
RAPPORT

PEAB BOSTAD AB

Ekekullen 2 dagvattenutredning

UPPDRAGSNUMMER 13010822

DAGVATTENUTREDNING



Bildkälla: Eniro (2020-04-29)

2020-05-15

VÄNERSBORG VATTEN OCH MILJÖ

HANDLÄGGARE
LINN ANDERSSON

SWECO ENVIRONMENT AB

UPPDRAGSLEDARE & GRANSKARE
ELISABETH NEJDMO

Sammanfattning

Sweco har på uppdrag av PEAB Bostad AB blivit ombedd att ta fram en dagvattenutredning för fastigheten Ekekullen 2 som är belägen i Strömslund inom Trollhättans kommun. Fastigheten planeras bebyggas med ett bostadshus med ca 19 lägenheter med tillhörande parkeringsplatser. Syftet med dagvattenutredningen är att ta fram förslag för hur dagvattenhantering kan ske inom fastigheten så att befintligt ledningsnät, recipient och omkringliggande bebyggelse inte påverkas av att området exploateras.

Dimensionerande flöden före och efter exploatering har beräknats enligt Svenskt Vatten P110 (2016) för gles bostadsbebyggelse, det vill säga flöden vid 2-, 10- och 100-årsregn. Avrinningen antas förändras för marken som bebyggs, det vill säga yta för bostadshus, parkering och infartsväg. Övrig omkringliggande mark antas ha samma avrinning som befintlig situation, varför flöden eller fördröjningsvolymerna inte beräknas för övrig yta. Flöden och fördröjningsvolymerna är beräknade för respektive hårdgjord markanvändningstyp. Erfordeliga fördröjningsvolymerna har beräknats utifrån 10 mm regn per kvadratmeter hårdgjord yta.

Beräknade flöden visar på att det blir ett ökat flöde efter exploatering utifrån planförslaget då den bergiga skogsmarken exploateras vilket gör att dagvattnet behöver fördröjas för takyta, parkeringsplats och infartsväg. En volym av 4,5 m³ behöver fördröjas från takytan och för parkering samt infartsväg bör en volym på 9 m³ fördröjas.

Stuprör från bostadshuset föreslås vara anslutna till upphöjda eller nedsänkta växtbäddar för att fördröja dagvattnet. Delar av takytan kan förses med grönt tak men då ska växtbäddarna dimensioneras för det. Dagvatten från infartsväg och parkering föreslås avledas till ett makadamfyllt dike för fördröjning och rening. Utloppen från dagvattenanläggningarna ska vara strypta.

Uppskattade beräknade föroreningshalter har utförts för fastigheten där riktvärden för Göteborgs stad har använts. Föroreningeberäkningar har endast beräknats för parkeringsplatsen och infartsvägen då dessa ytor som huvudsakligen genererar föroreningar. Om dagvattnet från parkering och infartsväg avleds till ett makadamfyllt dike förväntas föroreningshalterna inte öka från fastigheten. Planen förväntas inte försämra förutsättningarna för recipienten *Göta Älv – Slumpån till Stallbackaån* att uppnå sin miljö kvalitetsnorm.

Marken inom fastigheten bör höjdsättas så att omkringliggande mark och fastigheter inte riskerar att ta skada vid skyfallsregn. Stora delar av fastigheten bör ha fortsatt yttlig avledning österut för att inte riskera att påverka närliggande bostadsområde. Föreslagna dagvattenanläggningar ska ha möjlighet att bräddas så att omkringliggande fastigheter inte påverkas.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Organisation	1
2	Riktlinjer	1
2.1	Ansvar för avledning av dagvatten	1
3	Förutsättningar	2
3.1	Befintlig situation och planerad exploatering	2
3.2	Ytliga flödesvägar	3
3.3	Nederbörd	4
3.4	Geotekniska och hydrogeologiska förutsättningar	4
3.5	Recipient	5
4	Beräkningar	6
4.1	Markanvändning	6
4.2	Dimensionerande rinntid	7
4.3	Dimensionerande flöden	7
4.4	Erforderlig fördröjningsvolym	8
5	Förslag på dagvattenhantering	8
5.1	Parkering och infartsväg	9
5.2	Takyta	10
5.3	Skyfall	12
6	Föroreningsberäkningar	13
7	Slutsats	15
8	Fortsatt arbete	15

Bilagor

Bilaga 1 – Förslag på dagvattenhantering (2020-05-04)

1 Inledning

Sweco har på uppdrag av PEAB Bostad AB blivit ombedd att ta fram en dagvattenutredning för fastigheten Ekekullen 2 i Strömslund i Trollhättans kommun. Syftet med dagvattenutredningen är att ta fram förslag för hur dagvattenhantering kan ske inom fastigheten så att befintligt ledningsnät, recipient och omkringliggande bebyggelse inte påverkas. Utredningen redovisar beräknade dimensionerande flöden, fördröjningsvolym och uppskattade föroreningshalter som jämförs med Göteborgs stads riktvärden. Risker vid skyfall utreds inom fastigheten samt eventuell påverkan på omkringliggande bebyggelse.

Ekekullen 2 är idag obebyggd och ligger inom ett exploaterat område. Fastigheten planeras exploateras med ett bostadshus med ca 20 lägenheter samt tillhörande parkeringsplatser.

1.1 Organisation

Beställare: Emelia Antonsson, PEAB Bostads AB
Ombud Sweco: Anna Kölfeldt
Uppdragsledare: Elisabeth Nejdmo
Handläggare: Linn Andersson
Granskare: Elisabeth Nejdmo

2 Riktlinjer

Trollhättans kommun har antagit riktlinjer för dagvattenhantering¹. Dagvatten ska i första hand tas omhand lokalt. Fördröjning ska ske så att dagvattensystemet inte påverkas negativt av den planerade förändringen inom fastigheten som detaljplanen föreslås medge.

I kommunens framtagna riktlinjer nämns inga specifika krav på fördröjning. Efter dialog med Trollhättan Energi AB (TEAB) ska erforderlig fördröjningsvolym för fastigheten beräknas utifrån 10 mm regn per kvadratmeter hårdgjord yta.

2.1 Ansvar för avledning av dagvatten

Inom fastigheten har fastighetsägaren ansvar att se till att byggnader skyddas mot översvämning, en god höjdsättning inom fastigheten är viktig. Fastigheten är belägen inom verksamhetsområdet för dagvatten och förbindelsepunkt för anslutning ska anvisas av VA-huvudmannen.

¹ Riktlinjer för dagvattenhantering i Trollhättans kommun, antagen av kommunfullmäktige (2010-03-01).

3 Förutsättningar

Nedan presenteras förutsättningar som legat till grund för föreslagen dagvattenhantering.

3.1 Befintlig situation och planerad exploatering

Fastigheten är beläget i södra delen av Strömslund, väster om Göta Älv inom Trollhättans kommun. Ekekullen 2 utgörs idag av obebyggd kuperad naturmark med löv- och barrträd, se Figur 1, och är cirka 3 100 m² stort. Fastigheten ligger inom redan exploaterat område. Berg i dagen förekommer inom fastigheten, i övriga delar är marktäcket tunt.

Ekekullen 2 föreslås anslutas till Arvidstorpsgatan i väst. Väster och norr om Ekekullen 2 ligger en redan bebyggda fastighet. I söder och öst gränsar fastigheten till Kungälvsvägen. Den oexploaterade marken inom fastigheten planeras exploateras med ett bostadshus med ca 20 lägenheter samt tillhörande parkeringsplatser.



Figur 1 Översiktbild av fastigheten och omkringliggande områden, området som planeras att exploateras är markerad med vitstreckad linje [Bild hämtad från Eniro 2020-03-31].

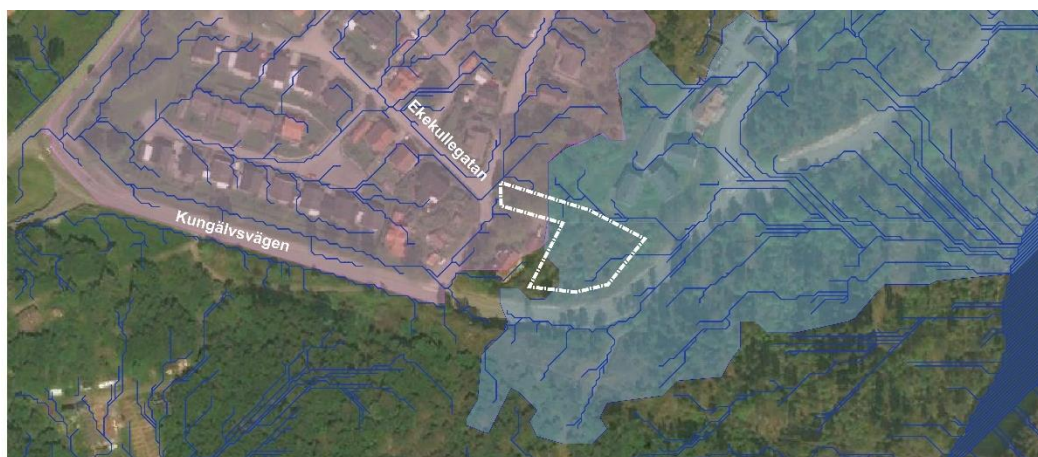
Två alternativa situationsplaner är framtagna av Studio Ekberg arkitektur, se de två olika utformningarna i Figur 2. Enligt förslaget kommer bostadshuset ha fyra våningar samt sutterräng mot öst. I dagsläget är det mest troligt att situationsplan alt. 2 tillämpas.



Figur 2 Vänster: Situationsplan alt. 1 daterad 2020-02-03. Höger: Situationsplan alt. 2 daterad 2020-02-03. (Illustrationer från Studio Ekberg arkitektur).

3.2 Ytliga flödesvägar

En översiktlig utvärdering av flödesriktning och avrinningsområden inom fastigheten har genomförts med hjälp av det webbaserade verktyget Scalgo Live. Där framgår att det finns en vattendelare i nordsydlig riktning som gör att avrinning sker i både västlig och östlig riktning, se Figur 3. Den östra delen av fastigheten avleds österut via Kungälvsvägen och naturmark mot Göta Älv. Den västra delen av området avleds huvudsakligen via Kungälvsvägen enligt Scalgo Live. Vid platsbesök bedömdes även yttlig avledning även kan ske mot Ekekullegatan.



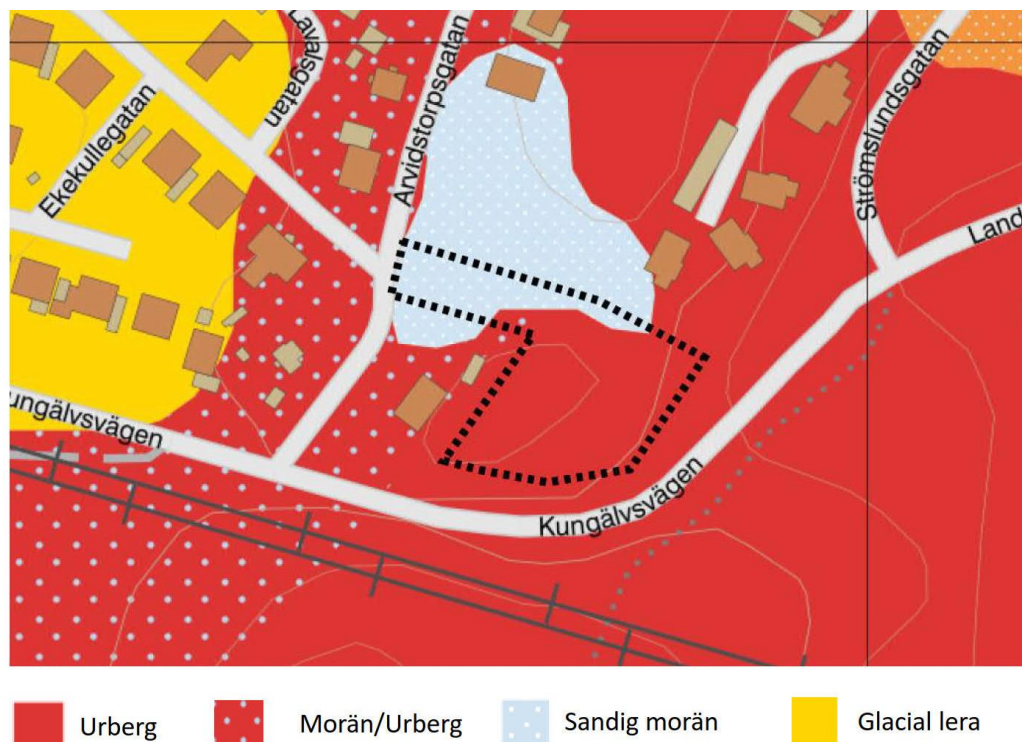
Figur 3 Ytliga avrinningsvägar (blåa linjer) och avrinningsområden (lila och blått område) inom fastigheten som är markerad med vit linje (baseras på Lantmäteriets höjddata i Scalgo live).

3.3 Nederbörd

Data för årsmedelnederbörd för området är hämtad från SMHI, vars närmaste mätstation är Vänersborg (stationsnummer 8223) som varit aktiv mellan den så kallade normalperioden som är mellan år 1961-1990. Stationen driftsattes år 1859 och avvecklades år 2019. Uppmätt nederbördsmängd är 710 mm/år och korrigerat värde 781 mm/år.

3.4 Geotekniska och hydrogeologiska förutsättningar

SGUs jordartskarta över området visar att större delen av fastigheten utgörs av urberg, men i väst utgörs marken av sandig morän, se Figur 4. Infiltrationen inom området bedöms vara mycket begränsad utifrån SGUs jordartskarta förutom i västra delen där viss infiltration kan förekomma.



Figur 4 Jordartskarta från SGU över fastigheten. Svartstreckad linje visar ungefärlig fastighetsgräns (karta hämtad 2020-04-16).

Det finns ingen information om hydrogeologiska förutsättningar. I rapporten antas inga höga grundvattennivåer som kan tänkas påverka dagvattenhanteringen.

3.5 Recipient

Dagvatten från fastigheten kommer avledas via kommunalt dagvattensystem innan det slutligen avleds till recipienten Göta Älv. Den klassade ytvattenförekomsten benämns Göta Älv – Slumpån till Stallbackaån och är cirka 16 km lång (SE646486-129009), se Figur 5.



Figur 5 Ytvattenförekomsten Göta Älv – Slumpån till Stallbackaån, markerat ljusblått, dit fastighetens dagvatten slutligen avleds.

Recipientens status och miljö kvalitetsnorm (MKN) presenteras i Tabell 1. Statusen är hämtad från databasen Vatteninformationssystem Sverige (VISS, 2020-04-17).

Tabell 1 Statusklassning och miljö kvalitetsnorm för vattenförekomsten Göta Älva – Slumpån till Stallbackaån enligt VISS (2020-04-17).

	Status	Miljö kvalitetsnorm (MKN)
Ekologisk potential	Otillfredsställande	God ekologisk potential 2027
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus

Recipientens ekologiska potential bygger på att vattenförekomsten är väsentligt förändrad på grund av vattenkraft och är därmed kraftigt modifierad. Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk ytvattenstatus, avseende kvicksilver och kvicksilverföreningar samt polybromerade difenyletrar (PBDE).

4 Beräkningar

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (v20.2.1) har använts för att beräkna dagvattenflöden, erforderlig fördröjningsvolym samt uppskattade föroreningsbelastning före och efter exploatering för fastigheten. Genom information om nederbördsdata från SMHI beräknar modellen fram dimensionerande flöden utifrån angivna markområden, återkomsttider samt avrinningskoefficienter etc. rationella metoden enligt Dahlström 2010.

Flödena som presenteras är beräknade enligt Svenskt Vattens rekommendationer (P110, 2016). För gles bostadsbebyggelse gäller återkomsttiderna 2 år för regn vid fylld ledning och 10 år för trycklinje i marknivå. Skyfall definieras som regn med återkomsttiden 100 år. En klimatkoefficient på 1,25 har använts för att beräkna de dimensionerande flödena efter exploatering för att ta hänsyn till de kommande prognosticerade klimatförändringarna i Sverige.

Modellens beräkning av föroreningsbelastning baseras på ett flertal studier från olika typer av markanvändningsområden, för vilka flödesproportionella föroreningsmätningar har genomförts. På samma sätt har uppskattade reningseffekter för olika typer av reningsanläggningar tagits fram.

Då det är osäkert om dagvattnet ska fördröjas samlat eller inte från takytan och parkeringen har beräknad erforderlig fördröjningsvolym har delats upp utifrån fördröjningsvolym för takyta respektive parkering. Om det blir en gemensam dagvattenlösning för ytorna kan fördröjningsvolymerna adderas för att få en samlad fördröjningsvolym.

Avrinningen antas förändras för marken som bebyggs, det vill säga yta för bostadshus, parkering och infartsväg. Övrig omkringliggande mark antas ha samma avrinning som befintlig situation, varför flöden eller fördröjningsvolymerna inte beräknas för övrig yta.

4.1 Markanvändning

Ytor som antas förändras i och med exploateringen redovisas i Tabell 2 och Tabell 3 med tillhörande avrinningskoefficienter. Ytorna är uppskattade utifrån de två situationsplanerna. Redovisade avrinningskoefficienter är hämtade från Svenskt Vatten P110 (2016).

Tabell 2 Markanvändning, avrinningskoefficient och beräknad reducerad area för planerat bostadshus före och efter exploatering.

Yta för bostadshus	Markanvändning	Area [m ²]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [m ²]
Före exploatering	Kuperad gräsbeklädd bergsyta	450	0,3	135
Efter exploatering	Takyta	450	0,9	405

Tabell 3 Markanvändning, avrinningskoefficient och beräknad reducerad area för planerad parkering och infartsväg före och efter exploatering.

Yta för parkering och infartsväg	Markanvändning	Area [m ²]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [m ²]
Före exploatering	Kuperad gräsbeklädd bergsyta	900	0,3	270
Efter exploatering	Parkering & väg	900	0,8	720

4.2 Dimensionerande rinntid

En bedömning av genomsnittlig rinntid inom fastigheten har beräknats utifrån angivna hastigheter i Svenskt Vatten P110 (2016). Dagvattnet avleds idag ytligt över berg i dagen och kuperad bergsbeklädd naturmark. En medelhastighet för området före exploatering uppskattas till cirka 0,2 m/s. Efter exploatering antas dagvattnet huvudsakligen avledas via ledning där rindhastigheten uppgår till cirka 1,5 m/s. Den beräknad rinntiden inom fastigheten före och efter exploatering uppskattas till 10 min.

4.3 Dimensionerande flöden

I och med att hårdgöringsgraden ökar efter exploateringen medför det till ett ökat genererat flöde från fastigheten. Beräknade dimensionerande flöden från fastigheten före och efter exploatering har beräknats för jämförelse vid olika återkomsttider, se Tabell 4 och Tabell 5.

Tabell 4 Beräknade dimensionerande flöden för ytan som planeras exploateras med bostadshus vid olika återkomsttider enligt gles bostadsbebyggelse i Svenskt Vatten P110 före (exkl. klimatfaktor) samt efter exploatering (inkl. klimatfaktor).

Återkomsttid	Före exploatering [exkl. klimatfaktor]	Efter exploatering [inkl. klimatfaktor]
2 år	2 l/s	7 l/s
10 år	3 l/s	12 l/s
100 år	7 l/s	25 l/s

Tabell 5 Beräknade dimensionerande flöden för ytan som planeras exploateras med parkering och återkomsttid vid olika återkomsttider enligt gles bostadsbebyggelse i Svenskt Vatten P110 före (exkl. klimatfaktor) samt efter exploatering (inkl. klimatfaktor).

Återkomsttid	Före exploatering [exkl. klimatfaktor]	Efter exploatering [inkl. klimatfaktor]
2 år	4 l/s	12 l/s
10 år	6 l/s	21 l/s
100 år	13 l/s	44 l/s

4.4 Erforderlig fördröjningsvolym

Erforderliga fördröjningsvolymerna är beräknade utifrån TEABs krav på fördröjning av 10 mm regn per kvadratmeter hårdgjord yta.

Avtappningen från dagvattenanläggningarna antas variera med volym och uppfyllnadsgrad. Hänsyn tas till detta genom att inkludera en flödesreducerande faktor på två tredjedelar av utloppsflödet (Svenskt Vatten P110, 2016). Beräknade fördröjningsvolymerna för respektive yta presenteras i Tabell 6. Det totala fördröjningsbehovet uppgår till 13,5 m³ inom fastigheten.

Tabell 6 Beräknade erforderliga fördröjningsvolymerna samt maximalt utloppsflöde för respektive yta.

	Fördröjningsvolym
Bostadshus	4,5 m ³
Parkering + infartsväg	9 m ³
Totalt	13,5 m ³

5 Förslag på dagvattenhantering

Nedan följer förslag på hur dagvattnet kan renas och fördröjas inom fastigheten. Förslagen dagvattenhantering syftar till att omhänderta dagvattnet lokalt inom fastigheten från takyta samt parkering- och infartsväg.

Utifrån de lokala förutsättningarna föreslås ett makadamdike anläggas för att rena och fördröja dagvatten från parkering- och infartsvägen. Takvatten från bostadshuset föreslås anläggas i någon form av upphöjd eller nedsänkt grönyta för fördröjning. Delar av bostadshuset tak kan också utformas med grönt tak.

Förslag på placering av dagvattenläggningarna ses i Bilaga 1. Förslagen dagvattenhantering kan tillämpas på både Situationsplan alt. 1 (daterad 2020-02-03) och Situationsplan alt. 2 (daterad 2020-02-03). Varför endast illustration är framtagen för Situationsplan alt. 2 är för att det i nuläget lutar mer åt att bygga enligt detta förslag.

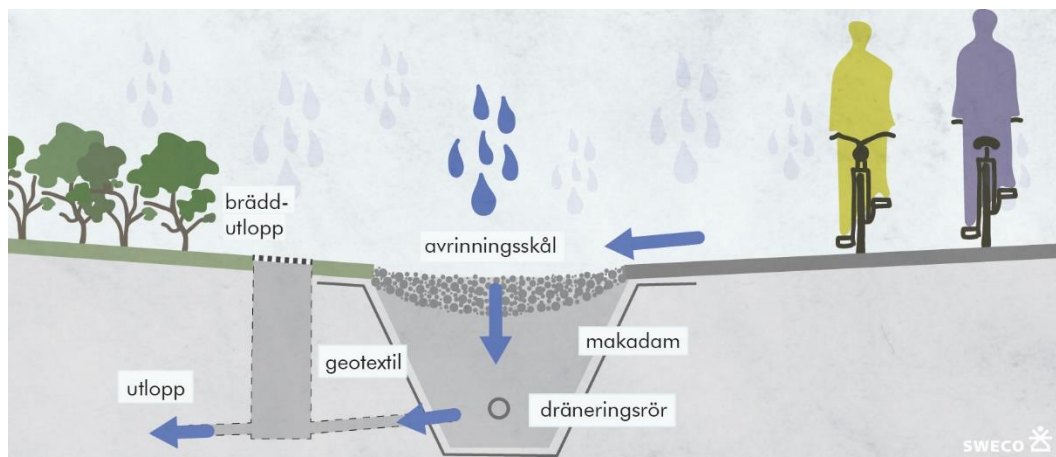
8(15)

RAPPORT
2020-05-15

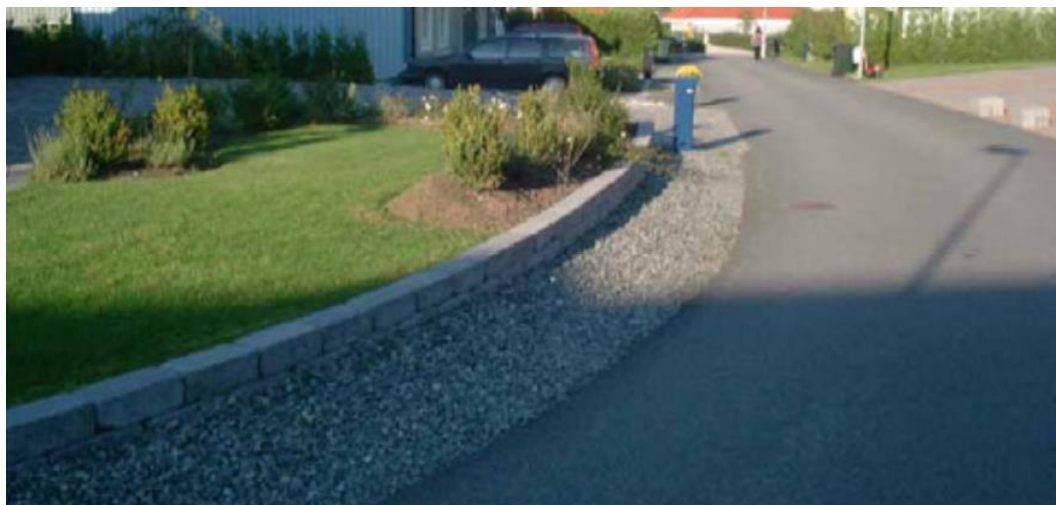
EKEKULLEN 2 DAGVATTENUTREDNING

5.1 Parkering och infartsväg

Intill parkering och infartsväg finns goda möjligheter att anlägga någon form av makadamfyllt dike, se förslag på utformning i Figur 6 och Figur 7. Parkeringar och vägar bidrar ofta till större partiklar som följer med dagvattnet.



Figur 6 Principskiss över ett makadamdike utrustat med dräneringsrör och bräddutlopp (Sweco).



Figur 7 Makadamdike längsmed en mindre lokalgata (Bild: Thomas Anderzon, Härryda kommun, 2009).

Ett makadamdike är ett öppet dike som är helt eller delvis fyllt med makadam, vilket bidrar till både rening och utjämning av dagvattnet. Eventuellt kan sprängsten användas i diket, dock bör porositeten bedömas för att erhålla tillräcklig effektiv fördröjningsvolym. Då dagvattnet infiltrerar genom makadambädden har partiklarna större chans att fastna. I botten av diket läggs en dränering för avledning av det infiltrerade dagvattnet. För att uppnå en långsam avtappning av makadamdiket bör det förses med ett strypt utlopp innan det avleds till det kommunala dagvattennätet. För att vid större regn kunna ta hand

om ytligt stående dagvatten bör systemet förses med bräddutlopp anslutna till dagvatten-/dräneringsledningen.

God rening erhålls i diket om vattenhastigheten är mindre än 0,3 m/s (0,2-0,5 m/s) vid mindre regn. Vid kraftigt regn kan en maximal hastighet om 1-1,5 m/s tillåtas.

När dimensioner för makadamdiket tas fram görs inte detta enbart utifrån dimensionerad erforderlig fördröjningsvolym, utan också erforderlig yta (m²) i förhållande till dess avrinningsområde. Anläggningens yta bör dimensioneras utifrån ekvation 7.1 i Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten².

5.2 Takyta

Dagvatten från bostadshusets takyta föreslås avledas till någon form av biofilter (även kallat regnbäddar) för att fördröja dagvattnet innan det avleds till det kommunala dagvattennätet. Biofilter används huvudsakligen för att för att rena och fördröja dagvattnet och kan byggas som ett upphöjt eller nedsänkt biofilter, se exempel i Figur 8. Dagvatten från takytan bedöms inte behöva renas, men i och med att infiltrationen inom området är begränsat bedöms ett upphöjt eller nedsänkt biofilter vara lämpligt för att fördröja takdagvattnet. Fördelen med upphöjda biofilter är att de skapar en flexibilitet i placering och utformning.



Figur 8 Vänster: Illustration av ett upphöjt biofilter (Kent Fridell & Kristian Klasson, Tengbomgruppen AB, 2014). Höger: Illustration av ett nedsänkt biofilter (Kent Fridell & Kristian Klasson, Tengbomgruppen AB, 2014).

Biofiltret utgörs av växtlighet, filtermaterial och makadam. Dagvattnet infiltrerar och perkolerar genom filtermaterialet och samlas upp i ett underliggande makadamlager eller dränskikt. I botten ligger ett dräneringsrör som sedan ansluts till det kommunala dagvattennätet via dagvattenledning. Magasinsvolymen är dels i porvolymen, men också i översvämningssonen över jordlagren där det kan bildas en tillfällig vattenspegel vid intensiva regn. Beroende på hur biofiltrena utformas kan de buffra flödena från kraftiga regn.

² Svenskt vatten utveckling - Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten (Rapport Nr 2019-20).

Arean av ett biofilter bör utformas med utgångspunkt att utgöra 1-5 % av den hårdgjorda ytan (dvs ca 4 - 20 m²) för att skapa effektiv rening³, vilket kan vara en bra utgångspunkt vid dimensionering. Ett biofilter förväntas kunna omhänderta de första 10-20 mm av regnet i fördröjnings- och översvänningszonen. Större regn än 20 mm ska på ett säkert sätt kunna avledas från biofiltret utan att skada omkringliggande bebyggelse⁴.

En sektionbild över ett upphöjt biofilter ses i Figur 9. Biofiltret består vanligtvis av sandiga jordarter som vilar på ett övergångslager, följt av ett dränlager med dräneringsrör. Biofiltren bör förses med bräddavlopp för att avleda överskottsvatten ytligt vid kraftiga regn. Det är extra viktigt i detta fall då infiltrationen inom området är begränsad.

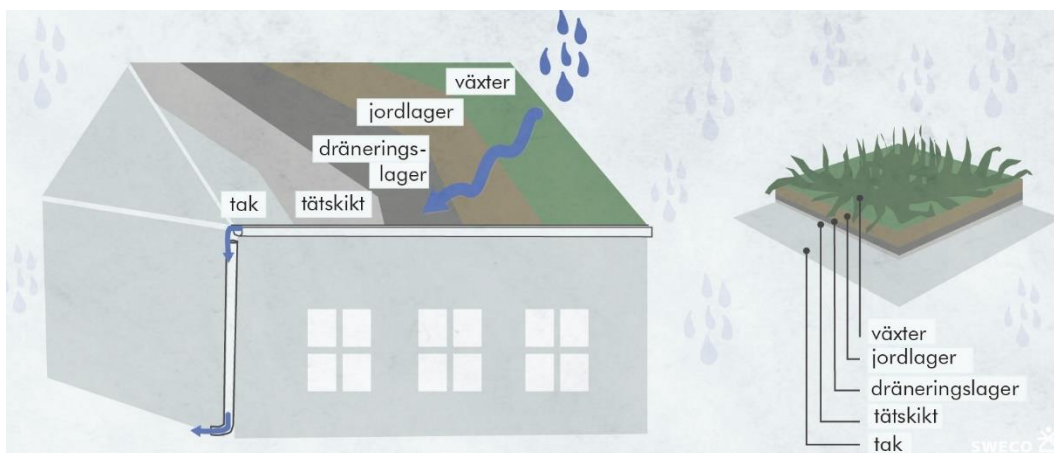


Figur 9 Biofilter med tät duk under makadamlagret och upp på sidorna (Kent Fridell & Kristian Klasson, Tengbomgruppen AB, 2014).

Delar av bostadshusets tak och ev. förråd kan med fördel förses med grönt tak, se Figur 10. Genom att utforma delar av taket med växtlighet minskas ytvavrinningen genom att vegetationen tar upp, magasinerar och avdunstar helt eller delvis nederbörden beroende på storleken på regn. Ett 50 mm djupt tak med sedumvegetation kan minska årsavrinningen med cirka 50% (Grågröna systemlösningar för hållbara städer, 2014). Observera att stora delar av taket inte kan förses med grönt tak om stuprören även leds till en regnbädd, då förses inte regnbädden med tillräcklig vattenmängd. Om delar av taken förses med växtlighet bör regnbädden göras mindre.

³ Svenskt Vatten Utveckling - Kunskapssammanställning Dagvattenrening. (Rapport Nr 2016-05)

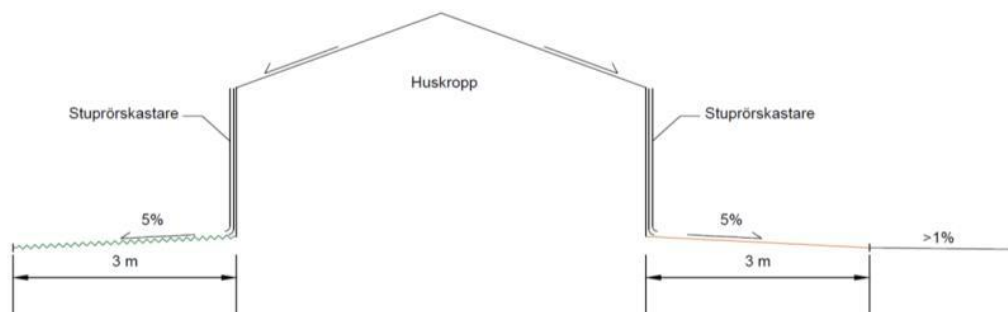
⁴ Vinnova – Grågröna systemlösningar för hållbara städer, inventering av dagvattenlösningar för urbana miljöer (2014-11-24)



Figur 10 Principskiss över ett grönt tak (Sweco).

5.3 Skyfall

Höjdsättningen inne på fastigheten är viktig för att undvika skador på bebyggelsen inom och utanför aktuellt område. Det är viktigt att tillse att inga instängda områden, större lågpunkter eller barriärer skapas som kan skada bebyggelsen eller påverka andra fastigheter. Enligt angivelser i Svenskt Vatten P105 (2011) ska marken luta från byggnader för att yt- och dagvatten inte ska bli stående intill huskroppen, se Figur 11. Närmast byggnaden, de första tre metrarna, bör marken ha en lutning på 1:20 (5%). Därefter kan markytan ha en flackare lutning på 1:50-1:100 (1-2%).

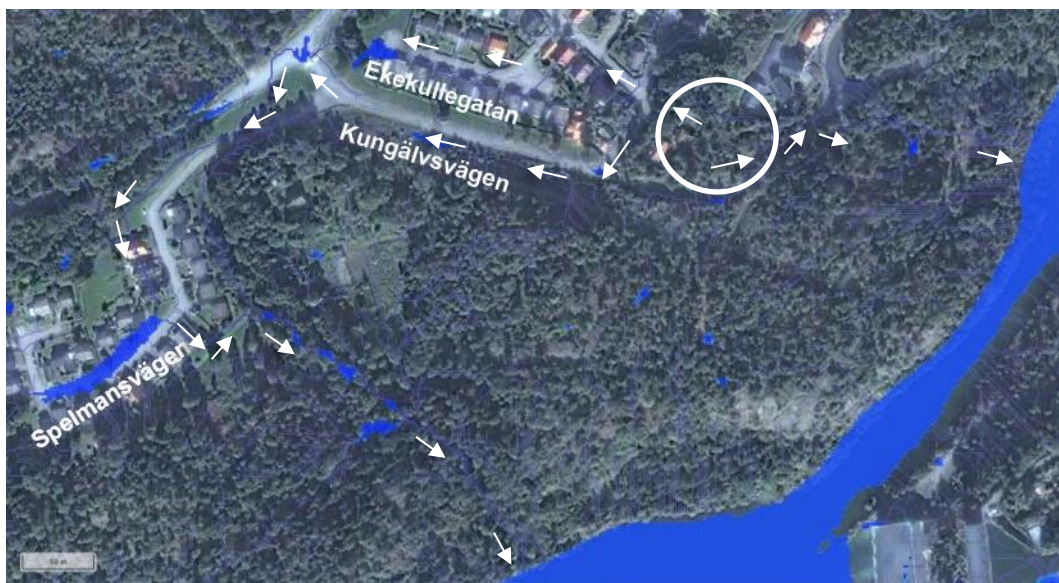


Figur 11 Principskiss över rekommenderade lutningar från byggnader för att undvika att yt- och dagvatten ställer sig intill huskroppen (Sweco).

Större delen av ytligt avrinnande vatten avleds idag österut, endast en liten del av västra delen av fastigheten avleds västerut (se Figur 3). Marken inom fastigheten ska höjdsättas så att vatten inte avleds till omkringliggande fastigheter. Dagvattensystemen får heller inte bräddas mot omkringliggande fastigheter. Om det finns risk för att ytligt rinnande dagvatten kan påverka intilliggande fastigheter kan ett avskärande dike anläggas, se förslag på avskärande dike i Bilaga 1.

Vid skyfall avleds vattnet huvudsakligen ytligt då det inte hinner infiltrera eller avledas via brunnar ner i dagvattensystemen. En översiktlig analys av rinnvägar och lågpunkter har gjorts med hjälp av verktygen Scalgo Live, se Figur 12. Längsmed den östra rinnvägen mot Göta älv riskerar inte vatten att bli stående i lågpunkter, därmed är risken liten för att skador på infrastruktur eller byggnader. Utifrån Scalgo Live och iakttagelser vid platsbesök avleds dagvattnet österut ytligt via vägar (inte via diken då detta saknas längsmed vägen) innan det letar sig ner mot naturmarken och vidare mot Göta Älv.

Den västra delen av området avleds huvudsakligen via Kungälvsvägen enligt Scalgo Live. Vid platsbesök bedömdes även ytlig avledning även kan ske mot Ekekullegatan vid större regn. Enligt Scalgo Live finns en lågpunkt längst västerut på Ekekullegatan och Spelemansvägen där vatten riskerar att samlas tillfälligt vid större regn, se Figur 12. Ytan inom Ekekullen 2 som avleds västerut utgör en liten andel av det avrinningsområdet som avleds mot lågpunkten vid Spelemansvägen. Exploateringen bedöms inte förvärra för lågpunkten och inte utgöra ökad risk för skador på omkringliggande bebyggelse vid dessa lågpunkter. Höjdsättning inom Ekekullen bör ske så att så stor andel av det ytliga dagvattnet som möjligt avleds österut.



Figur 12 Översiktlig bild över rinnvägar (blåa linjer) och lågpunkter (blåa områden) där vatten riskerar att bli stående vid ett 10 mm regn. Fastigheten är markerat med vit cirkel. De vita pilarna visar de ytliga flödesvägarna från fastigheten (Bild från Scalgo Live).

6 Föroreningsberäkningar

Beräknade halter i nuläget och efter planerad förändring enligt detaljplan har beräknats med hjälp av verktyget StormTac Web (v20.2.1) som tillhandahåller schablonvärden för uppskattad genererad föroreningsbelastning från olika markanvändningstyper. Föroreningsberäkningar har endast beräknats för parkeringsplatsen och infartsvägen då det är denna yta som i framtiden kommer generera föroreningar. Föroreningar från huset

antas vara försumbar. I StormTac Web har markanvändningstypen *skogsmark* valts för befintlig situation och *parkering* efter exploatering.

Intensitetsfaktorn för markanvändningen *parkering* har sänkts till 3 (standardvärde är 5 på en skala 0-10) då belastningen av biltrafik bedöms vara låg för infartsvägen och parkeringen.

Syftet med föroreningsberäkningarna är att uppskatta hur förändringen av markanvändning påverkar dagvattnets transport av föroreningar från fastigheten. Beräknade föroreningshalter före och efter exploatering (utan rening samt med rening i makadamdike) redovisas i Tabell 7. Framtagna värden jämförs med Göteborgs stads riktvärden. Beräknade föroreningshalter efter exploatering med föreslagen rening har beräknats genom att använda schablonmässiga procentuella reningsgrader för ett makadamfyllt dike.

Tabell 7 Beräknade föroreningshalter från parkeringen efter exploatering utan rening samt efter exploatering med rening i ett makadamdike. De procentuella reningseffekterna är schablonmässiga och är hämtade från StormTac Web (v20.2.1). Riktvärdena är Göteborgs stads riktvärden (2013).

	GBG stads riktvärde¹ [µg/l]	Före exploatering [µg/l]	Efter exploatering, utan rening [µg/l]	Efter exploatering, med rening [µg/l]	Schablonmässig reningseffekt för makadamdike
P	50	16	100	40	60%
N	1 250	310	1 600	720	55%
Pb	14	2,9	21	4,2	80%
Cu	10	5,0	32	11,2	65%
Zn	30	12	98	14,7	85%
Cd	0,4	0,1	0,3	0,04	85%
Cr	15	1,8	9,5	4,3	55%
Ni	40	2,8	8,7	3,0	65%
Hg	0,05	0,00	0,06	0,03	45%
SS	25 000	15 000	94 000	18 800	80%
Olja	1 000	100	630	63	90%

¹ Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten, Göteborgs stad (2013).

Utifrån beräknade föroreningshalter överstiger ett flertal föroreningshalter Göteborgs riktvärden om dagvattnet inte renas efter exploatering. Om ett makadamfyllt dike anläggs dit dagvatten från parkeringsyta och infartsväg kan avledas uppskattas samtliga föroreningshalter understiga Göteborgs stads riktvärden, förutom kopparhalten (Cu) som är marginellt över riktvärdet på 10 µg/l. Beräknade föroreningshalter ger en indikation på ungefärliga värden, varför bedömningen görs att den beräknade kopparhalten inte påverkar förutsättningarna för recipienten att uppnå miljö kvalitetsnorm. Genom att reducera de suspenderade partiklar (SS) reduceras också många partikelbundna föroreningar.

7 Slutsats

För att minska flödet från planområdet efter exploatering föreslås takdagvattnet avledas till någon form av nedsänkt regnbädd för att fördröjas och dagvatten från parkeringsyta och infartsväg föreslås avledas till makadamfyllt dike för fördröjning och rening. Totalt ska en volym av 13,5 m³ fördröjas inom fastigheten (4,5 m³ för bostadshusets tak, 9 m³ för parkering och infartsväg).

Planen förväntas inte hindra recipienten att uppnå miljö kvalitetsnorm om parkeringsyta och infartsväg renas via ett makadamfyllt dike som är dimensionerat utifrån avrinnande yta.

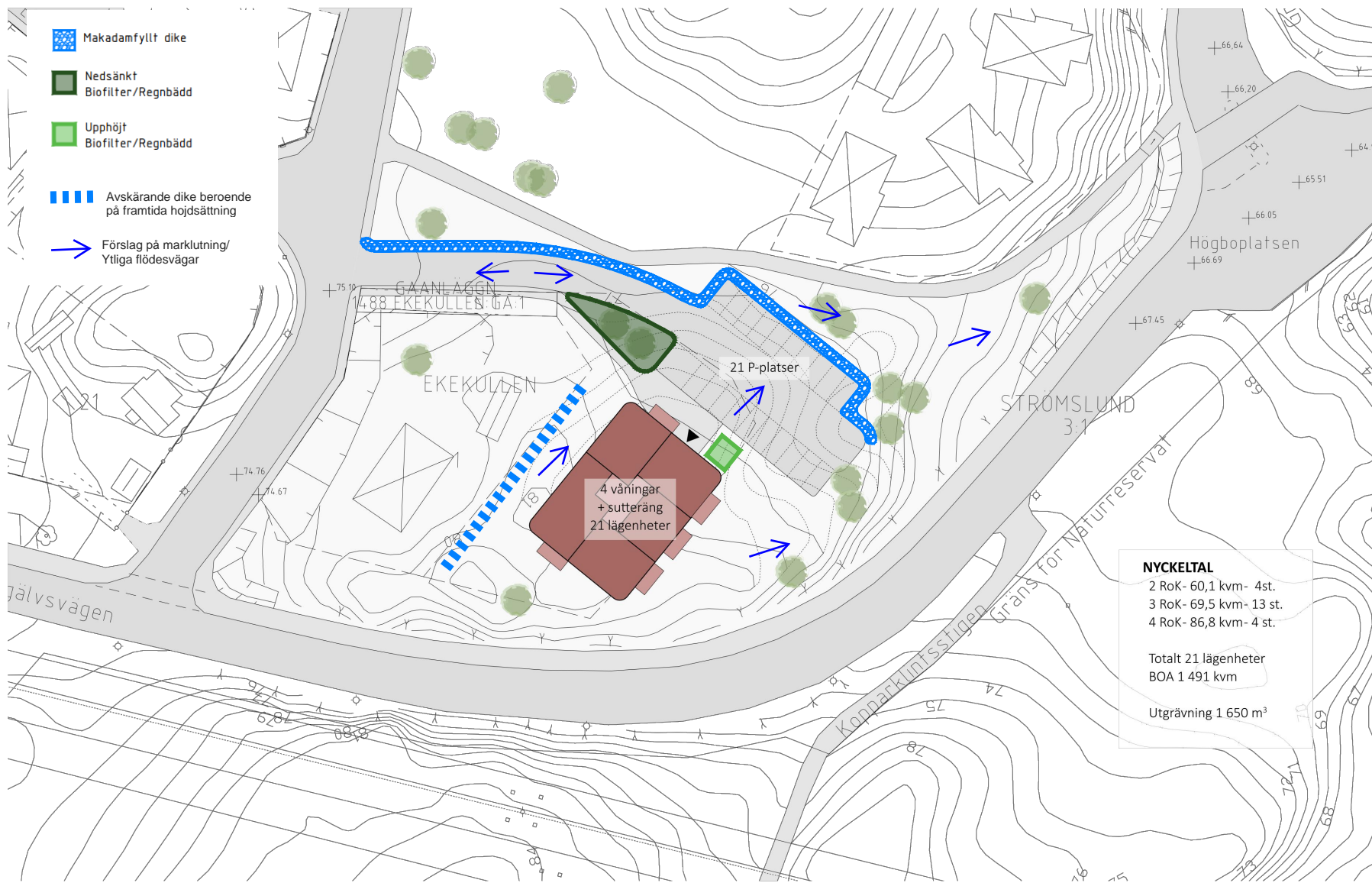
Vid skyfall bör ytligt avrinnande vatten kunna avledas österut (på samma sätt som det görs idag) för att undvika att omkringliggande bebyggelse påverkas. Ytligt avledande vatten får inte avledas mot intilliggande fastigheter och dagvattensystemen får heller ej bräddas till intilliggande fastigheter.

Bedömning av kapacitet i anslutningspunkter ingår ej i denna utredning.

8 Fortsatt arbete

- Dimensionering av dagvattensystemen vid projekteringen
- Höjdsättning inom planområdet
- Ta fram drift- och skötselplan då projektering görs för området

Bilaga 1 - Förslag på dagvattenhantering (2020-05-15)



Ekekullen - Trollhättan

Utredningsskiss | Situationsplan alt. 2 | A3 skala 1:500 | Studio Ekberg AB | LB200203

studio ekberg
arkitektur