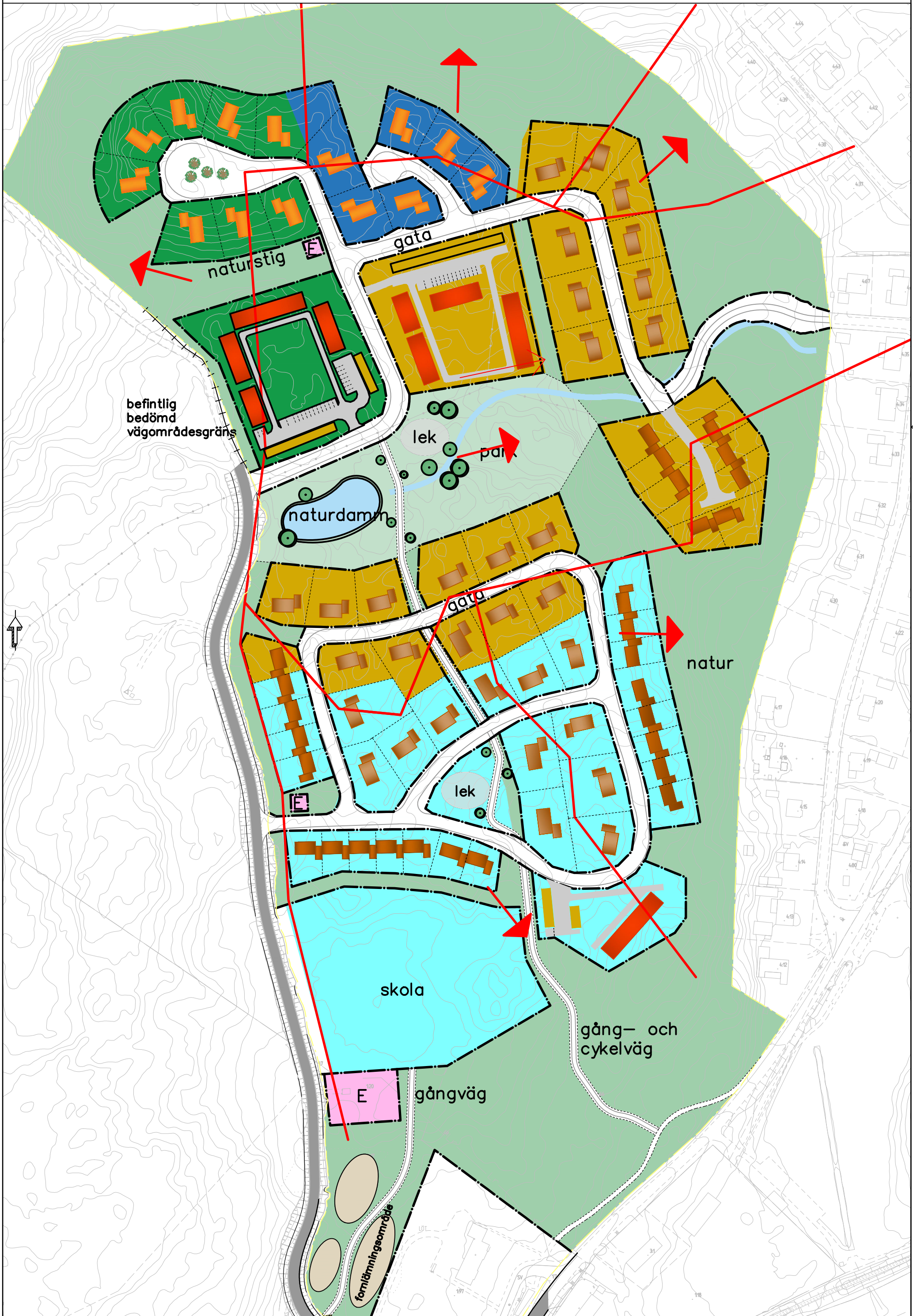
AVRINNINGSOMRÅDEN EFTER EXPLOATERING 10-ÅRS REGN



AVRINNINGSOMRÅDEN EFTER EXPLOATERING 100-ÅRS REGN



AVRINNINGSOMRÅDEN FÖRE EXPLOATERING



BILAGA 1

