

DAGVATTENUTREDNING

DAGVATTENUTREDNING FÖR FASTIGHET FLUNDRARP 1:162,
STORA VÄGEN 47, ARLID, HÖGANÄS KOMMUN, SKÅNE LÄN.



DAGVATTENUTREDNING

Kund: BopålarInvest AB

Organisation Sigma Civil

Projektansvarig: Jimmie Simonsen
Upprättad av: Beata Larsson
Granskad av: Lars Nilsson
Godkänd av: Björn Andersson

Projektnummer: 184942
Upprättad: 2022-04-01
Dokumentnummer: RAPPORT-129525
Version: 1.0

SAMMANFATTNING

Sigma Civil har fått i uppgift att utföra en dagvattenutredning i samband med framtagande av en ny detaljplan. Fastigheten består idag av en byggnad som planeras att rivas och fastigheten kommer att delas till tre nya, mindre fastigheter. På varje tomt kommer en ny byggnad uppföras.

Beräkningarna visar på att exploateringen ökar dagvattenflödet från 11 l/s till 41 l/s utan fördröjningsåtgärder. Planområdet ligger inom verksamhetsområdet för dricksvatten, spillvatten och verksamhetsområdet dagvatten för kommunala gator.

Föreslagen dagvattenhantering innebär att dagvatten i första hand infiltreras i marken på tomten via kassettmagasin eller stenkista. Då markens förmåga att infiltrera dagvatten är god bedöms magasinerna kunna tömmas mellan regntillfällena även om de inte förses med ett utlopp.

Gatans dagvatten föreslås att hanteras genom infiltrationsbrunnar med långsgående dräneringar, samt en bräddledning som kopplas till det kommunala dagvattensystemet för gator, om man får tillåtelse till detta, eller

Ytan för fördröjningsmagasinet på alla tomter föreslås vara ca 18 m². För tomt T1 med en magasinnya på 18m² blir volymbehovet 7m³, för tomt T2 6m³ och för tomt T3 10m³.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING	5
1.1	SYFTE	5
1.2	UNDERLAG	6
2	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	6
2.1	OMRÅDESBESKRIVNING	6
2.2	GEOTEKNIK/GEOHYDROLOGI	7
2.3	BEFINTLIGA LEDNINGAR	7
2.4	BEFINTLIGA TRÄD	8
2.5	MARKFÖRORENINGAR	8
2.6	BEFINTLIG AVVATTNING	8
2.7	RECIPIENT	9
3	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	10
3.1	PLANFÖRSLAG	10
3.2	DIMENSIONERING	11
3.3	ERFORDERLIG FÖRDRÖJNING	13
3.4	EXTREMA REGN – SEKUNDÄRA AVRINNINGSVÄGAR	15
3.5	HÖJDSÄTTNING	16
3.6	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	16
3.7	LOD – LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN	17
3.8	DRIFT OCH SKÖTSEL	20

1 INLEDNING

1.1 SYFTE

Planområdet ska delas upp i tre fastigheter och planläggs för tre nya bostäder. I samband med detaljplanearbetet har Sigma Civil fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning som underlag för det fortsatta arbetet.

Syftet med utredningen är att föreslå en lösning för hantering av dagvatten inom ett utbyggnadsområde som ingår i en ny detaljplan. Hantering av skyfall ingår i utredningen.

Utredningen ska utgöra ett underlag vid detaljplanläggningen för att i detaljplanen kunna säkerställa att den markanvändning som föreslås är lämplig, kunna reservera erforderliga ytor för dagvattenhantering och vidare kunna hantera frågor kring utformning.



Figur 1. Karta över nordvästra Skåne med Högånäs kommun i nordväst. I den mindre rutan ses Arild med fastigheten Fundrarp 1:162 markerad i rött.

1.2 UNDERLAG

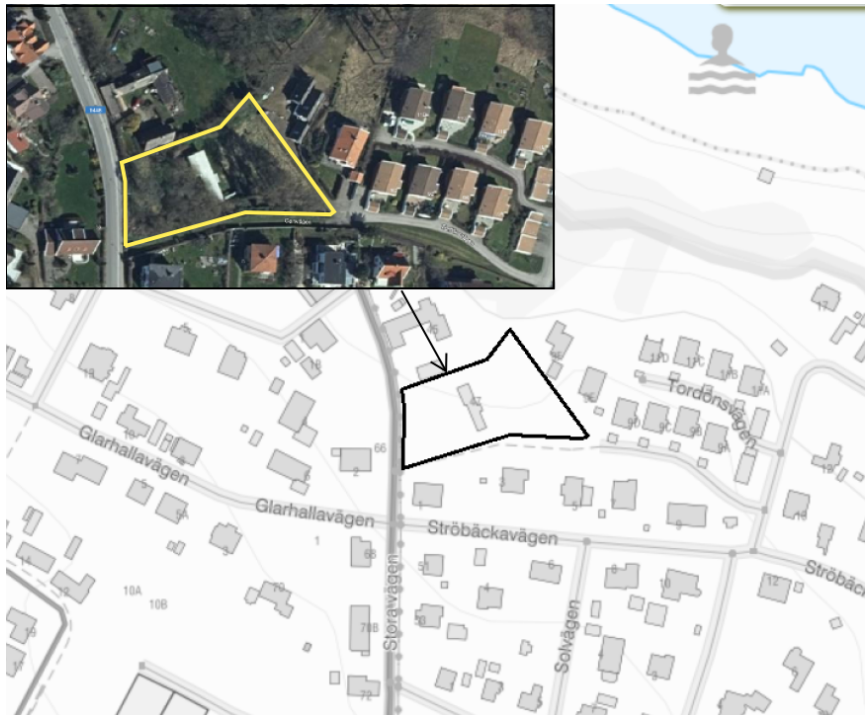
- P110, Svenskt Vatten
- Situationsplan
- Befintliga VA-ledningar (DWG)
- Grundkarta (dwg)
- Illustrationsplan (dwg)
- Planområdesgräns (dwg)
- Riktlinjer för dagvattenhantering i Höganäs kommun 2019
- Höjddata

2 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

2.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Fastigheten är 2426m² stor och belägen i centrala Arild i Höganäs kommun samt ägs av privata aktörer. Fastigheten avgränsas i väst av Stora vägen som är trafikverkets väg, se Figur 2.

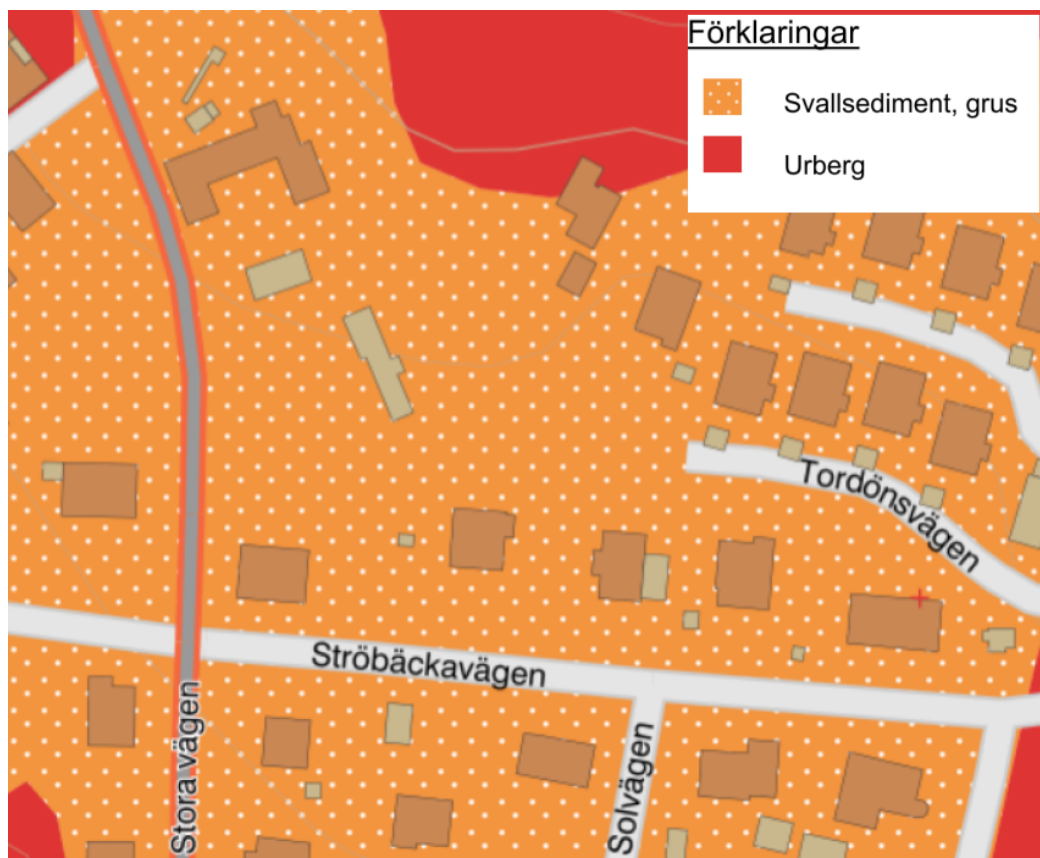
Fastigheten består idag av en byggnad och är beväxt av träd buskar och gräs. Omgivningen kring fastigheten mot östra Arild är till mesta del ny villabebyggelse.



Figur 2. Planområdet beläget öster om Stora vägen.

2.2 GEOTEKNIK/GEOHYDROLOGI

Enligt uppgifter i jordartskartan från SGU består marken i området av svallsediment, grus och urberg, se figur 3. Svallsediment, grus karakteriserar sig med hög genomsläpplighet och urberg karakteriserar sig enligt SGU med medelhög genomsläpplighet i detta området. Förutsättningarna för infiltration av dagvatten bedöms som goda.

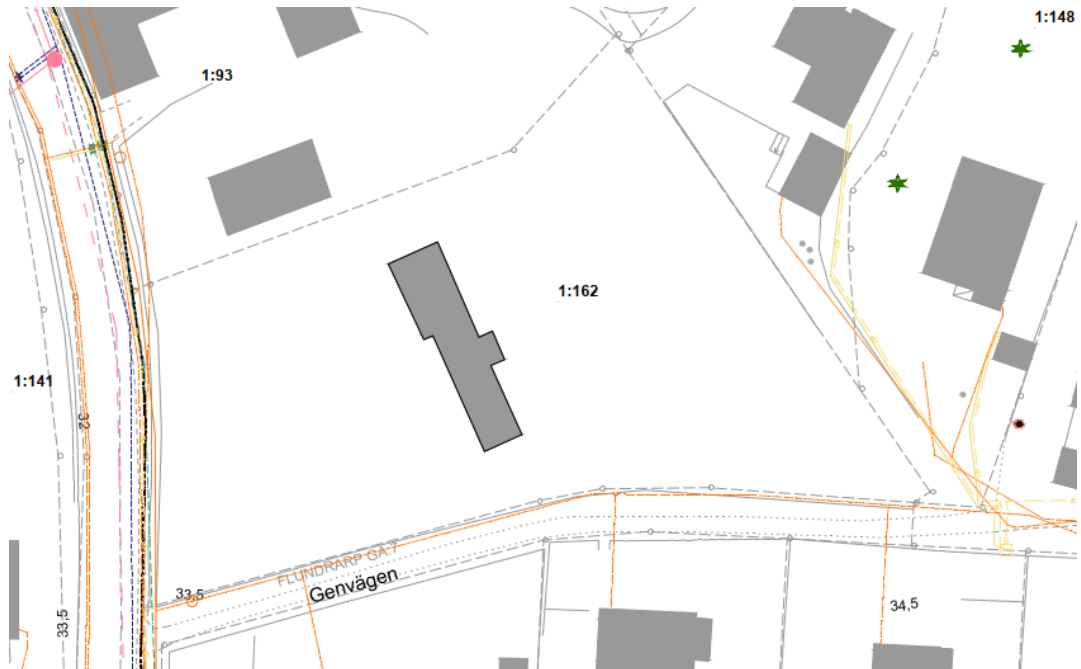


Figur 3. Översikt jordartskartan.

2.3 BEFINTLIGA LEDNINGAR

Planområdet ligger inom verksamhetsområdet (VO) för dricksvatten, spillvatten och verksamhetsområdet dagvatten för kommunala gator. Dagvatten tas hand om enligt LOD, (lokalt omhändertagande av dagvatten). Dagvatten-, dricksvatten- och spillvattenledningarna finns idag i Stora vägen. Förutom VA-ledningar finns el-, belysning-, tele- och optokablar som ägs av Skanova och Höganäs Energi AB i närheten. Befintliga ledningar illustreras i Figur 4.

Fastigheten Flundrap 1:162 har idag inga upprättade serviser för dricksvatten och spillvatten. Serviser kan upprättas från Stora vägen. Dagvattenhantering sker inom tomtmark.



Figur 4. Befintliga ledningar i området.

2.4 BEFINTLIGA TRÄD

Fördelen med att lämna kvar befintliga träd, är givetvis estetiska men också gynnsamt för buller, föroreningar och dagvattenhanteringen. För dagvattenhantering tar träd dels upp vatten och dels fördröjer de vattendnedkomsten, med hjälp av trädkronorna. Ett nytt planterat träd tar många år innan det kan omhänderta samma vattenmängder som ett befintligt träd.

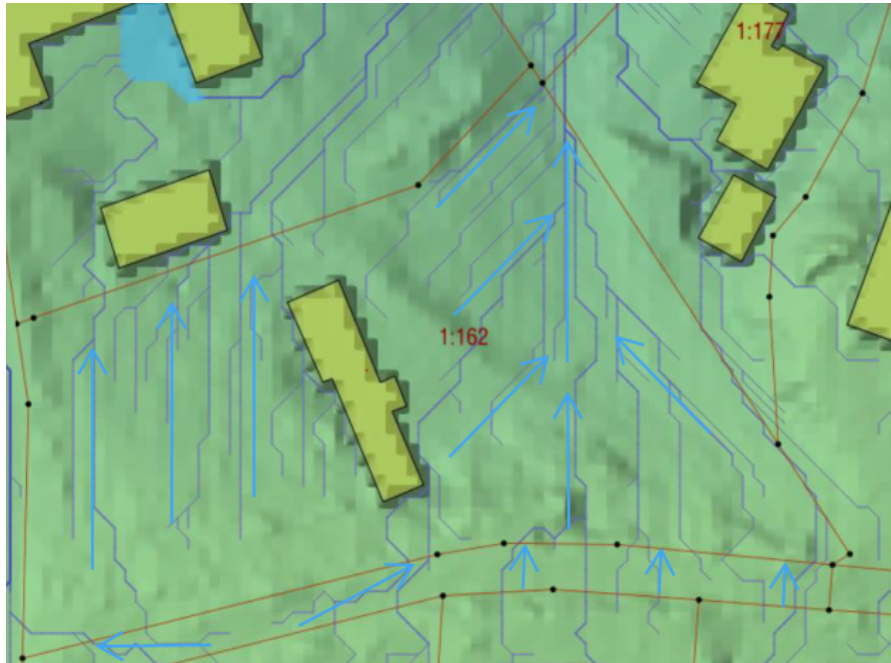
Det finns buskar och träd inom planområdet. Det rekommenderas att spara befintliga träd om möjligt.

2.5 MARKFÖRORENINGAR

Ett utdrag från länsstyrelsens kartverktyg för potentiellt förorenad mark visar på att planområdet inte har något utsatt område.

2.6 BEFINTLIG AVVATTNING

Idag infiltreras dagvatten i marken och den delen av vattnet som ej infiltrerar leds norrut mot fastighet Flundrap 1:93 och nordost mot fastighet Flundrap 1:94. Figur 5. redovisar lutningsförhållande (blå pilar) som togs fram med hjälp av SCALGO. Pilarna visar lutningsriktning och är utplacerade i rinnvägar. Planområdet ligger inom verksamhetsområdet för dagvatten för kommunala gator så Stora Vägen som planområdet gränsar till avvattnas till befintligt dagvattensystem.



Figur 5. Avrinnings och lutningsförhållanden innan exploatering.

2.7 RECIPIENT

Slutlig recipient för planområdets dagvatten är Skälderviken vilken är klassificerad som vattenförekomst i VISS (Vatteninformation Sverige) med miljökvalitetsnorm.



Figur 6. Planområdet (röd markering) ansluter till recipient Skälderviken.

Förorenat dagvatten kan försämra statusen på den slutliga recipienten vilket i sin tur kan förhindra uppfyllandet av miljökvalitetsnormerna. Dagvatten innehåller bland annat kväve, fosfor, metaller, partiklar och oljeföreningar 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. Detta har av EU-domstolen förtydligt med att ingen enskild kvalitetsfaktor får försämrats.

Miljökvalitetsnormerna för Skälderviken är fastställda enligt Tabell 1.

Tabell 1. Miljökvalitetsnorm (MKN) för recipienten Skälderviken.

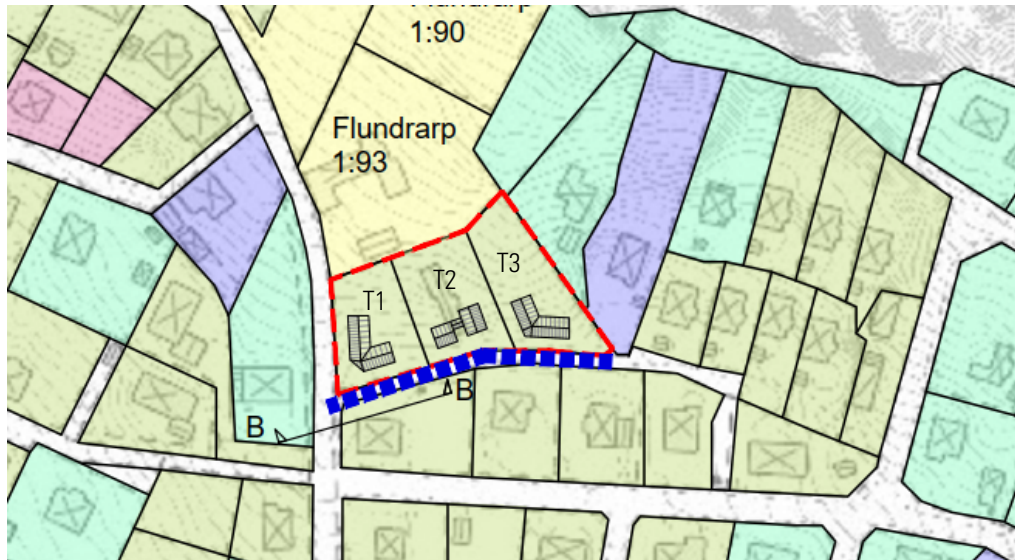
Ekologisk status		
Kvalitetskrav	status	Ekologisk status baserad på följande kvalitetsfaktorer
God ekologisk status	God	Bottenfauna – god status Näringsämnen – god status
Kemisk ytvattenstatus		
Kvalitetskrav		Prioriterade ämnen
God kemisk ytvattenstatus Undantag Kvicksilver och kvicksilverföreningar, bromerad difenyleter och tributyltenn föreningar.	Uppnår ej god	Antracen, Bromerad difenyleter, Naftalen, bly och blyföreningar, kadium och kadiumföreningar, kvicksilver och kvicksilverföreningar, nickel och nickelföreningar, dioxiner och dioxinlika föreningar, fluoranten, benso(a)pyrene, tributyltenn föreningar.

Recipientens ekologiska status är bedömd som god. Skälderviken uppnår ej god kemisk status. Vattenförekomsten bedöms inte uppnå god status med avseende på Bromerade difenyletrar (PBDE), kvicksilver (Hg), och Tributyltenn föreningar (TBT).

3 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

3.1 PLANFÖRSLAG

Befintlig byggnad som ligger på fastigheten FLUNDRARP 1:162 planeras att rivas. Fastigheten ska delas upp i tre mindre fastigheter och det ska byggas ett nytt enbostadshus på varje av de tre nya tomter. Ny utfartsväg ska byggas. För planförslaget se figur 7.



Figur 7. Planförslaget.

3.2 DIMENSIONERING

Flödesberäkningar har utförts inom planområdet för befintlig markanvändning samt den exploaterade.

3.2.1 Förutsättningar för dagvattenhantering

Förutsättningarna för dagvattenhantering är framtagna med hjälp av:

- P110 Dimensionering av allmänna avloppsledningar
- P104 Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem
- P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering.

Svenskt Vatten Publikation P110 rekommenderar att en klimatfaktor för nederbörd används. För dimensionering ansätts en faktor på 1,25 för att ta hänsyn till framtida klimatförändringar och ökade regnmängder.

Öppna lösningar för dagvattenhantering ska eftersträvas. Målsättningen är att om möjligt ta hand om dagvattnet lokalt alternativt fördröja det för att minimera belastningen på befintligt dagvattensystem eller recipienten.

3.2.2 Beräkning av dimensionerande regnintensitet

Beräkningar av dimensionerande regn sker enligt Svenskt Vatten publikation P110 med hjälp av Dalströms ekvation nedan (1):

$$i = 190 \sqrt[3]{\bar{A}} * \ln tr / tr^{0,98} + 2 \quad (1)$$

i : regnintensitet [l/s*ha]
 tr : regnvaraktighet [min]
 \bar{A} : återkomsttid [mån]

Återkomsttiden sätts till 10 år. För beräkningar av dagvattenåtgärder väljs en dimensionerande regnintensitet på 285 l/s per ha (med klimatfaktor), då rinntiden uppskattats till 10 minuter eller kortare.

3.2.3 Beräkning av dimensionerande flöden

Det dimensionerande dagvattenflödet Q_{dim} beräknas med ekvation (2).

$$Q_{dim} = A * \varphi * i * k \quad (2)$$

där

Q_{dim} : dimensionerande flöde [l/s]
 A : avrinningsområdets area [ha]
 φ : avrinningskoefficient
 i : regnintensitet [l/s*ha]
 k : klimatfaktor (sätts till 1,25)

Antagandet att tomterna där man bygger bostäder blir till 50% hårdgjorda har gjorts (50% asfalt, 50% gräs). Takytan räknas separat.

Dimensionerande flöde före och efter exploatering samt delområdets storlek och avrinningskoefficienter redovisas i tabell 2 och 3. Avrinningskoefficienter har valts enligt Svenskt Vatten Publikation P110.

Beräkningarna visar på att exploateringen ökar dagvattenflödet från 11l/s till 41l/s utan fördröjningsåtgärder.

Tabell 2. Dagvattenflöde befintlig situation.

Typ av yta	Area [m ²]	Area [ha]	ϕ	Reducerad area [ha]	Qdim [l/s]
gräs	2309	0,23	0,1	0,02	7,0
tak	101	0,01	0,9	0,01	3,0
gång/cykelbana					
gräs	303	0,03	0,1	0,00	1,0
Totalt	2713	0,27		0,04	11,0

Tabell 3. Dagvattenflöde efter exploatering.

	Typ av yta	Area [m ²]	Area [ha]	ϕ	Reducerad area [ha]	Qdim [l/s]
Tomt 1	tak	128,6	0,01	0,9	0,01	3,0
	tomt hårdgjord 50%	280,7	0,03	0,8	0,02	1,0
	tomt gräs 50%	280,7	0,03	0,1	0,00	6,0
	Totalt	690	0,07		0,04	10,0
Tomt 2	tak	91,4	0,01	0,9	0,01	2,0
	tomt hårdgjord 50%	364,3	0,04	0,8	0,03	1,0
	tomt gräs 50%	364,3	0,04	0,1	0,00	8,0
	Totalt	820	0,08		0,04	11,0
Tomt 3	tak	117,2	0,01	0,9	0,01	3,0
	tomt hårdgjord 50%	391,4	0,04	0,8	0,03	1,0
	tomt gräs 50%	391,4	0,04	0,1	0,00	9,0
	Totalt	900	0,09		0,05	13,0
Ny gata	asfalt	303	0,03	0,8	0,02	7,0
	Totalt	303	0,030		0,02	7
Totalt		2713	0,27		0,15	41,0

3.3 ERFORDERLIG FÖRDRÖJNING

Fastigheten Flundrap 1:162 ligger idag utanför verksamhetsområde för dagvatten fastighet vilket innebär att dagvattenhantering sker inom tomtmark. Dagvattenhanteringen utgår från att lokalt omhändertagande av dagvatten används LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten).

Svenskt Vattens publikationer P110 och P104 har använts för dimensionering av dagvattensystem och klimatkoefficient på 1,25 har antagits vid beräkningar.

Den totala regnvolymin uppgår till ca 120 m³. Den totala regnvolymin för tomt T1 uppgår till 32 m³, för tomt T2 till 32 m³, för tomt T3 till 40 m³ och för ny gata till ca 16 m³ med antagandet att avrinning är 0 l/s*ha och regnvaraktighet 24 timmar.

Utifrån infiltrationshastigheten kan man dimensionera hur stort det aktuella infiltrationssystemet bör vara. Marken består av grov sand och K-värdet för grovsand ligger mellan 10⁻² och 10⁻⁴, enligt SGU's rapport "Jordegenskaper". För beräkningarna används 10⁻⁴.

Vi rekommenderar att man gör ett infiltrationstest på plats för att bestämma korrekt infiltrationshastighet (K-värde) t. ex. enligt nedan. Infiltrationstest bör utföras av geotekniker, eller annan sakkunnig.

Där infiltrationssystemet ska anläggas, gräver man en grop på ca 1 x 1 m och 50 cm djup. Härfter gör man med t.ex. en hålspace ett 50 cm djupt hål i gropan. Sedan fyller man hålet med vatten tills jorden mättas och igen efter 5 minuter. Efter det mäter man hur mycket vattennivån har sjunkit efter 15 minuter.

- Om vattnet har försvunnit helt är jordtypen grov sand (K-värde = 1×10^{-3} m/sek).
- Om vattnet har sjunkit med minst 10 cm är jordtypen fin sand (K-värde = 1×10^{-4} m/sek).
- Om vattnet har sjunkit med minst 1 cm är jordtypen silt (K-värde = 1×10^{-5} m/sek).

Om vattennivån inte har sjunkit efter 15 minuter behöver man mäta med ett större tidsintervall.

- Om vattnet bara har sjunkit med 1 cm efter 1 timme är jordtypen lera/sand (K-värde = 1×10^{-6} m/sek).
- Om det tar 5 timmar eller mer för vattennivån att sjunka 1 cm är jordtypen lera/silt (K-värde = 1×10^{-7} m/sek).

3.3.1 Beräkning av erforderligt magasinvolym

Infiltrationshastigheten V beräknas med ekvation (3).

$$V = A \times K \quad (3)$$

där

V: Infiltrationshastighet [l/s]
A: Dagvattemmagasins yta [m²]
K: infiltrationshastighet [m/s]

$K = 10^{-4}$ m/s = 0,0001 m/s = 0,1 mm/s; ett K-värde på 0,1 mm/s motsvarar en infiltration på ca 0,1 l/s*m².

Ytan för ett fördröjningsmagasin på tomt T1 föreslås vara ca 18 m². Fördröjningsmagasinet kan utformas som till exempel kassetmagasin eller makadammagasin.

$$V = 18 \text{ m}^2 \times 0,1 \text{ l/s} \times \text{m}^2 = 1,8 \text{ l/s}$$

Den totala magasinvolymen för infiltrationshastigheten 1,8 l/s är ca 7 m³.

Beräkningsexempel för ett kassetmagasin av typ Dagvattenkassett Q-Bic Wavin.

$$25 \text{ dagvattenkasseter förlagda i ett lager} = 25 \times 0,72 \text{ m}^2 = 18 \text{ m}^2 \\ 25 \times 0,41 \text{ m}^3 = 10,25 \text{ m}^3$$

25 dagvattenkasseter förlagda i ett lager ger nettovolym på 10,25 m³ vilket ger extra säkerhetsvolym.

Däremot om man väljer att bygga ett dagvattenmagasin på 10 m² behöver magasinet ha en volym på ca 9 m³, ett dagvattenmagasin på 5 m² måste ha en volym på ca 12 m³.

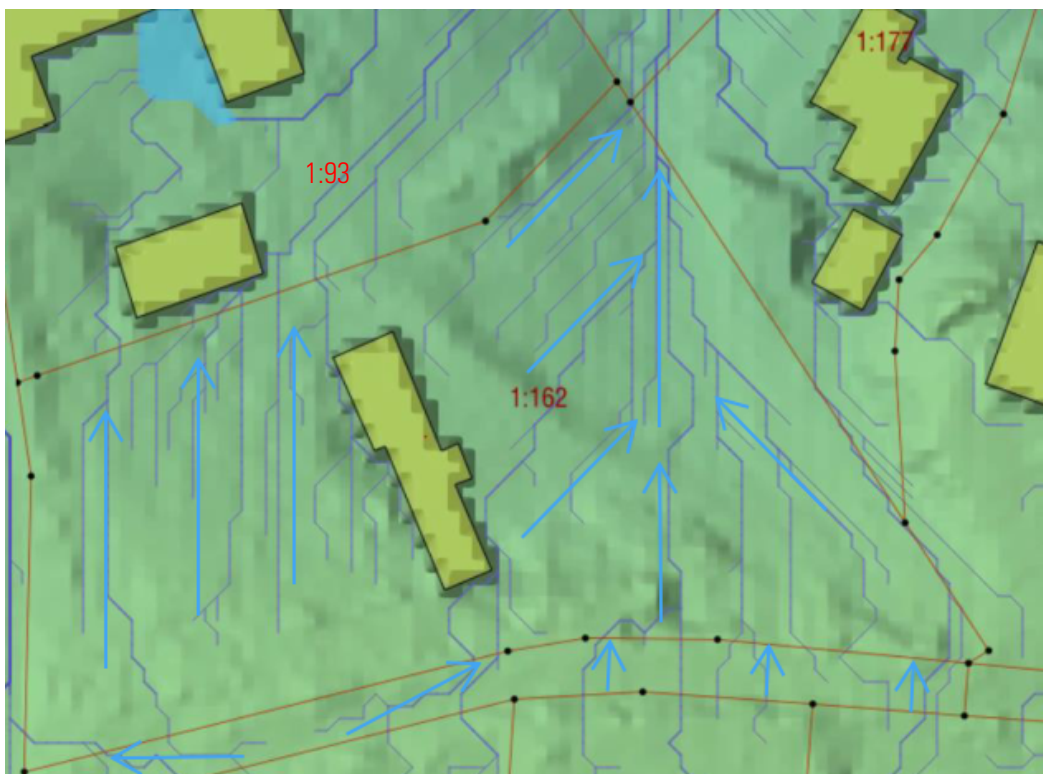
Görs ovanstående beräkningar för tomt T2 med ett magasinnya på 18m² blir volymbehovet 6 m³ och för tomt T3 10m³ med samma magasinnya.

3.4 EXTREMA REGN – SEKUNDÄRA AVRINNINGSVÄGAR

Extrema regn innebär alltid en risk för att lågpunkter och instängda områden översvämmas. Vid skyfall riskerar diken och trummor att gå fulla och sekundära avrinningsvägar kan uppstå. Vid korta häftiga regn avrinner dagvatten i större grad på markytan och vid längre regn mättas regnet, vilket i båda fallen ger upphov till en högre avrinningsfaktor. Vid extrema regntillfällen (t.ex. 100 års regn) kommer dagvattenledningarnas kapacitet att överskridas och dagvatten behöver då kunna avrinna på markytan utan att orsaka skador på byggnader.

Extrem nederbörd/skyfall är något som kan orsaka problem redan idag och som förväntas bli vanligare och intensivare i framtiden.

Utifrån områdets topografi har en analys gjorts i verktyget SCALGO Live. Analysen visar att det inte finns några instängda områden på fastigheten. Marknivåerna behöver anpassas då fastigheten kommer att delas till tre mindre fastigheter och vatten från nya fastigheter ska inte påverka angränsande tomter negativt. Figur 8 visar vattnets befintliga rinnvägar.



Figur 8. Befintliga avrinningsvägar.

3.5 HÖJDSÄTTNING

För att säkerställa god avrinning och minskad risk för uppdamning av dag- och dräneringsvatten bör lägsta golvnivå sättas med hänsyn till lutning av intilliggande mark på ett sådant sätt att lokala lågpunkter i vilka dagvatten kan ansamlas i möjligaste mån undviks.

All byggnation ska förutsätta att dagvattnets uppdamningsnivå är gatunivå. Med detta menas att dagvatten vid kraftiga regn tillåts stiga upp till gatans nivå. Vid extrema situationer tillåts dagvatten även dämna upp över gatans nivå och ansamlas på densamma under en kortare period.

Planerade golvnivåer bör placeras högre än omgivande mark, på ett sådant sätt att fördröjningslösningar blir den naturliga lågpunkten för all ytavrinning.

Marknivåerna ska anpassas så de inte påverkar befintliga och nya tomter negativt, man ska ta hänsyn till befintliga höjder.

3.6 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Vid en utbyggnad enligt planförslaget kommer hårdgjorda ytor som tak och asfalt att öka något. Enligt Höganäs kommuns synpunkter till detaljplan Flundrap 1:162 bör dagvattenhantering ske inom tomtmark enligt LOD, (lokalt omhändertagande av dagvatten).

3.6.1 Kvartersmark

Dagvatten föreslås omhändertas med ett fördröjningsmagasin. Fördröjningsmagasinet kan utformas som till exempel kassetmagasin eller stenkistor. Båda fördröjningslösningar beskrivs mer detaljerad i Kapitel 3.7. Då markens förmåga att infiltrera dagvatten är god bedöms magasinen kunna tömmas mellan regntillfällena även om de inte förses med ett utlopp.

Ytan för ett fördröjningsmagasin på tomt föreslås vara ca 18 m². För tomt T1 med ett magasinnya på 18m² blir volymbehovet 7m³, för tomt T2 6m³ och för tomt T3 10m³.

Fastigheten Flundrap 1:162 kommer att delas till tre mindre fastigheter. Vid skyfall rinner idag delar av vatten från fastighet Flundrap 1:162 in mot bebyggd fastighet norr om, och andra delar rinner över fastighet Flundrap 1:94, som är obebyggd. Fastighet Flundrap 1:94 tar även emot skyfallsvatten från fastighet Flundrap 1:93, efter viss svämning mot fasad. Det föreslås därför ett nytt dike längs med fastighet Flundrap 1:93. Dike kommer samlas vatten vid extrema regntillfällena och ledas vidare ut ur det nordöstra hörnet på fastigheten, likt befintlig avrinning. Marknivåerna ska anpassas så att vatten från nya fastigheter kan avrinna till ett nytt dike och inte påverka angränsande tomter negativt.

Detta bör dock säkerställas med fastighetsägare av fastighet Flundrap 1:94 att denna lösning är godkänd via någon form av avtal. Likaså behöver de nya ägarna av den delade fastigheten Flundrap 1:162 ha ett avtal för gemensamhetsanläggning eller dylikt för eventuellt dike.

Fastighetsägaren ansvarar för att hantera dagvatten inom fastigheten.

3.6.2 Väg

Samfälligheten ansvarar för att hantera dagvatten från gata.

Vägen bör utformas med genomsläppliga ytor för att minska avrinning. I mån av plats föreslås även infiltrationsstråk anläggas längs med den nya vägen.

Vägen kan förses med infiltrationsbrunnar och en långsgående dränering mellan brunnarna för att öka ytan där vatten kan infiltrera.

Det rekommenderas även att kontakt tas med kommunen för att undersöka möjligheterna att ansluta en bräddningsledning för den samfälliga gatans dagvattensystem i de fall regnet överstiger infiltrationskapaciteten.

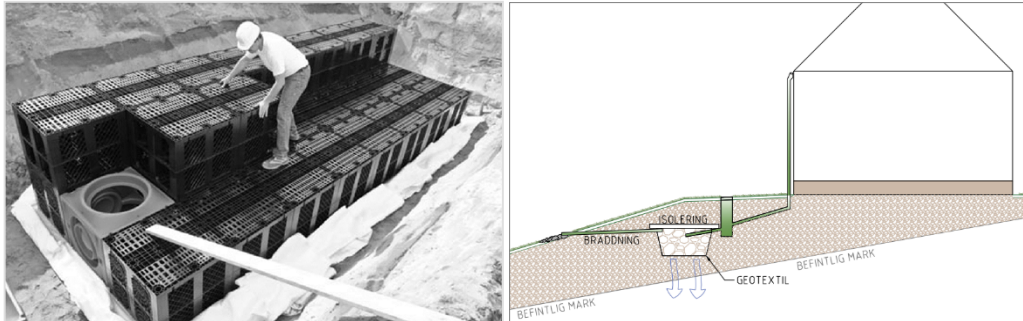
3.7 LOD – LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN

Nedan beskrivs förslag på fördröjnings-/reningslösningar som kan tillämpas inom planområdet.

3.7.1 Underjordiska fördröjningsmagasin

Där öppna fördröjningslösningar inte är tillämpbara på grund av markförhållanden och platsbrist rekommenderas anläggning av underjordiska fördröjningsmagasin. Vanligaste typerna är makadamfyllda magasin eller dagvattenkassetter. Makadamfyllda magasin kan se ut på flera olika sätt, där en vanlig typ är en så kallad stenkista. Principen är att anlägga en geotextil i en utgrävning vilken fylls av makadam. Dagvatten kan därefter ledas in till magasinet vilket fylls upp med hjälp av ett strypt utlopp. Makadammagasin har oftast en hålrumsvolym på ca 20-30% beroende på fyllning och är ett relativt billigt alternativ till magasin. Nackdelen med makadamfyllda magasin är att det sedimenterar i botten av magasinet som långsamt minskar kapaciteten. Med tiden kommer magasinet tappa sin funktion och behöver då grävas upp och ersättas med ny makadam. Livslängden är beroende av omgivningen som bidrar med organiskt material. För att förlänga livslängden rekommenderas att en sandfångsbrunn placeras innan inloppet.

En mindre utrymmeskrävande lösning är dagvattenkassetter har en hålrumsvolym upp till ca 95 % vilket innebär ett betydligt mindre volymbehov jämfört med en anläggning av makadammagasin. Kassetterna finns i olika utseenden och storlekar beroende på leverantör. Volymen fylls upp genom ett strypt utlopp och töms långsamt under en längre tid. Sediment och föroreningar samlas och läggs fast. Därför måste magasinen rensas med jämna mellanrum med slamsugbil. Kassetterna kan användas för avledning av dagvatten från tak och hårdgjorda ytor. De bör förses med bräddanslutning för avledning när magasinet går fullt, samt indikation på framtida igensättning. En geotextilduk placeras runt kassetterna för att hålla bort smuts och jord från magasinet. Underhåll varierar beroende på val av produkt och utformning, magasin med inspektions- och spolningsmöjlighet rekommenderas.



Figur 9. Till vänster dagvattenkassetter (www.rehau.com). Till höger skiss av makadammagasin på fastighet.

3.7.2 Perkolationsmagasin

Perkolationsmagasin är lämpliga för platser med genomsläppliga jordarter som t.ex. grus och grovkornig sand. Principen är att magasinet fylls upp samtidigt som infiltrations sker. När magasinet blir fullt bräddas det genom en kupolbrunn till lämpligt utlopp. Samma princip gäller för ett svackdike med en anslutande kupolbrunn.



Figur 10. Skiss av ett perkolationsmagasin.

3.7.3 Vattenutkastare och dagvattenränna

Enklaste lösningen till LOD är att förse stuprör med vattenutkastare som fördelar dagvattnet över en grönyta innan det når dagvattenbrunnarna med hjälp av rännodalar. Små regn kan på detta sätt helt omhändertas lokalt, beroende på storleken hos grönytor som ackumulerar dagvattnet. Vid mycket stora regn fungerar utkastare som en fördröjare av det första vattnet vilket minskar belastningen på dagvattensystemet.

Om grönyta som t.ex. översilningsyta och växtplantering inte finns att tillgå intill fastigheten, kan öppna rännor anläggas. Öppna rännor syftar i första hand till att transportera dagvatten till planerade grönytor eller dike. Dessa går att anlägga med galler, så kallade markrännor, för att på så vis göra körbara. Öppna rännor kan vara estetiskt tilltalande och har lägre anläggningskostnad än ett ledningsförbundet system.



Figur 11. Vattenutkastare och dagvattenrännor, bilder från steriks.se.

3.7.4 Gröna tak

Vegetationsklädda takytor minskar den totala avrinningen jämfört med konventionella, hårdgjorda tak. Tunna gröna tak, med t ex sedum, kan minska den totala avrunna mängden på årsbasis med ca 50 %. Gröna tak med djupare vegetationsskikt magasinerar enligt Svenskt Vattens publikation P105 i medeltal 75 % av årsavrinningen. Dessutom ökas initialförlusten vid varje regntillfälle med ca 6-10 mm beroende på vald tjocklek och lutning på taket. Detta innebär att även kraftiga regn kan utjämnas under den första avrinningstiden. Dock kommer hela nederbördsvolymen avrinna efter att taket blivit mättat. Värt att notera är att gröna tak kräver kontinuerligt underhåll och fungerar inte vintertid.



Figur 2. Anläggning av gröna tak till vänster och färdigt tak på miljörum till höger, bilder från vegtech.se.



Figur 13. Sedumtak på privata fastigheter. Bilder hämtad från www.vegtech.se.



Figur 14. Sedumtak-ört-grästak på uterum och garage. Bilder hämtad från www.vegtech.se.

3.7.5 Permeabel asfalt och gräs armering

Permeabel asfalt är en typ av asfalt som har små öppna hålrum, där dagvatten kan infiltrera till underliggande lager. Dock finns ett relativt stort skötselbehov då ytan måste högtrycksspolas för att inte hålrummen ska sättas igen. Studier visar att ytan kan omhänderta upp till 50- och 100-års regn, dock är kravet att ytan ska kunna omhänderta dimensionerande 10-årsregn med årliga rengöringar. Gräsarmering har många användningsområden, där de vanligaste användningsområdena är anläggning på garageuppfarter eller runt träd. Fördelen är att ytan är körbar samtidigt som den grönskar.

3.8 DRIFT OCH SKÖTSEL

För att ett magasin ska fungera är det viktigt med ett regelbundet underhåll. Drift av magasin innefattar:

Kassetmagasin

- Kontroll av magasinets inlopp bör ske några gånger per år så att dessa inte satts igen.
- Magasin töms på slam och grus vid behov.

Stenkista

- Brunnar rensas.
- Igensättning sker på sikt vilket gör att materialet i anläggningen kommer att behöva bytas ut efter ca 20 år.