

RAPPORT

**DAGVATTEN-OCH SKYFALLSUTREDNING
HÄSSLEHOLM 88:16 (LANDHUSEN)**



SLUTRAPPORT
2022-08-19

UPPDRAG

323457, DP Hässleholm 88:16 Dagvattenutredning

Titel på rapport:

Dagvatten-och skyfallsutredning Hässelholm 88:16 (Landhusen)

Status:

Slutrapport

Datum:

2022-08-19

MEDVERKANDE

Beställare:

Hässleholms kommun

Kontaktperson:

Alexander Lindahl

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Gunnar Svensson

Kvalitetsgranskare:

Torbjörn Melin

Handläggare:

Linnea Ahl

Uppdragsansvarig:

Gunnar Svensson

Datum: 2022-08-19

Handlingen granskad av:

Torbjörn Melin

Datum: 2022-05-23

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND OCH SYFTE	5
1.1	OMFATTNING	6
1.2	KOORDINATSYSTEM	7
1.3	UNDERLAG	7
1.4	BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR.....	8
1.4.1	BERÄKNINGSPROGRAM SCALGO LIVE.....	8
2	RIKTLINJER GÄLLANDE DAGVATTEN	9
2.1	VA-STRATEGI FÖR HÄSSLEHOLMS KOMMUN	9
2.2	VA-PAN FÖR HÄSSLEHOLMS KOMMUN.....	9
3	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	10
3.1	BEFINTLIG MARKANVÄNDNING	10
3.2	GEOLOGI OCH GRUNDVATTEN.....	10
3.3	TOPOGRAFI	12
3.4	BEFINTLIGT DAG- OCH SPILLVATTENSYSTEM	16
3.5	RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETSNORMER	17
3.5.1	YTVATTENFÖREKOMSTER.....	17
3.5.2	GRUNDVATTENFÖREKOMSTER	20
3.6	DIKNINGSFÖRETAG	21
3.7	SKYDDSVÄRDA INTRESSEN	23
3.8	FLÖDESVÄGAR OCH ÖVERSVÄMNINGAR VID SKYFALL	23
3.9	ANGRÄNSANDE VILLAOMRÅDE HASSELLUNDEN.....	24
4	FRAMTIDA DAGVATTENFLÖDEN	25
4.1	DIMENSIONERANDE DAGVATTENFLÖDE	25
4.2	BEHOV AV FÖRDRÖJNING.....	26
5	FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING	26
5.1	PRINCIPLÖSNINGAR FÖR DAGVATTEN	26
5.1.1	BEFINTLIGA DIKEN	26
5.1.2	YTLIG AVLEDNING	29
5.1.3	FÖRDRÖJNING	31
6	SKYFALL.....	34
6.1	VIDARE AVRINNING UNDER HASSELLUNDAVÄGEN	34
6.2	ÖKAD AVRINNING TILL FÖLJD AV ÖKAD HÄRDGÖRINGSGRAD	34
6.3	SKYFALLSUTJÄMNING	35
7	HÖJDSÄTTNING	37

8	KÄNSLIGHETSANALYS HÅRDGÖRINGSGRAD	39
8.1	MINSKAD HÅRDGÖRINGSGRAD PÅ BOSTADSTOMTER	40
8.2	MINSKAD BEBYGGELSE.....	40
9	ALTERNATIV SKYFALLSHANTERING: ÖKAD AVRINNING UNDER HASSELLUNDAVÄGEN.....	42
10	RECIPIENTPÅVERKAN	42
11	FORTSATT ARBETE.....	43
12	SLUTSATSER.....	44

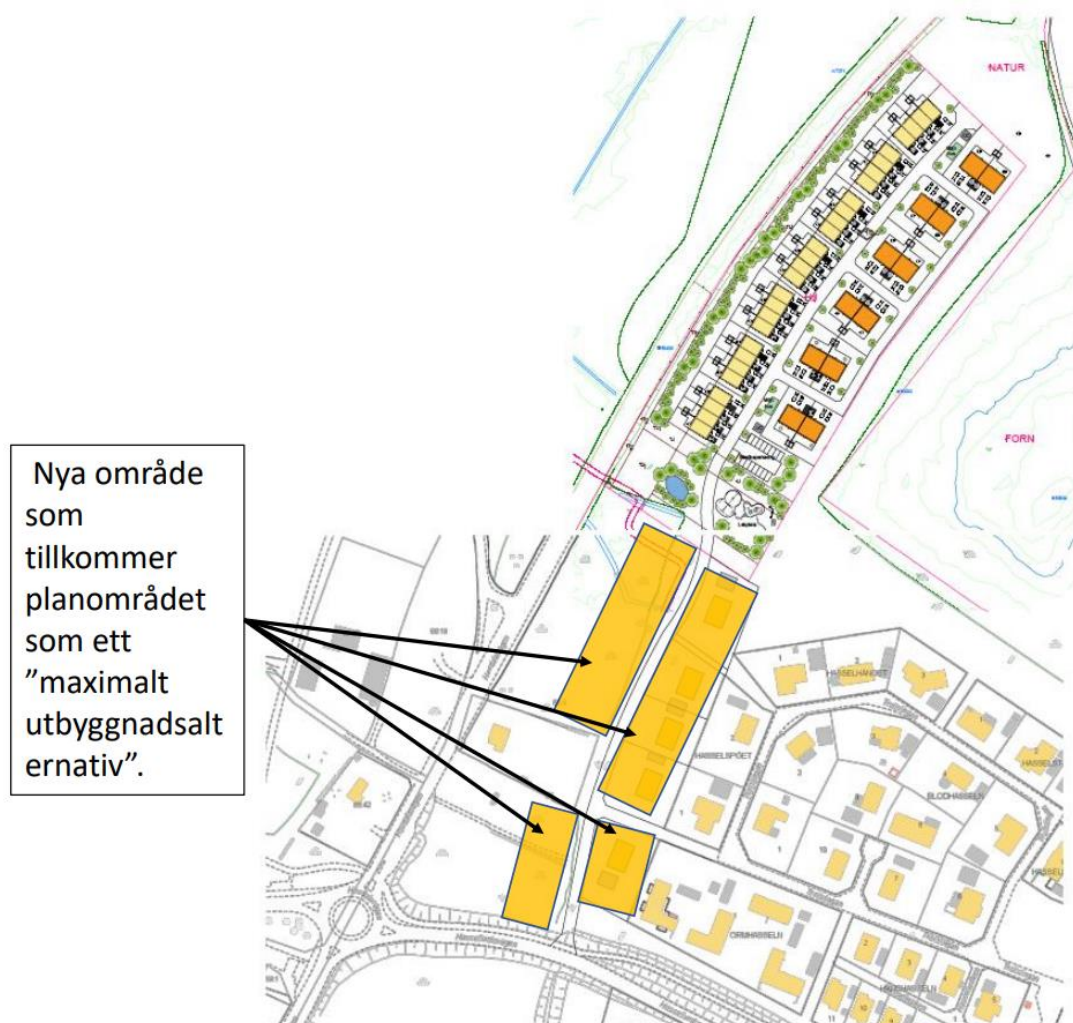
1 BAKGRUND OCH SYFTE

Ny detaljplan ska tas fram för Hässleholm 88:16 m.fl. (Landhusen) i den södra delen av Hässleholm tätort. I samband med detta har Tyréns tagit fram föreliggande dagvatten- och skyfallsutredning. Planområdet gränsar i norr mot Hässelgårdens golfbana, i öster mot befintlig bebyggelse och skog, i väster mot Hovdalavägen och i söder mot Hassellundsvägen. I dagsläget utgörs det ca 5,3 ha stora planområdet av skog, åkermark och urschaktad mark. Se Figur 1 för översikt.



Figur 1. Översikt över Hässleholm med planområdets markerat i rött (ArcGIS Pro, 2022).

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra byggande av ett bostadsområde med bostäder i upp till två plan. En kvartersgata planeras löpa i nord-sydlig riktning genom planområdet och en central infart planeras från Hovdalavägen. Ytor i den mittersta delen av planområdet avses inte bebyggas, utan kan användas för hantering av dagvatten och skyfall. Ett bullerskydd kan komma krävas mellan bostadsområdet och Hovdalavägen i väst. Eftersom exploateringen är i ett tidigt skede finns ingen färdig illustrationsplan, utan endast en tidig pricipskiss. Se Figur 2 för pricipskiss.



Figur 2. Principskiss (2022-03-29).

Syftet med utredningen har varit att utifrån Hässleholms kommuns och Hässleholms Vattens krav ta fram en hållbar principlösning för omhändertagande av dagvatten och skyfall. I rapporten studeras hur dagvattnet från planområdet kan tas omhand, vilka ytor som behövs för fördröjning av dagvattnet samt hur dagvattensystemet kan bidra till en god framtida vattenstatus. Status på recipienten presenteras, och reningsbehov för dagvattnet såväl som påverkan på recipientens möjligheter att uppnå satta MKN beskrivs översiktligt. Analys av hur skyfall påverkar planområdet görs i Scalgo Live. I skyfallsanalys kartläggs hur exploatering av planområdet påverkar översvämningsrisker för planerad bebyggelse såväl som befintlig bebyggelse.

1.1 OMFATTNING

Utredningen omfattar att utifrån områdets specifika förutsättningar ta fram ett förslag till hållbar dagvatten- och skyfallshantering. Då processen är i ett tidigt skede har beräkningar gjorts översiktligt och förslag på åtgärder utgår ifrån principlösningar. I samband med vidare planering bör föreslagna åtgärder detaljutformas och dimensioneras så de passar in med planerad bebyggelse. Planområdets omfattning framgår av Figur 3.



Figur 3. Översikt över planområdet. Skog syns i mörkgrönt, urschaktad naturmark i brunt och övrig grönyta i ljusare grönt.

Förslag utgår från att ingen vattenverksamhet i form av grundvattensänkning ska ske. Vattenverksamhet i form av ytvattenpåverkan omfattas ej av uppdraget.

1.2 KOORDINATSYSTEM

I utredning och rapport används koordinatsystemet Sweref 99 13 30 och höjdsystemet RH 2000.

1.3 UNDERLAG

Följande underlag har legat till grund för utredningen:

- Tidig principskiss, Hässleholms kommun, 2022-03-29
- VA-ledningar (dwg), Hässleholms Vatten, 2022-05-03
- Utdrag ur Ledningskollen, 2022-04-07
- Grundkarta (dwg), Hässleholms kommun, 2022-04-06
- Skyfallskartering Hässleholm, DHI, 2019
- Planeringsunderlag Geoteknik, Sigma Civil, 2016-10-28
- Markteknisk undersökningsrapport, Sigma Civil, 2016-10-28
- PM Miljöteknisk markundersökning, Sigma Civil, 2016-11-01
- VA-strategier, Hässleholms kommun, 2019-11-25
- VA-plan, Hässleholms kommun, 2020-11-03

- Planbeskrivning Nordvästra delen av Hassellunden, Hässleholms kommun, 2004-11-09
- Plankarta Nordvästra delen av Hassellunden, Hässleholms kommun, 2004-11-09
- Kartverktyg Vatten och Klimat, Länsstyrelsen Skåne
- Kartverktyg Vattenkartan, VISS
- Onlinebaserat GIS-verktyg Scalgo Live
- Kartverktyg Jordarter 1:25 000-100 000, SGU
- Kartverktyg Genomsläpplighet, SGU

1.4 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Svenskts Vattens publikationer P104, P105 och P110 har varit vägledande vid framtagande och dimensionering av dagvattenlösningar.

Översiktliga beräkningar har gjorts av erforderliga utjämningsvolym. Beräkningarna har gjorts för ett regn med statistisk återkomsttid på 10 år för dagvatten och 100 år för skyfall, enligt rekommendationer i P110 för gles bostadsbebyggelse. För framtida scenarier multipliceras regnintensiteten med en klimatfaktor för att ta höjd för ökad nederbörd i samband med framtida klimatförändringar. Denna har valts till 1,3 enligt kapitel 1.8.3 i P110 och önskemål från Hässleholms kommun. Regnets varaktighet i flödesberäkningarna för exploaterat område har valts till 10 minuter utifrån områdets storlek.

Vid beräkningar av intensitet för regn med olika varaktighet har Dahlströms formel (2010) använts (Se P104 Svenskt Vatten ekvation 1-5). Använda avrinningskoefficienter (enligt tabell 4.8 och 4.9 i Svenskt vattens P110) visas i

Tabell 1. För planerade bostadstomter har avrinningskoefficient angiven för radhus använts, vilket motsvarar en hårdgöringsgrad på ca 40% inom tomterna, för att inte riskera underskatta den framtida hårdgöringsgraden.

Tabell 1. Avrinningskoefficienter för olika typer av ytor.

Typ av yta	Avrinningskoefficient, ϕ
Väg, parkering	0,8
Bostäder (tomter)	0,4
Grönyta, skog	0,1

Framtida dagvattenflöden har beräknats med hjälp av rationella metoden enligt följande formel:

$$Q = A \cdot \phi \cdot i \cdot \text{klimatfaktor} = A_{\text{red}} \cdot i \cdot \text{klimatfaktor}$$

Q = flöde [l/s]

A = avrinningsområdets totala yta [ha]

ϕ = avrinningskoefficient [-]

i = dimensionerande regnintensitet [l/(s,ha)]

A_{red} = Reducerad area

1.4.1 BERÄKNINGSPROGRAM SCALGO LIVE

Scalgo Live är ett webbaserat verktyg för att bedöma översvämningsrisker och flödesvägar vid olika nederbörds mängder. Verktyget utgår från Lantmäteriets

inskannade höjddata från 2020 med upplösning 1 m i aktuellt område. Byggnader är hämtade från GSD-fastighetskartan vilken uppdateras kontinuerligt.

2 RIKTLINJER GÄLLANDE DAGVATTEN

2.1 VA-STRATEGI FÖR HÄSSLEHOLMS KOMMUN

Enligt Hässleholms kommuns VA-strategi (2019-11-25) ska kommunen bland annat:

- Säkerställa att dagvatten kan avledas vid både normala och extrema regn, utan att orsaka skador på bebyggelse, viktiga samhällsfunktioner eller tredje man. Öppna dagvattenlösningar ska väljas före slutna sådana.
- Skapa lösningar för fördröjning och infiltration av dagvatten på allmän platsmark, vilken kommunen har rådighet över.
- I planering för hantering av dagvatten ta hänsyn till framtida ökade vattenmängder till följd av klimatförändringarna.
- Uppmuntra fastighetsägare att omhänderta dagvatten lokalt.
- Utarbeta riktvärden för dagvattenkvaliteten.
- Verka för att dagvattnet används som en pedagogisk, rekreativ och estetisk resurs i den byggda miljön.
- Verka för att kunna använda dagvatten för exempelvis bevattning under perioder med torka.

Dagvatten avleds inom kommunen till närmsta recipient. Utöver det allmänna ledningsnätet för dagvatten sker även avledning via enskilda dikningsföretag.

2.2 VA-PAN FÖR HÄSSLEHOLMS KOMMUN

Enligt Hässleholms kommuns VA-plan (2020-11-03) kan dagvatten med fördel omhändertas i en grön och blå infrastruktur. Kommunen ska sträva efter att skapa rådighet över mark som behöver nyttjas till detta. Genom blå och grön infrastruktur kan dagvatten fördröjas och renas. Det kan även bidra med estetiska värden, bullerreducering, luftrening, biologisk mångfald, minskad risk för grundvattensänkning, och ha en temperatursänkande effekt.

Riktvärden för dagvattenkvalitet i Hässleholms kommun finns inte i dagsläget, men ska i framtiden utarbetas. I VA-planen konstateras att åtgärder i första hand, så långt det är möjligt, ska sättas in mot föroreningskällan. Strävan bör vara att minimera tillskottet av föroreningar till dagvattnet, och rening bör ske så tidigt i kedjan som möjligt genom lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD).

Kommunen har låtit genomföra en skyfallskartering (2019), vilken ger en översiktlig bild av lågpunkter, instängda områden, avrinningsvägar och översvämmade ytor. Extra försiktighet bör enligt VA-planen iakttas vid eventuell exploatering av områden där översvämningsrisk föreligger. Längs med avrinningsvägar ska plats skapas för vattnet, exempelvis genom att anlägga multifunktionella ytor som tillfälligt kan tillåtas översvämmas.

Kommunen har även låtit göra en hydraulisk utredning av höga vattennivåer i Finjasjön (2002). Med anledning av utredningen har det beslutats om en lägsta färdig golvhöjd på minst +46,59 m (RH2000) för området Östra Finjasjöstranden.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 BEFINTLIG MARKANVÄNDNING

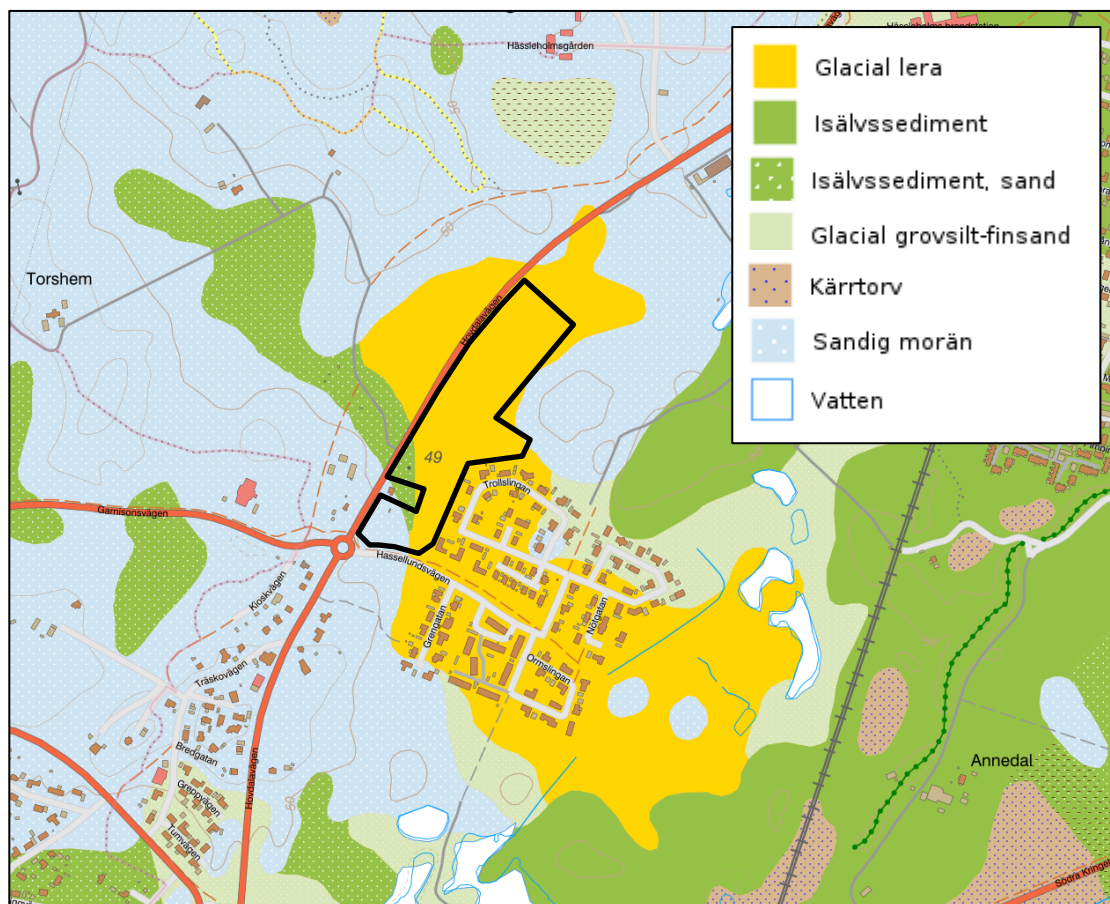
Planområdet består i dagsläget helt av naturmark i form av urschaktad yta, grönyta och skog. Befintlig markanvändning visades i Figur 3 och sammanfattas i Tabell 2.

Tabell 2. Befintlig markanvändning inom planområdet.

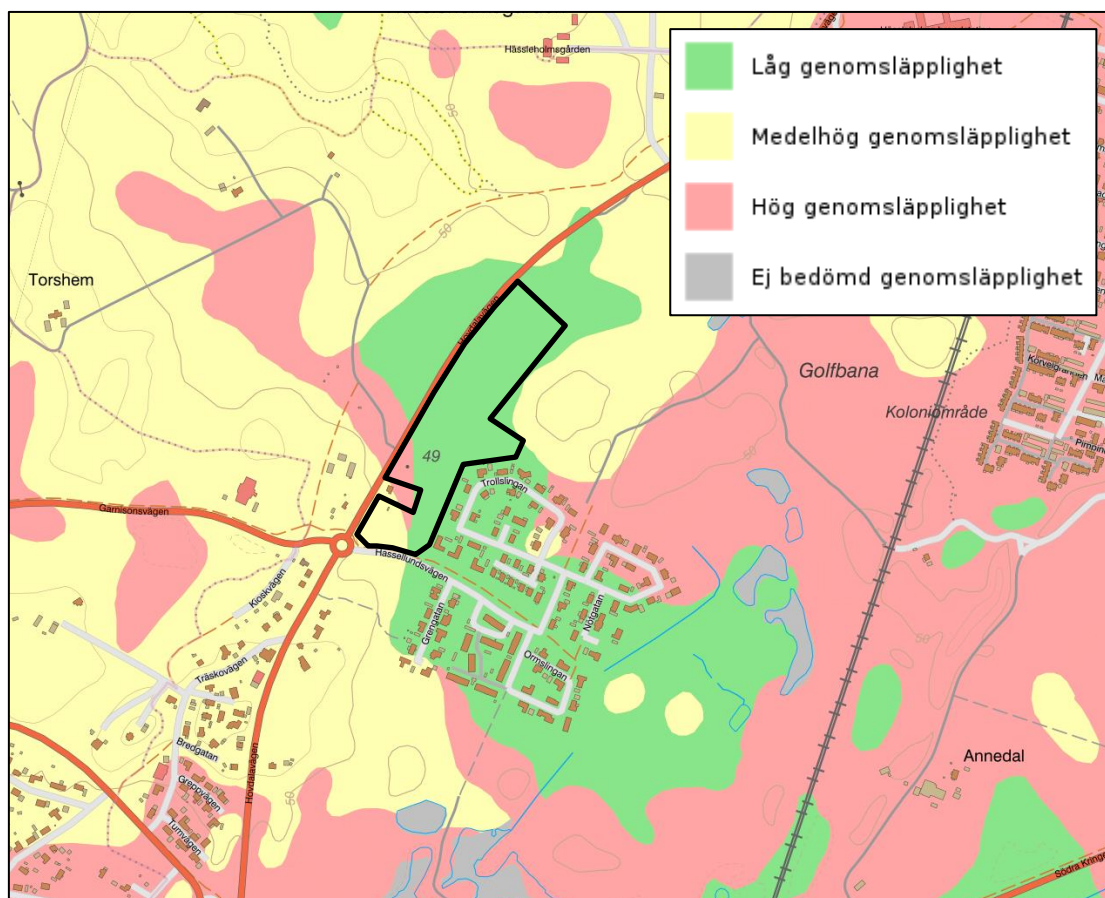
Typ av yta	Area (m ²)
Skog	15 000
Urschaktad naturmark	22 800
Övrig grönyta	15 200
Total yta	53 000

3.2 GEOLOGI OCH GRUNDVATTEN

Planområdet utgörs enligt Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) av jordarterna sandig morän, glacial lera och isälvsediment. Största delen av området, vilket domineras av glacial lera, bedöms ha låg genomsläpplighet. Se Figur 4 för jordarter och Figur 5 för genomsläpplighet enligt SGU.



Figur 4. Jordarter kring planområdet enligt SGU:s kartverktyg "Jordarter 1:25 000-100 000". Planområde markeras med svart linje (SGU, 2022).



Figur 5. Genomsläpplighet i enligt SGU:s kartverktyg "Genomsläpplighet". Planområde markeras med svart linje (SGU, 2022).

Geoteknisk och miljöteknisk undersökning genomfördes i den norra delen av planområdet i oktober 2016. Enligt undersökning består jordlagren i denna del av planområdet generellt av lerig mulljord på silt med underliggande sandlager. Den leriga mulljorden har en uppmätt mäktighet på mellan 0,1 och 0,4 m, medan siltlagret har en uppmätt mäktighet på mellan 3,2 och 5,8 m. I installerade grundvattenrör uppmättes vattennivåer på ett djup mellan 0,2 och 2,1 meter under markytan, vilket motsvarade nivåer mellan +46,4 m och +44,3 m. Grundvattennivåmätningar utfördes vid två tillfällen, varav vatten hittades grundare i hela undersökningsområdet vid det senare tillfället.

Observationer från undersökningar bekräftade således SGU:s bedömning om att den norra delen av planområdet har en låg infiltration. Detta eftersom ett fint siltlager konstaterats och grundvattnet uppmättes relativt högt. En grundvattenyta som ligger högre än ca 2 m under markytan medför dålig möjlighet till infiltration oavsett jordart, då gradienten är svag och risken för att hamna nära grundvattenytan är stor vid anläggande av nedsänkta dagvattenåtgärder.

Inga geotekniska undersökningar har gjorts i den södra delen av planområdet.

Vid platsbesök (2022-04-29) observerades stående vatten och hydrofil växtlighet i det större södergående diket i planens södra del såväl som på urschaktad mark i planens norra del. Det stående vattnet och den hydrofila växtligheten tyder på att aktuella låglänta delar under längre tid står under vatten till följd av högt grundvatten och låg

infiltration. Se Figur 6 för bilder på stående vatten och hydrofil växtlighet från platsbesök.



Figur 6. T.v. i bild visas större södergående svackdike i planens södra delar, sett från norr. T.h. i bild visas urschaktat parti i planens norra delar, sett från väst. I dike såväl som urschaktat parti finns hydrofil växtlighet och stående vatten (Foto från platsbesök 2022-04-29).

3.3 TOPOGRAFI

Planområdet är flackt och ligger något lägre än omkringliggande bebyggelse och vägar. Flera diken och svackdiken skär planområdet. Ett enskilt dike med ca 6-8 m bredd leder ytligt avrinning söderut, genom den södra halvan av planområdet, mot Hassellundsvägen (1 i Figur 7). Kulvert under Hassellundsvägen, genom vilket diket fortsätter, visas som dagvattenledning i Figur 12.

Ett mindre dike löper från Hovdalavägen genom en skogsdunge (2 i Figur 7) för att ansluta sig till det södergående större diket. Detta dike avleder sannolikt vatten från vägdiket på Hovdalavägens östra sida. Ett än mindre och relativt igenväxt dike går enligt tillgängligt underlag från planens sydöstra hörn (3 i Figur 7) till det större södergående diket. Detta dike avleder dränvatten från den intilliggande rondellen, vilket beskrivs vidare i avsnitt 3.4. Även två svackdiken från det angränsande villaområdet (4 i Figur 7) ansluter till det större södergående diket. Dessa diken fyller en funktion för det angränsande villaområdets avledning av dagvatten, vilket beskrivs vidare i avsnitt 3.9. I planområdets sydöstra hörn ansluter ytterligare ett svackdike (5 i Figur 7), vilket löper parallellt med en GC-väg längs med Hassellundsvägen, till det större södergående diket. Enligt information från Hässleholms Vatten skyddar detta svackdike befintlig bebyggelse från översvämning vid händelse av exempelvis extremregn eller ledningsnätsläckor. Nämda diken visas i Figur 9, Figur 10 och Figur 11.

Den norra halvan av planområdet har tidigare schaktats ur och sedan delvis fyllts upp med nya massor. Delar av den urschaktade ytan har dock ännu inte fyllts upp med nya massor. Analys utifrån höjddata från Lantmäteriets senaste flygscanning visar således att ej uppfylld del av planområdets norra halva ligger något nedsänkt och riskerar utgöra en lokal instängd lågpunkt. Urschaktning och delvis fyllnad har utförts av

kommunen med anledning av att området varit blött och sankt. Se Figur 7 för planområdets topografi och avrinningsvägar.



Figur 7. Planområdets topografi och nuvarande avrinningsvägar. Blå linjer visar rinnvägar, svarta pilar avrinningsriktning, och blå ytor visar instängda områden där avrinning ansamlas. Plangräns markeras med svart linje (Scalگو Live, 2022).

Trots att planområdet är flackt sker ytlig avrinning generellt söderut via nämnt svackdike. Vatten ansamlas även i lokala lågpunkter. I den norra halvan av planområdet ansamlas avrinning enligt analys i urschaktade delar. Se Figur 8 för ytligt avrinningsområde som planområdet ingår i.



Figur 8. Ytligt avrinningsområde som planområdet ingår i vid 20 mm regn enligt analys i Scalgo Live. Grönt visar avrinningsområdet och rött visar vattenansamlingar. Ledningsnät eller trumma under Hassellundavägen är inte inkluderade i analys.



Figur 9. Större södergående dike mot Hassellundavägen (1 i Figur 7) (Foto från platsbesök 2022-04-29).



Figur 10. T.v. i bild visas det mindre dike som löper från Hovdalavägen genom en skogsdunge och sannolikt avleder dagvatten från Hovdalavägens östra vågdike (2 i Figur 7). T.h. i bild visas ett av de svackdiken genom vilket brädd från det angränsande villaområdets dagvattensystem kan ske (4 i Figur 7) (Foto från platsbesök 2022-04-29).



Figur 11. Svackdike i planområdets sydöstra hörn (5 i Figur 7) (Foto från platsbesök 2022-04-29).

3.4 BEFINTLIGT DAG- OCH SPILLVATTENSYSYSTEM

Planområdet ingår i verksamhetsområde för spillvatten. Området ingår inte i kommunens verksamhetsområde för dagvatten, men kan i framtiden inkluderas enligt beslut i kommunfullmäktige. Omkringliggande fastigheter och villakvarter ingår i kommunens verksamhetsområde för dagvatten.

Områdets södra delar korsas av en befintlig Ø160 spillvattenledning. Denna leder spillvatten från en enskild fastighet till en större Ø400 spillvattenledning i Hassellundavägen längs med planområdets södra gräns. Vidare avledning sker söderut mot Hässleholms kommuns avloppsreningsverk, via angränsande villaområde sydost om planområdet. Se Figur 12 för befintligt spillvattennät. En pumpstation för spillvatten behöver enligt information från Hässleholms Vatten sannolikt anläggas i planområdets mitt/östra del i samband med exploatering.

Längs med den nordöstra plangränsen ligger en Ø400 dagvattenledning och den mittersta delen av planområdet korsas vidare av en Ø600 dagvattenledning. Dessa ledningar ägs av ett dikningsföretag vilket beskrivs i vidare detalj i avsnitt 3.6. Dikningsföretagets ledningar fortsätter österut och sedan söderut, via ett angränsande villaområde. Dagvatten från det angränsande villaområdet avleds till detta dikningsföretag. Även planområdet ska enligt information från Hässleholms Vatten och Hässleholms kommun, anslutas till dikningsföretaget. Föreslagen anslutningspunkt för dagvatten från planområdet visas med grön stjärna i Figur 12.

I det sydvästra hörnet av planområdet ligger dränvattenledningar som dränerar delar av rondellen Hovdalavägen-Hassellundavägen. Dränvatten från detta mindre system avleds till ett mindre öppet dike inom planens södra delar. Under Hassellundavägen ligger vidare en Ø600 ledning genom vilken ett större öppet dike, vilket går söderut genom planområdet och behandlades i avsnitt 3.3, fortsätter. Se Figur 12 för befintligt dag- och dränvattennät.

Inom planområdet finns även vattenledningar. I fortsatt planering av ny bebyggelse ska hänsyn tas till skyddsavstånd till befintliga vattenledningar.

I dagvatten- och skyfallsutredning har förslag till dagvatten- och skyfallslösningar tagit hänsyn till att befintliga VA-ledningar även i fortsättningen ska ha tillräcklig marktäckning.



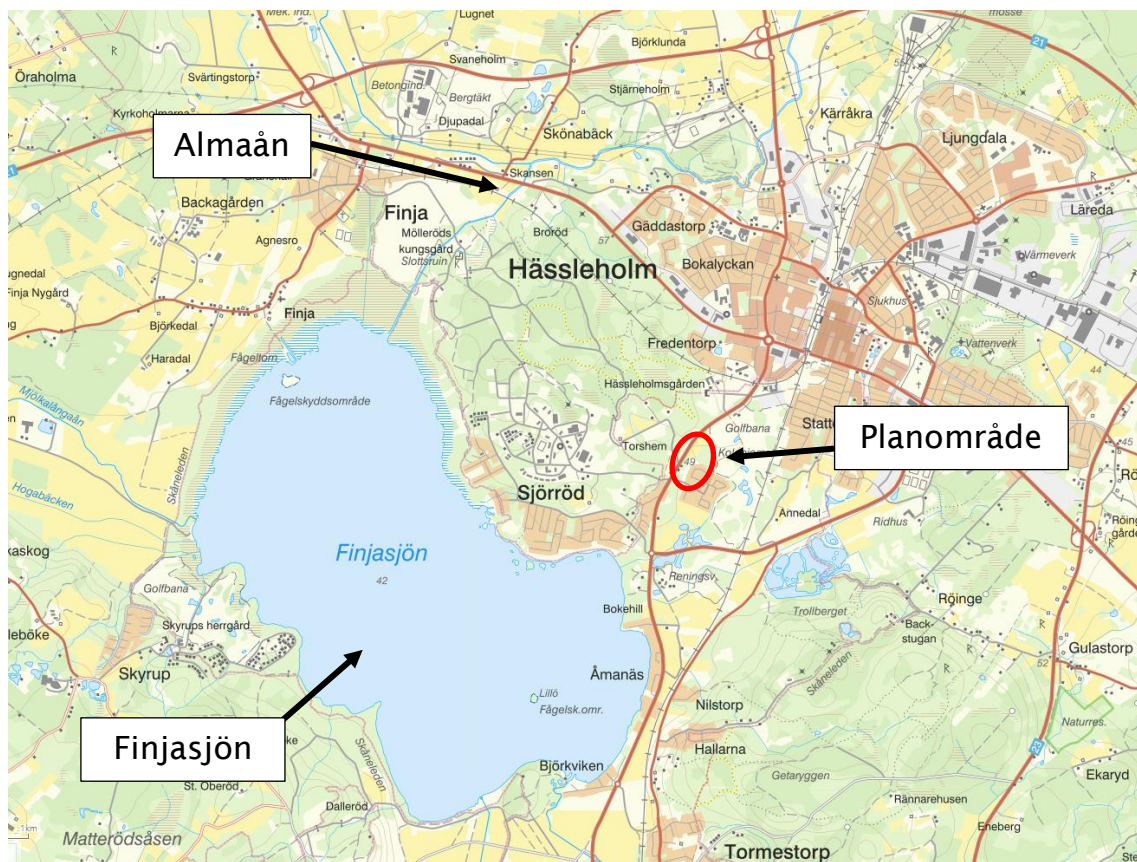
Figur 12. T.v. i bild visas befintligt spillvattensystem kring planområdet i rött. T.h. i bild visas befintligt dag- och dränvattensystem kring området i grönt. Pilar visar princip för avledning och stjärna visar utpekad anslutningspunkt för dagvatten.

3.5 RECIPIENT OCH MILJÖKVALITETSNORMER

År 2000 trädde EU:s gemensamma vattendirektiv i kraft vilket syftar till att säkerställa god vattenkvalitet i Europas yt- och grundvatten. Samtliga Sveriges ytvattenförekomster har klassats utifrån ekologisk och kemisk status. Grundvattenförekomster har klassats utifrån kemisk- och kvantitativ status. Vattenförekomsterna har även fastställt miljökvalitetsnormer (MKN) vilka anger vilken status vattenförekomsten ska uppnå samt till vilket år statusen ska vara uppnådd.

3.5.1 YTVATTENFÖREKOMSTER

Recipient för dagvattnet är Finjasjön, vilken är en grund och näringsrik sjö med ca 10,5 km² yta vid Hässleholms sydvästra utkant. Sjön har fem tillflöden, samt ett frånflöde via Almaån vidare till Helge å. Helge å mynnar ut i Hanöbukten vid Åhus. Se Figur 13 för översikt med recipienten.



Figur 13. Översikt med recipienten Finjasjön. Avrinningen från planområdet sker mot Finjasjön, vilken sedan rinner ut via Almaån. Vidare avrinning sker till Helge å som har sitt utlopp i Hanöbukten vid Åhus (VISS, Vattenkartan, 2022).

Finjasjöns ekologiska status bedöms vara otillfredsställande till följd av framför allt övergödning. Belastning av näringsämnen i form av totalfosfor bedöms komma från avloppsreningsverk, enskilda avlopp, jordbruk, samt även läckage från sjöns sediment (internbelastning till följd av historisk förorening). Den ekologiska statusen bedöms även som otillfredsställande till följd av att den hydrologiska regimen och konnektiviteten är påverkad av vandringshinder för fisk och att vattenståndet i sjön regleras. Risk för påverkan från miljögifter i form av läkemedelsrester från reningsverk och kemikalier från en före detta kemtvätt bedöms även finnas.

God kemisk status uppnås inte på grund av höga halter av kvicksilver och bromerad difenyleter. För höga halter av dessa ämnen finns i samtliga Sveriges undersökta vattenförekomster, vilket till stor del beror på atmosfärisk deposition både från Sverige och utomlands. Eftersom det inte bedöms som tekniskt möjligt att uppnå god status med avseende på dessa ämnen omfattas de av undantag i form av mindre stränga krav.

I

Tabell 3 nedan visas status och MKN för recipienten Finjasjön.

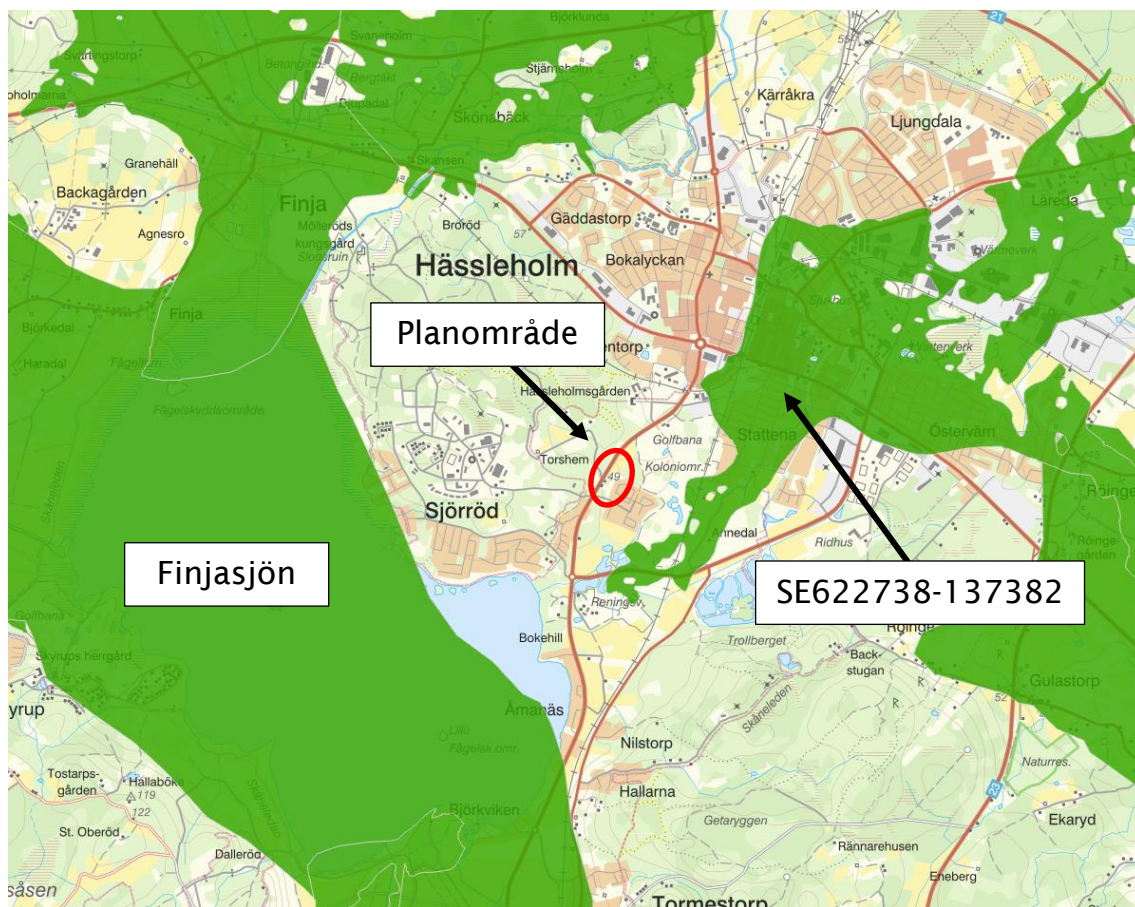
Tabell 3. Kemisk och ekologisk status samt MKN för Finjasjön (VISS, Lommabukten, 2022)

Status	Status-klassning	MKN	Påverkanskällor
Ekologisk	Otillfredsställande	God ekologisk status 2033	Reningsverk, jordbruk, enskilda avlopp, historiska föroreningar, reglering av vattenstånd, förorenade områden
Kemisk	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus Undantag för bromerad difenyleter och kvicksilver	Atmosfärisk deposition

3.5.2 GRUNDVATTENFÖREKOMSTER

Planområdet ligger inte inom någon grundvattenförekomst, men dock i närheten av ett antal grundvattenförekomster. Ca 500 m öster om planområdet ligger en sand- och grusförekomst SE622738-137382 (vatten-ID WA49281308). Grundvattentäkten sträcker sig under stora delar av Hässleholm tätort. Under recipienten Finjasjön finns en sedimentär bergförekomst med samma namn (vatten-ID WA48816082). Se Figur 14 för grundvattenförekomster kring planområdet.

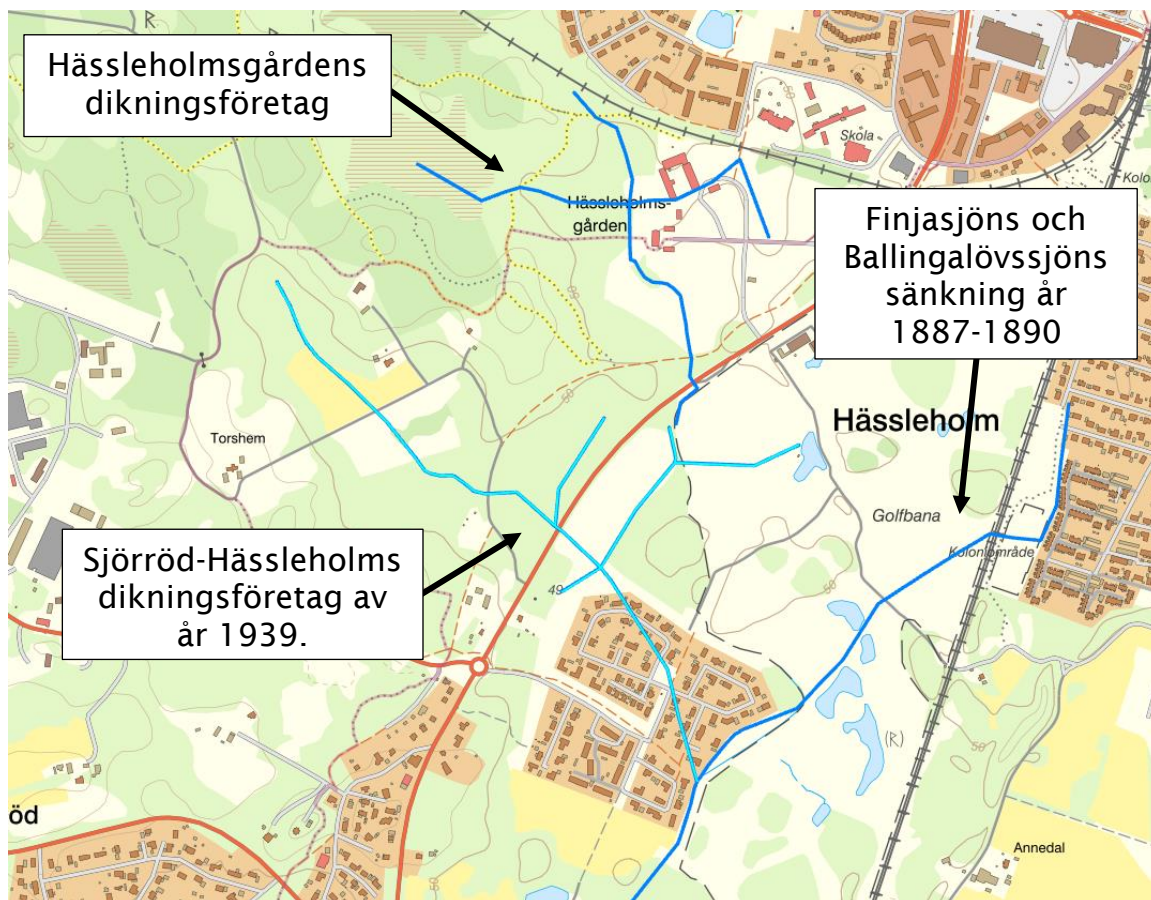
Grundvattenförekomsterna uppnår i dagsläget både god kemisk status och god kvantitativ status. Enligt VISS (2022) finns det risk för försämring av Finjasjöns kemiska status på grund av diffusa källor av näringsämnen från jordbruk. Även risk för försämring av den kemiska statusen hos SE622738-137382 bedöms finnas med avseende på bland annat klorid, näringsämnen och miljögifter. Förorening av denna grundvattenförekomst bedöms komma från saltning av vägar, jordbruk, tidigare användning av bekämpningsmedel, samt förorenad mark i anslutning till tidigare verksamheter.



Figur 14. Grundvattenförekommster kring planområdet.

3.6 DIKNINGSFÖRETAG

Planområdet ingår i båtnadsområde för dikningsföretaget *Sjörröd-Hässleholms dikningsföretag* av år 1939. Strax uppströms ligger *Hässleholmsgårdens dikningsföretag*, vilket ansluter till *Sjörröd-Hässleholms dikningsföretag* av år 1939 direkt norr om planområdet. Nedströms sker vidare avrinning till dikningsföretaget *Finjasjöns och Ballingalövssjöns sänkning* år 1887-1890 genom vilket avledning sker till Finjasjön. Se båtnadsområde och dikningslinjer i Figur 15 och Figur 16.

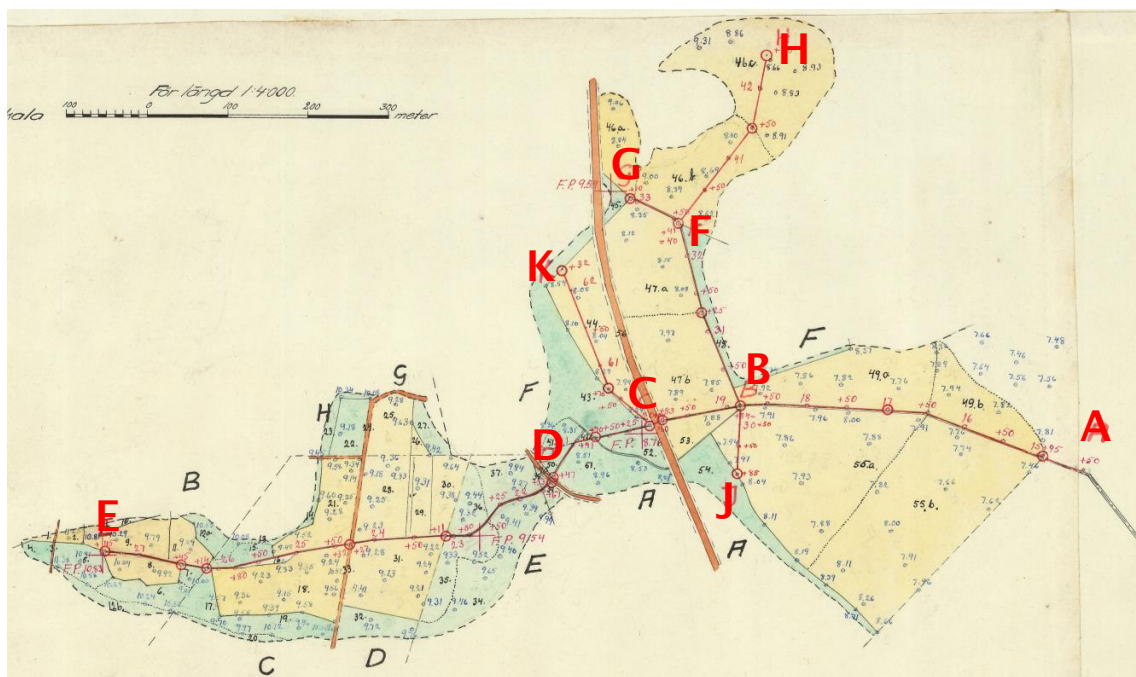


Figur 15. Diktningföretag kring planområdet. Diktninglinjer för Sjöröd-Hässleholms diktningföretag av år 1939, vars båtnadsområde planområdet ingår i, visas i turkos. Diktninglinjer för övriga diktningföretag visas i mörkblått (Länsstyrelsen, Vatten och Klimat, 2022).

Enligt diktningföretagets handlingar ligger parallellt med den nordöstra plangränsen ett 15 tum cementrör med fall sydvästerut (F-B i Figur 16). Denna ledning har dock vid något tillfälle bytts ut mot en Ø400 betongledning, vilken redogjordes för i avsnitt 3.4. Mitten av planområdet korsas vidare enligt handlingarna av ett 21 tum cementrör med fall sydösterut (C-B i Figur 16) och ett 6 tum tegelrör med fall nordösterut (J-B i Figur 16). Den förra av dessa har vid något tillfälle bytts ut mot ett Ø600 betongledning, vilken likaså redogjordes för i avsnitt 3.4. Den senare av ledningarna, tegelröret, har sannolikt tagits bort i samband med att övriga ledningar bytts ut. Vidare avledning sker enligt diktningföretagets handlingar sydösterut tvärs genom ett angränsande befintligt villaområde. Även dessa ledningar har dock i något skede bytts ut och lagts om, och den nya sträckningen österut och sedan söderut redogörs för i avsnitt 3.4.

Kulvertar inom planområdet, vilka tillhör *Sjöröd-Hässleholms diktningföretag av år 1939* ska beaktas vid exploatering. Information om kulvertarnas sträckning från Länsstyrelsens arkiv stämmer dock inte sedan dessa bytts ut och lagts om. Kulvertarnas nuvarande sträckning framgår i stället från ledningsunderlag från Hässleholms Vatten, vilket visas i Figur 12.

Dagvatten från planområdet ska avledas till diktningföretaget *Sjöröd-Hässleholms diktningföretag av år 1939*. Detta företag är enligt handlingarna dimensionerat för ett flöde på 1 l/s, ha från naturmark. Således blir tillåtet utsläppsflöde från planområdet endast 1 l/s, ha.



Figur 16. Karta över dikningsföretaget Sjörröd-Hässleholms dikningsföretag. Dikningslinjer visas i rött och båtadsområde visas i grönt och gult. Ledningar har vid något tillfälle bytts ut och lagts om. Kulvertarnas nuvarande sträckning framgår i ledningsunderlag från Hässleholms Vatten.

3.7 SKYDDSVÄRDA INTRESSEN

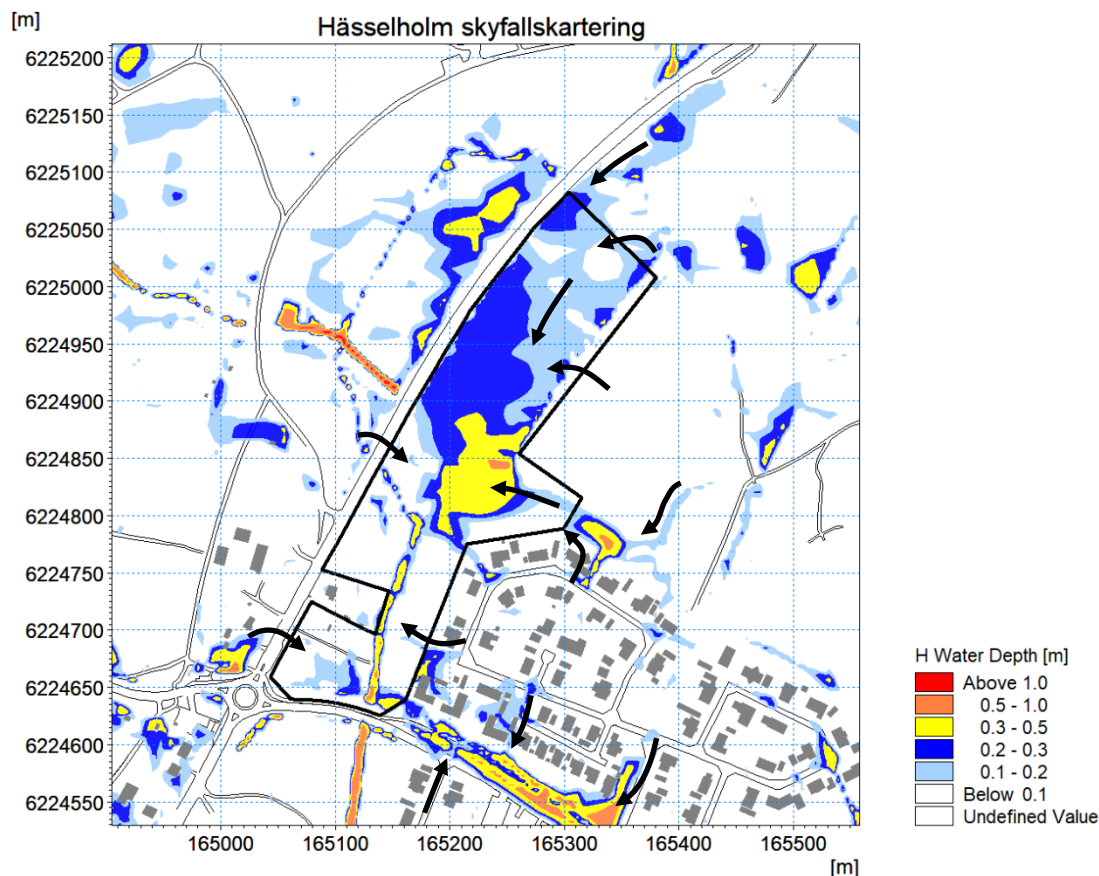
Ca 500 m öster om planområdet ligger en sand- och grusförekomst SE622738-137382 (vatten-ID WA49281308), vilken beskrevs i avsnitt 3.5.2. Dricksvattnet i Hässleholms kommun produceras från grundvatten och grundvattenuttag sker bland annat från aktuell grundvattentäkt. Grundvattentäkten är således en skyddad dricksvattenförekomst enligt Vattendirektivet (2000/60/EG) artikel 7.

3.8 FLÖDESVÄGAR OCH ÖVERSVÄMNINGAR VID SKYFALL

På uppdrag av Hässleholms kommun gjordes 2019 en skyfallskartering över Hässleholm stad. Karteringen utgick från en hydrodynamisk modell i programmet Mike 21, vilken simulerade markavrinning vid bland annat ett 100-årsregn med 6 timmars varaktighet och en klimatfaktor 1,3. Av hänsyn till ledningsnätets kapacitet gjordes ett schablonavdrag, motsvarande 10-årsregn, från regnet. Endast den mest intensiva 30-minutersperioden av 100-årsregnet studerades i skyfallsmodellen, då för- och efterregn bedömdes ha en lägre intensitet än ledningsnätets kapacitet och markens infiltrationsförmåga. Kulvertar i landskapet beskrevs inte i modellen. Resultat från skyfallsmodell har legat till grund för skyfallsanalys i föreliggande utredning.

Resultatet visar att det vid ett skyfall sker viss avrinning från omkringliggande mark in till det låglänta planområdet. Avrinning sker från skogsduge och i viss grad även från golfbanan nordost om planen, samt även från ett angränsande villaområde sydost om planen. Viss avrinning sker även över Hovdälavägen från naturmark och en fastighet till väster om vägen. Till följd av denna avrinning, samt avrinning inom planområdet självt, ansamlas stora mängder vatten i lågpunkter inom planområdet. I planområdets mitt uppstår en särskilt stor översvämningsyta. Enligt kommunens skyfallsmodell ansamlas ca 6 800 m³ inom planområdet.

De lägsta platserna i avrinningsområdet är den mittersta delen av planområdet, det vertikala svackdiket genom planområdet, samt svackdiken parallella med Hassellundavägen sydost om planområdet. Vid ett skyfall ställer sig vatten på dessa platser och ett utbyte av vatten sker mellan dem. Se Figur 17 för maximala översvämningar och flödesvägar kring planområdet enligt kommunens skyfallsmodell.



Figur 17. Maximala översvämningar och flödesvägar kring planområdet vid 100-årsregn. Maxöversvämningar genom hela modellkörning visas, vilket innebär att nedströms och uppströms översvämningar som sker vid olika tillfällen under regnförloppet visas i samma bild. Flödesvägar kring planområdet illustreras med pilar.

3.9 ANGRÄNSANDE VILLAOMRÅDE HASSELLUNDEN

Sydöst om planområdet ligger det befintliga villaområdet Hassellunden, vilket har detaljplanlagts och byggts ut i etapper under början av 2000-talet. I hela villaområdet finns med tanke på framtida högt vattenstånd i Finjasjön planbestämmelser gällande bland annat färdigt golv och marknivå. Lägsta nivå för färdigt golv i villaområdet får inte understiga +46,5 m, marknivån vid hus ska vara minst 0,3 m över fastställd gatuhöjd och endast källarlösa hus får byggas i detta område.

Den nordvästra delen av Hassellunden detaljplanerades i november 2004. Dagvattenledningar är förlagda i lokalgatorna och ansluter till huvudledning i gata öster om området. Denna huvudledning tillhör *Sjöröd-Hässelholms dikningsföretag av år 1939*. Vid hög belastning på dagvattensystemet ska enligt planbeskrivning vatten kunna bräddas till ett befintligt dike väster om området. Diket som åsyftas är det större södergående diket inom aktuellt planområde som redogjordes för i avsnitt 3.3. Av denna anledning har genomsläpp i form av svackdiken anlagts i kvarterets utkanter.

Dessa visas som gröna NATUR-områden i Figur 18. Beskriven brädd från detta kvarter är således avsedd att avrinna ytligt till utredningens planområde för att sedan avledas vidare söderut genom detta.



Figur 18. Plankarta för nordvästra delen av Hassellunden. Gröna NATUR-remsor utgör genomsläpp för brädd från dagvattensystemet.

4 FRAMTIDA DAGVATTENFLÖDEN

4.1 DIMENSIONERANDE DAGVATTENFLÖDE

Beräkningar har genomförts för ett regn med statistisk återkomsttid på 10 år. Klimatfaktor används för att ta höjd för ökad nederbörd i samband med framtida klimatförändringar. Denna har valts till 1,3 enligt kapitel 1.8.3 i P110. Regnets varaktighet i flödesberäkningarna för exploaterat område har valts till 10 minuter utifrån områdets storlek.

Regnintensitet vid 10-årsregn, 10 min varaktighet, klimatfaktor 1,3: 284,9 l/s, ha

Markanvändning har uppskattats grovt utifrån den preliminära principskiss som funnits för ett maximalt utbyggnadsalternativ i utredningsskedet, se Figur 2. Uppskattad markanvändning och dagvattenflöden vid maximalt utbyggnadsalternativ visas i Tabell 4.

Tabell 4. Markanvändning och dimensionerande dagvattenflöden vid planerad bebyggelse

Typ av yta	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)	Flöde 10-årsregn, varaktighet 10 min, med klimatfaktor (l/s)
Gata, parkering	6 000	0,8	0,48	142
Grönytor, skog	18 000	0,1	0,18	53
Tomter	29 000	0,4	1,16	344
Totalt	53 000	0,34	1,82	539

4.2 BEHOV AV FÖRDRÖJNING

Maximalt utsläppsflöde från området är 1 l/s, ha. Detta eftersom dagvatten ska avledas till ett dikningsföretag som dimensionerats för 1 l/s, ha, se avsnitt 3.6.

1 l/s, ha * 5,3 ha = 5,3 l/s är tillåtet utsläppsflöde i framtiden.

Beräkningar av erforderlig fördröjningsvolym har gjorts enligt riktlinjer i Svenskt Vattens P110, se beräkningsförutsättningar i avsnitt 1.4.

Volymen för att fördröja ett 10-årsregn ner till tillåtet flöde ökar med regnets varaktighet. Data för regn med långa varaktigheter är osäker och beräkningar har därför begränsats till en varaktighet 24 h. Enligt Dahlström (2010) är intensiteten vid ett 10-årsregn med 24 h varaktighet 7,5 l/s, ha. Planområdets reducerade area uppgår i 1,82 ha och en klimatfaktor 1,3 ska användas.

7,5 l/s, ha * 1,82 ha * 1,3 = 17,75 l/s är det framtida dagvattenflödet till magasinet.

Erforderlig magasinvolym motsvarar den dagvattenvolym som under den dimensionerande varaktigheten rinner till magasinet, med avdrag för den volym som under den dimensionerande varaktigheten tillåts släppas ut. Erforderlig volym redovisas i Tabell 4.

Tabell 4. Erfordrad fördröjningsvolym vid ett utflöde på 5,3 l/s från planområdet och med klimatfaktor 1,3.

Area (ha)	Tillåtet utflöde (l/s)	Fördröjningsvolym 10-årsregn, varaktighet 24 h, med klimatfaktor (m ³)
5,3	5,3	1 070

5 FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

5.1 PRINCIPLÖSNINGAR FÖR DAGVATTEN

5.1.1 BEFINTLIGA DIKEN

Genom planområdet sträcker sig idag ett större enskilt dike i södergående riktning. Detta dike mottar idag dränvatten från rondellen Hovadalavägen-Hassellundavägen, samt troligen dränvatten från Hovdalavägens östa vägdike. Flera svackdiken från det angränsande villaområdet leder även brädd av dagvatten till diket. Ett svackdike

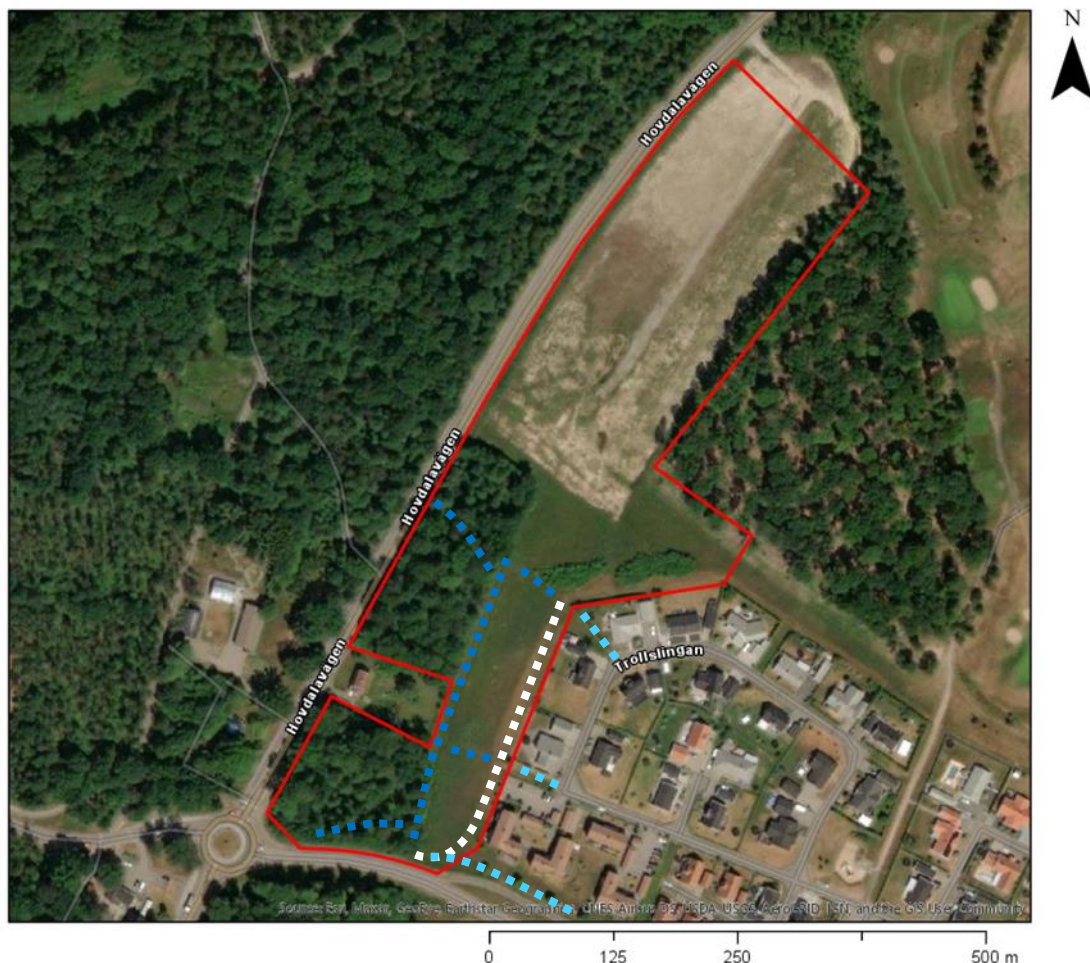
parallellt med en GC-väg längs med Hassellundavägen ansluter även till det större södergående diket. Dessa diken redogjordes för i vidare detalj i avsnitt 3.3.

Det rekommenderas att i fortsatt arbete med detaljplanen se över dräneringen av rondellens nordöstra halva såväl som Hovdalavägens östra vägdike. Befintliga diken för dränvatten från rondell och Hovdalavägen (2 och 3 i Figur 7) rekommenderas tas bort för att ge större frihet i utformningen av bland annat grönytor, bebyggelse och bullerskydd i det nya området. Dränvatten från väg och rondell kan i framtiden avledas i ledningar eller i nya öppna diken anpassade till områdets nya struktur. Vid framtida utformning av ny avledning från väg och rondell ska eventuell belastning av föroreningar från trafik beaktas.

Svackdiken från det angränsande villaområdet (4 i Figur 7) ska i samband med exploatering av planområdet bevaras. Detta då de fyller en viktig funktion för bortledande av dagvatten från det befintliga villaområdet vid händelse av en hög belastning på dagvattennätet.

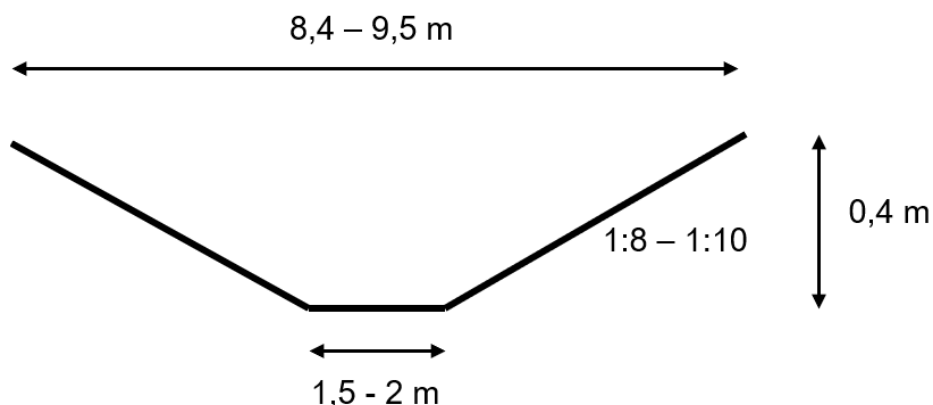
Även svackdike parallellt med GC-väg längs med Hassellundavägen (5 i Figur 7) ska i samband med exploatering av planområdet bevaras. Detta eftersom även detta dike leder dagvatten från det befintliga villaområdet vid händelse av en hög belastning på dagvattennätet. Diket fyller även en funktion i att skydda befintlig bebyggelse från översvämning vid exempelvis extremregn eller läckage.

Det större enskilda södergående diket (1 i Figur 7) rekommenderas i samband med exploatering flyttas till den sydöstra plangränsen, så att detta dike i framtiden ligger mellan planerad ny bebyggelse och det befintliga angränsande villaområdet. En sådan omgrävning av diket ger en större frihet i utformningen av det nya området, samt ger möjlighet att anlägga diket grundare för att undvika grundvattenuppträngning. Den nya dikessträckan rekommenderas anläggas i form av ett relativt flackt och grunt gräsbevuxet svackdike. Se Figur 19 för översikt över diken som ska tas bort, bevaras och flyttas.



Figur 19. Befintliga diken som ska tas bort visas i mörkblått och befintliga diken som ska bevaras visas i ljusblått. Nytt dike som ska anläggas längs med den sydöstra plangränsen visas i vitt.

Det södergående dikets smalaste och grundaste sektion är idag ca 6 m brett, ca 0,6 m djupt, med en slänt 1:5 och triangulär form. Enligt beräkningar med Mannings formel, för en bottenlutning på ca 1‰ och ett Mannings tal 20, är dess kapacitet således ca 0,5 m³/s. Denna kapacitet rekommenderas att vid flytt och omdaning av diket bevaras. Den nya dikessträckan kan således förslagsvis anläggas med en total bredd på 9,5 m, ca 0,4 m djup, med en slänt 1:10 och en bottenbredd 1,5 m. Alternativt med en total bredd på 8,4 m, ca 0,4 m djup, slänt 1:8 och en bottenbredd 2 m. Se Figur 20 för förslag till ny dikessektion.



Figur 20. Förslag till ny dikessektion för att bevara dikets kapacitet samtidigt som det anläggs grundare.

5.1.2 YTLIG AVLEDNING

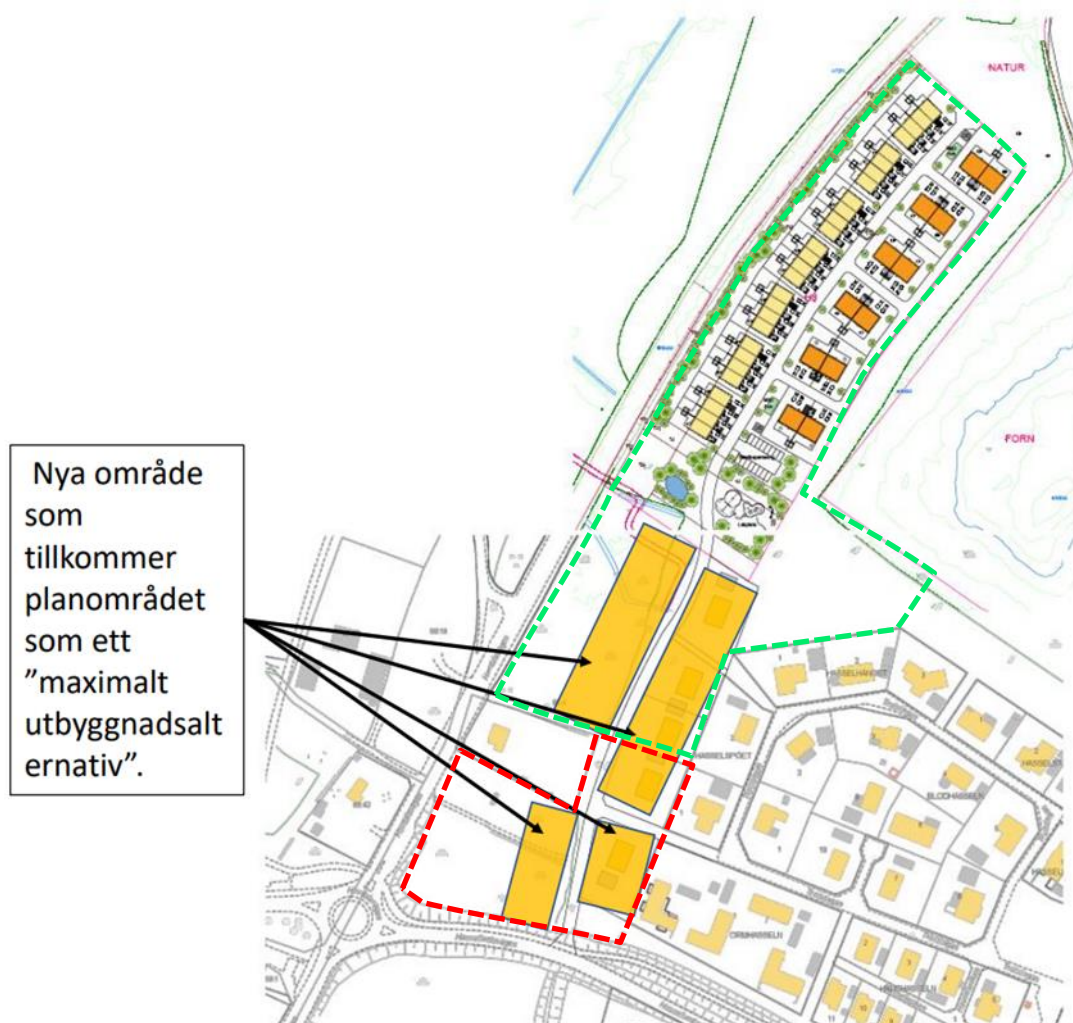
Planområdet är, vilket beskrevs i avsnitt 3.3, flackt och låglänt. Utifrån analys av befintliga markhöjder inom området är det vara svårt att få till avledning via ett traditionellt dagvattenledningsnät. Samma svårighet kvarstår även med den principiella höjdsättning som presenteras i avsnitt 7. Detta eftersom det varken idag eller med föreslagen höjdsättning i avsnitt 7 finns tillräckliga höjdskillnader för att få ut vattnet till en öppen dagvattenfördröjning. Behov av öppen dagvattenfördröjning beskrivs vidare i avsnitt 5.1.3. Detta innebär att avledning från fastigheter behöver ske ytligt, i exempelvis rännor eller makadamstråk, för att kunna ledas vidare till föreslagen dagvattenfördröjning.

Avrinning från stuprör och hårdgjorda ytor inom fastigheterna ska således släppas ytligt och tillåtas rinna till rännor eller stråk i gata, för att sedan rinna vidare till föreslagen fördröjningsyta. Se exempel på avledning från stuprör i Figur 21. Avledningen kan utformas antingen enbart som anvisade rännor för mindre gator med få anslutande fastigheter, eller som något större krossdiken eller infiltrationsstråk längs med större gator. Utformning av avledning bör tas fram i samband med detaljutformning av gator och detaljerad höjdsättning av området.



Figur 21. Exempel på ytlig avledning från stuprör inne på fastighet ut mot gata. Mariastaden i Helsingborg. Foto: Tyréns AB.

Även med en ytlig avledning finns svårigheter i att leda dagvatten från den södra änden av planområdet till föreslagen yta avsedd för dagvattenfördröjning i den mittersta/östra delen av planområdet. Detta beror på att en befintlig fastighets marknivåer i den södra delen av planområdet begränsar hur mycket man kan höjdsätta planområdets södra ände, samtidigt som bebyggelse mellan planområdets södra ände och yta avsedd för dagvattenhantering inte kan läggas för lågt eftersom de annars riskerar drabbas av översvämning. Behov av höjdsättning beskrivs i vidare detalj i avsnitt 7. Från den södra änden av planområdet ska dagvatten därför i stället ledas ytligt till en lokal dagvattenfördröjning. Se Figur 22 för del av planområdet som ska avledas till dagvattenfördröjning i planens mittersta/östra del respektive dagvattenfördröjning i planens södra del.



Figur 22. Del av planområdet vars dagvatten ska fördröjas i planens mittersta/östra del visas i grönt. Del av planområdet vars dagvatten ska fördröjas i planens södra del visas i rött. Ytlig avledning rekommenderas.

5.1.3 FÖRDRÖJNING

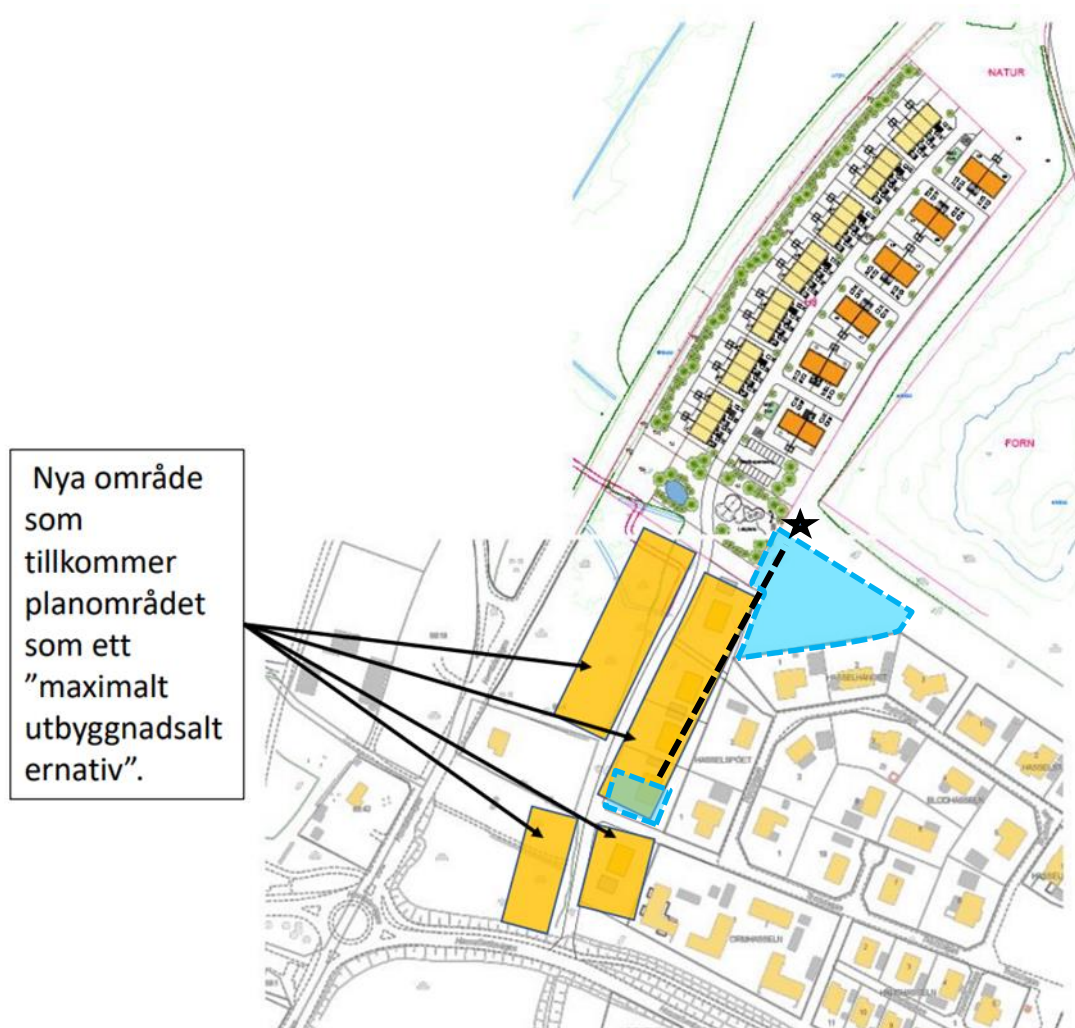
Dagvatten rekommenderas fördröjas i öppet magasin eftersom grundvattennivån enligt undersökningar inom området ligger nära markytan. Detta då underjordiska magasin måste göras täta och förankras för att säkras mot grundvattenuppträckning och således blir mycket kostsamma. En öppen fördröjning ger även bättre möjligheter att rena dagvattnet innan det släpps till ledningsnätet samt bidrar till fördröjning av skyfall. Vidare ska, enligt kommunens dagvattenplan, öppna dagvattenlösningar väljas före slutna sådana.

I den mittersta/östra delen av planområdet rekommenderas mark tas i anspråk för öppen fördröjning av dagvatten. Fördröjning ska rymma ca 875 m³ dagvatten från den del av planområdet, ca 4,3 ha, som höjdmässigt kan ledas till denna yta. En sådan fördröjningsvolym ryms exempelvis i en yta på ca 3 100 m² med släntlutning 1:5 och djup 0,3 m. Tillåtet utflöde från denna fördröjningsyta blir ca 4,3 l/s.

Även i den södra delen av planområdet rekommenderas mark tas i anspråk för ytlig fördröjning av dagvatten. Fördröjningen ska rymma ca 195 m³ dagvatten från den del

av planområdet, ca 1 ha, som höjdmässigt inte kan ledas norrut. En sådan fördörjningsvolym ryms exempelvis i en yta på ca 500 m² med släntlutning 1:5 och djup 0,4 m. Tillåtet utflöde från denna fördörjningsyta blir ca 1 l/s.

Således ryms erforderlig fördörjningsvolym på ca 1 070 m³ i två föreslagna dagvattenytor. Se Figur 23 för illustration av ytanspråk. Fördörjningsytornas utloppsledningar ska anslutas till dikningsföretaget *Sjöröd-Hässleholms dikningsföretag av år 1939*. Anslutningspunkt markeras med stjärna i Figur 23. Ledningsrätt ska reserveras i plankarta för utloppsledning från den södra dammen.



Figur 23. Ytanspråk på 3 000 m² och 700 m² ifall erforderlig dagvattenfördörjning anläggs i ytor med slänt 1:5 och djup 0,3 m respektive djup 0,4 m. Anslutningspunkt för dagvatten visas med stjärna och förslag till placering av utloppsledning från den södra dammen visas med svart streckad linje.

Dagvattenytorna kan utformas som torra dammar, det vill säga nedsänkta ytor där dagvatten kan samlas vid regn men som inte är permanent vattenfyllda. Sådana ytor har inte lika hög reningsgrad som permanenta vattenfyllda dammar, men ytan kan utnyttjas till andra ändamål än dagvattenhantering i torra perioder. Området har en låg infiltration och grundvattnet ligger högt, vilket behandlades i avsnitt 3.2. För att eventuella torrdammar ska kunna tömmas helt och för att förhindra att marken blir vattensjuk kan därför dränering i botten och att botten tätas mot grundvattenuppträckning krävas. Gestaltning av multifunktionella ytor/torra dammar

kan variera utifrån önskemål och behov. Ytorna kan med fördel utformas med djupare delar som oftare står under vatten och grundare delar som mestadels står torra. Exempel på torr damm visas i Figur 24.

Alternativt kan fördröjning anläggas i form av traditionella dagvattendammar, dvs med permanent vattenyta. Sådana dammar möjliggör en bättre rening av dagvattnet och ingen dränering krävs i dess botten. Erforderlig fördröjningsvolym ska finnas tillgänglig ovan den permanenta vattenytan i en dagvattendamm, vilket innebär att något större ytor kan behöva tas i anspråk. Eftersom grundvattnet ligger högt kan även traditionella dagvattendammar behöva tätas i botten för att förhindra att grundvatten trycks upp och tar utrymme avsedd för dagvattenfördröjning i anspråk. Ifall dammarna inte tätas ska erforderlig fördröjningsvolym finnas tillgänglig ovan grundvattenytan under hela året. Exempel på traditionella dagvattendammar visas i Figur 25.

I djupare delar av torra dammar, alternativt i traditionella dagvattendammar, rekommenderas flödeshinder och regnbäddar anläggas för att möjliggöra en god rening och fördröjning. Växtlighet och GC-vägar kan anpassas efter ytornas blöta natur, exempelvis i form av hydrofil växtlighet och trädäck. Vid placering av dagvattenfördröjning ska hänsyn tas till dagvattenledning som korsar mitten av planområdet, se Figur 12.



Figur 24. Exempel på torrdamm. Nobelparken i Lund. Foto: Tyréns AB.



Figur 25. Exempel på traditionella dagvattendammar. Foto: Tyréns AB.

6 SKYFALL

6.1 VIDARE AVRINNING UNDER HASSELLUNDAVÄGEN

Enligt Hässleholms kommuns skyfallsmodell ansamlas ca 6 800 m³ inom planområdet vid ett klimatkompenserat 100-årsregn med sex timmars varaktighet. Detta redogjordes för i avsnitt 3.8. Under Hassellundavägen i söder ligger dock en Ø600 kulvert, vilken inte har beskrivits i kommunens skyfallsmodell. Kulverten är 20 m lång, av betong, och med ett fall söderut på ca 3‰. Kulverten leder avrinning från det större södergående diket ut från planområdet.

Enligt beräkningar med Colebrooks formel, för en Ø600 BTG-ledning med 3‰ lutning, finns kapacitet att avleda ca 342 l/s ≈ 1 231 m³/h.

Enligt kommunens skyfallsmodell ansamlas stora mängder avrinning inom planområdet relativt tidigt i regnförloppet. Det södergående dike som leder avrinning till kulvert under Hassellundavägen översvämmas snabbt. Innan de maximala översvämningarna inom planområdet inträffar sker minst 3,5 timmars avrinning genom kulvert under Hassellundavägen. Således uppgår vidare avrinning under Hassellundavägen i minst ca:

$$3,5 \text{ h} * 1\,231 \text{ m}^3/\text{h} = 4\,308 \text{ m}^3 \approx 4\,300 \text{ m}^3$$

6.2 ÖKAD AVRINNING TILL FÖLJD AV ÖKAD HÄRDGÖRINGSGRAD

I samband med att planområdet exploateras kommer härdgöringsgraden öka. Detta då tidigare obebyggd mark bebyggs med bland annat vägar och bostäder. Följaktligen kommer genererad avrinning vid händelse av ett 100-årsregn att öka. För beräkningar av skyfallsavrinning finns i branschen inga standardiserade avrinningskoefficienter, varför erfarenhetsbaserade koefficienter har använts i beräkningar för att uppskatta ökad avrinning. Förändring av markanvändning, och resulterande skyfallsvolymer, redovisas i Tabell 5.

Tabell 5. Förändring av markanvändning och skyfallsvolymer till följd av exploatering. Avrinningskoefficienter är erfarenhetsvärden från hydrodynamisk skyfallsmodellering.

Typ av yta	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)	Avrinning vid 6 h klimatkompenserat 100-årsregn (m ³)
Gata, parkering	6 000	1	0,6	659
Grönytor, skog	-35 000	0,4	-1,4	-1 539
Bostadstomter	29 000	0,8	2,32	2 550
Totalt	0		1,52	1 670

6.3 SKYFALLSUTJÄMNING

Enligt Hässleholms kommuns skyfallsmodell ansamlas ca 6 800 m³ inom planområdet vid ett klimatkompenserat 100-årsregn med sex timmars varaktighet, se avsnitt 3.8. Beräkningar med Colebrooks formel i kombination med analys av kommunens skyfallsmodell ger att minst ca 4 300 m³ avrinner vidare i kulvert under Hassellundavägen, se avsnitt 6.1. Ökad hårdgöringsgrad vid exploatering av planområdet medför vidare en ökad skyfallsavrinning med ca 1 670 m³, se avsnitt 6.2.

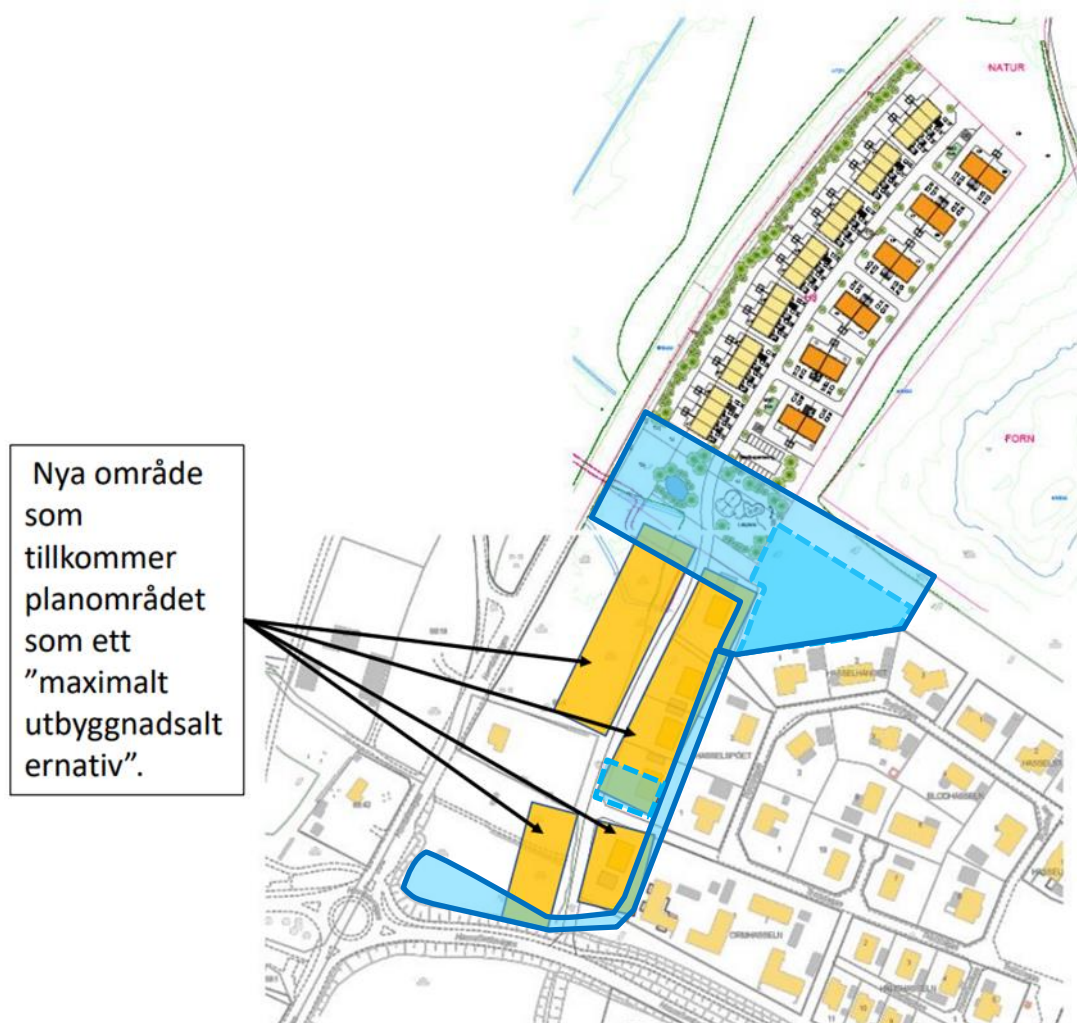
Den totala skyfallsvolym som ska utjämnas inom planområdet motsvarar alltså ca:
 $6\,800 - 4\,300 + 1\,670\text{ m}^3 = 4\,170\text{ m}^3$

Föreslagen dagvattenfördröjning, beskriven i avsnitt 5.1.3, rymmer ca **1 070 m³**.

I utredning föreslås ett ca 170 m långt svackdike med ett djup 0,4 m, slänt 1:8-1:10, och total bredd på ca 8,4-9,5 m, se avsnitt 5.1.1. Ett sådant dike rymmer ca **350 m³**.

För att rymma ytterligare skyfall rekommenderas svackdiket förlängas och utvecklas längs med planområdets södra gräns. En förlängning med ca 60 m, djup 0,4 m, slänt 1:8-1:10, med en varierande total bredd från ca 8 till 25 m, rymmer ytterligare ca **360 m³**.

I den mittersta och östra delen av planområdet planeras enligt preliminär skiss för grönytor och lokalgata. Dessa rekommenderas anläggas något nedsänkta, så att vatten kan stå till ett djup på ca 0,25 m på grönyterna och 0,2 m på lokalgatan vid skyfall. Ett vattendjup på 0,2 m är framkomligt för räddningstjänst såväl som personfordon. Ifall en yta på ca 10 000 m² i planens mittersta och östra delar anläggs nedsänkt med ett djup 0,25 m på grönytor och 0,2 m på lokalgatan, samt med en slänt 1:5, rymmer resterande skyfallsvolymer på ca **2 390 m³**. Se Figur 26 för illustration av ytanspråk en sådan lösning hade inneburit för planen.



Figur 26. Ytanspråk för översvämningsyta och svackdike för att rymma skyfallsvolymer som ansamlas inom planområdet. Illustrerad översvämningsyta i mitten av planområdet har en yta på ca 10 000 m², släntlutning 1:5, samt ett djup 0,3 m på grönytor och 0,2 m på gator och parkeringar.

Nedsänkta grönytor i planens mittersta del kan nyttjas till bollplan, lekplats eller grönytor för rekreation. Ytorna ska under normala förhållanden stå torra, men vid extremregn kunna rymma kontrollerade översvämningar. Eftersom infiltrationen i området är begränsad kan nedsänkta grönytor behöva förses med dränering, ex i form av kupolbrunnar och dräneringsledningar. Detta för att förhindra marken från att bli vattensjuk.



Figur 27. Exempel på översvåmningsytor i form av nedsänkta grönytor, vilka kan rymma yttlig avrinning vid skyfall. T.v. med kupolbrunn. Foto: Tyréns AB.

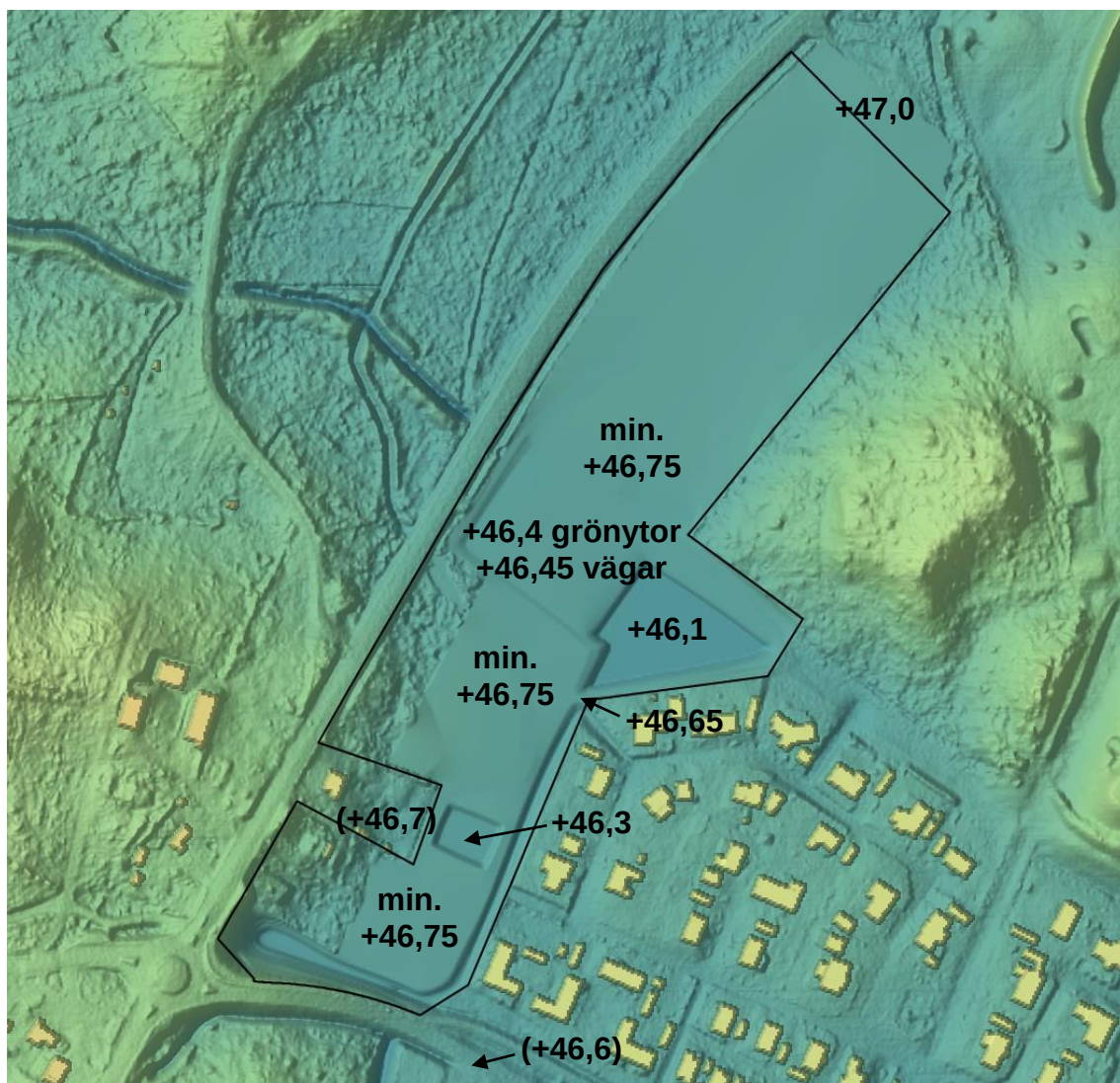
7 HÖJDSÄTTNING

Bräddpunkt vidare ut från planområdet över Hassellundavägen i söder ligger på ca +46,6 m. Bräddpunkt vidare från dagvattenfördröjning och skyfallsutjämning i de mittersta delarna av planområdet, till det södergående diket, rekommenderas läggas på ca +46,65 m. Dagvattenfördröjning och skyfallsutjämning i de mittersta delarna av planområdet rekommenderas således placeras under denna nivå. Grundvattnet inom området ligger dock högt, vilket innebär att botten på dagvatten- och skyfallsytor inte ska läggas för djupt. För att få till en skyfallsyta i planrådets mitt enligt beskrivning i 6.3 behöver dess botten ligga på minst +46,4 m. För att få till dagvattenfördröjning i planrådets mitt enligt beskrivning i avsnitt 5.1.3 behöver dess botten följaktligen ligga på ca +46,1 m.

Bostadstomter rekommenderas placeras på en höjd på minst +46,75 m. Färdigt golv på nya bostäder rekommenderas läggas ytterligare någon dm högre än så, förslagsvis närmre +47,0 m. Detta för att försäkra om att framtida bostäder inte drabbas av översvämning vid en extrem högsta vattennivå på ca +46,65 m. För att inte riskera skador på bostäder i samband med skyfall ska vidare kvartersmark anläggas upphöjd i förhållande till gatustruktur. Detta så att avrinning sker från fastigheterna ut mot lokalgatorna.

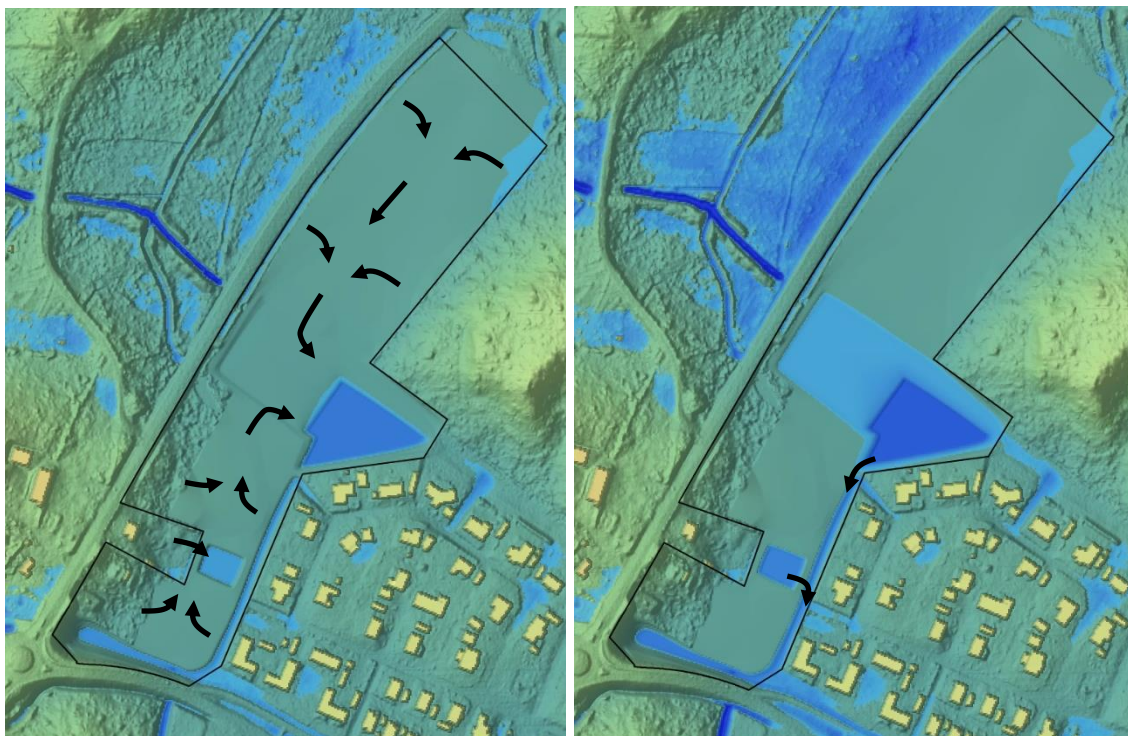
Befintlig tomts trädgård ligger på ca +46,7 m. Denna befintliga tomt ska inte topografiskt stängas in av ny bebyggelse, utan höjdsättning ska se till att yttlig avrinning ut från befintlig tomt även i fortsättningen är möjlig. Dagvatten från befintlig tomt rekommenderas ledas till föreslagen dagvattenyta i södra delen av planområdet.

En grov höjdsättning enligt beskrivna principer har gjorts i Scalgo Live, se Figur 28 och Figur 29. Enligt beräkningar resulterar exploatering i ett underskott av massor på ca 10 000 m³. Faktisk massbalans till följd av exploatering kan dock skilja sig från denna uppskattning, då den kommer bero på bland annat detaljprojektering, matjordstjocklek och hur kvarteren bebyggs. Det framgår dock från analys att relativt stora mängder massor kommer behövas för att höjdsätta området.



Figur 28. Förslag till principer för höjsättning av planområdet. Bild framtagen i Scalgo Live.

Grundvatten har i geotekniska undersökningar uppmätts nära markytan, som mest på +46,4 m, se avsnitt 3.2. Dagvattendammar behöver således tätas i botten för att förhindra grundvattenuppträckning. Även översvämningsytor för skyfall hamnar på en nivå så att dessa riskerar översvämmas under perioder av högt grundvatten. I avsnitt 8.2 presenteras en alternativ höjsättning, för en situation med mindre bebyggelse, där översvämningsytor anläggs grundare.



Figur 29. T.v. i bild visas princip för ytlig avledning, samt illustration av vilka ytor som står under vatten vid ett dimensionerande 20-årsregn. T.h. i bild visas princip för brädd av skyfall, samt illustration av vilka ytor som står under vatten vid ett skyfall. Bild framtagen i Scalgo Live.

8 KÄNSLIGHETSANALYS HÅRDGÖRINGSGRAD

Dagvatten- och skyfallsutredning har utgått från ett så kallat "maximalt utbyggnadsalternativ" för planområdet, dvs en situation där stora delar av planområdet bebyggt med radhus. Enligt P110 kan en avrinningskoefficient på 0,4, motsvarande en hårdgöringsgrad på ca 40%, antas för radhus. Framtida bebyggelse, såväl som exploaterings omfattning, kan dock anpassas till områdets förutsättningar. I planen föreslås hårdgöringsgraden dock regleras så att maximalt 40 % eller mindre av fastigheterna får hårdgöras. Detta eftersom det inom planen finns utmaningar, redogjorda för i denna rapport, för att klara hantering av dagvatten och skyfall.

Eftersom planområdets dagvatten ska avledas till ett dikningsföretag, vilket endast tillåter ett mycket begränsat utsläppsflöde, krävs en relativt omfattande dagvattenfördröjning. En del av dessa fördröjningsvolymerna behöver placeras i den södra delen av planområdet, som i tidig principskiss är avsedd för bostäder, se Figur 2. Hässleholms kommuns skyfallskartering visar vidare att stora mängder avrinning riskerar ansamlas inom det låglänta planområdet. Kontrollerad översvämning på obebyggda ytor inom planområdet ska således tillåtas vid händelse av ett skyfall. För att hantera områdets dagvatten- och skyfall behöver således relativt stora ytor utan bebyggelse reserveras i planen. Plats ska även reserveras för ett södergående svackdike i planområdets södra del. Inom planområdet ligger vidare svårflyttade VA-ledningar med ledningsrätter som inte får bebyggas. Av dessa anledningar är det fördelaktigt att begränsa planområdets hårdgöringsgrad, och exploaterings omfattning kommer vidare sannolikt vara mindre än det "maximala utbyggnadsalternativ" som visas i skiss i Figur 2 och som utredning utgått från.

Vidare har grundvattenmätningar visat att grundvattnet ligger högt. Inträngning av grundvatten riskerar således ske i nedsänkta ytor. Ifall planområdet bebyggs i en lägre utsträckning kan fler grönytor tas i anspråk som översvämningssytor och således behöver dessa inte anläggas lika nedsänkta.

8.1 MINSKAD HÅRDGÖRINGSGRAD PÅ BOSTADSTOMTER

I utredning har en avrinningskoefficient på 0,4, motsvarande en hårdgöringsgrad på ca 40%, använts för framtida bostadstomter. Denna avrinningskoefficient motsvarar rekommenderat antagande i Svensk Vattens publikation P110 för bebyggelse med radhus och kedjehus. Planområdet planeras dock bebyggas med parhus och eventuellt även fristående villor, vilka kan ha en lägre hårdgöringsgrad. I Svensk Vattens P110 anges avrinningskoefficient 0,35 för villor med tomter mindre än 1 000 m².

Beräkningar med avrinningskoefficient 0,35 för planerad bebyggelse ger en erforderlig dagvattenfördröjning för hela planområdet på **ca 948 m³**, vilket motsvarar en minskning med ca 122 m³ i jämförelse med volym beräknad i avsnitt 4.2. Av dessa fördröjningsvolymerna ska ca 776 m³ placeras i mittersta/östra delen av planområdet och ca 172 m³ i den södra delen av planområdet.

Även genererad skyfallsavrinning bedöms minska till följd av en lägre hårdgöringsgrad. Avrinningskoefficient vid skyfall antas minska till ca 0,7, vilket skulle innebära att den totala skyfallsvolym som ska utjämnas inom planområdet blir **ca 3 850 m³**. Detta motsvarar en minskning med ca 320 m³ i jämförelse med skyfallsvolym beräknad i avsnitt 6.3.

8.2 MINSKAD BEBYGGELSE

I de södra delarna av planområdet finns svårflyttad underjordisk infrastruktur som ej kan bebyggas. Vidare är det svårt att få till en ytlig avledning från den södra änden av planområdet till en eventuell dagvattenfördröjning i de mittersta/östra delarna av planområdet. Ifall bebyggelse skulle begränsas till endast de 4,3 ha som enligt analys i utredning kan avledas ytligt till föreslagen dagvattenfördröjning i de mittersta/östra delarna av området, se Figur 22, skulle behov av dagvattenfördröjning och skyfallsutjämning minska.

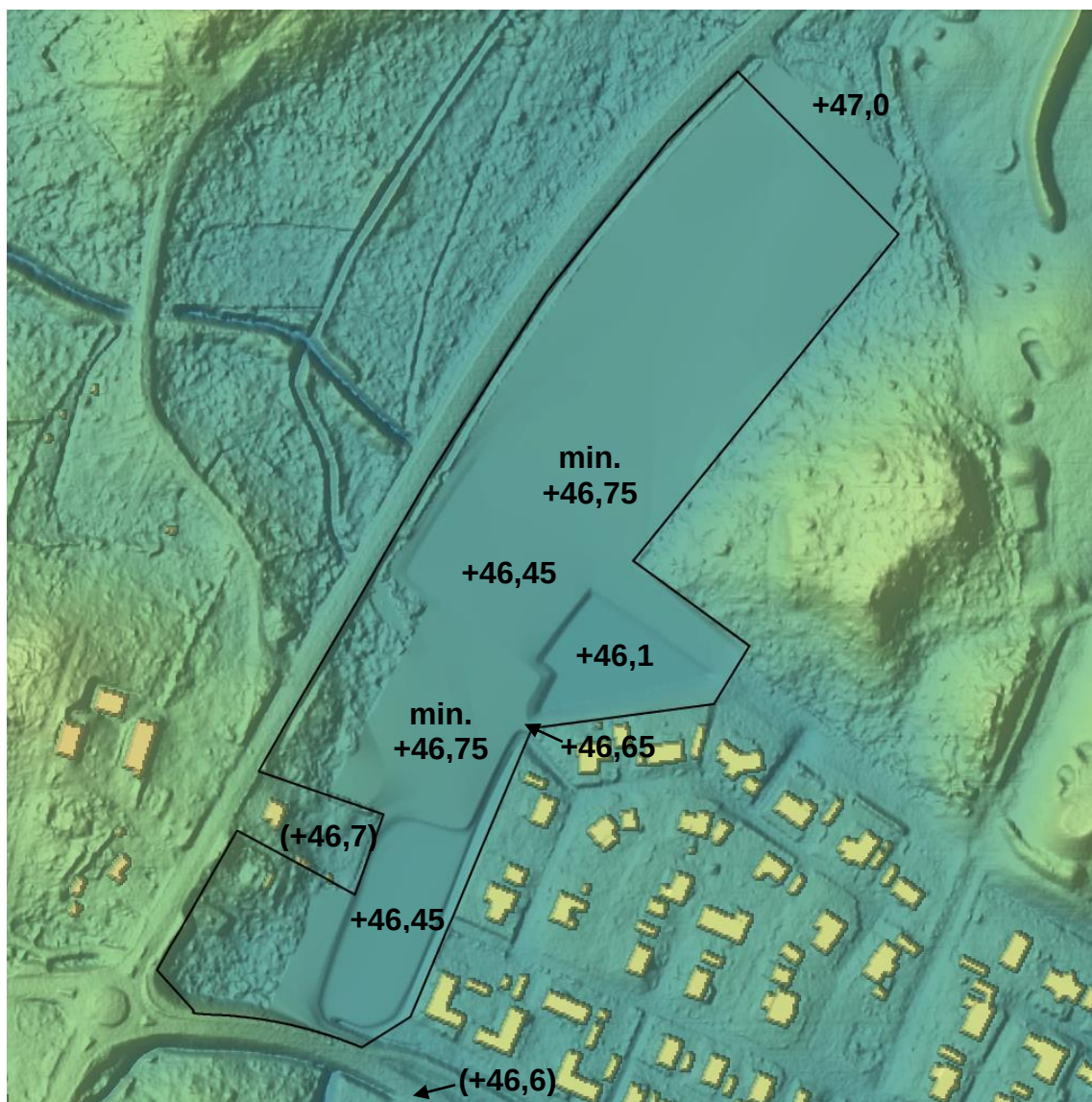
Beräkningar för en sådan minskad bebyggelse ger ingen minskning av erforderlig dagvattenfördröjning i de mittersta/östra delen av planområdet eftersom exploatering av den del av planen vars dagvatten föreslås ledas dit kvarstår. Erforderlig dagvattenfördröjning i den mittersta/östra delen av planområdet motsvarar **ca 875 m³**.

I den södra delen av planområdet, vilken i likhet med dagens situation endast skulle utgöras av grönyta, skulle erforderlig dagvattenfördröjning uppgå i **ca 35 m³**. Denna volym skulle kunna tillåtas avledas direkt till det södergående svackdiket. Det södergående svackdiket föreslås i utredning flyttas och omdanas samtidigt som dess kapacitet bevaras, vilket redogjordes i avsnitt 5.1.1. Avrinningen till diket från grönytor i planens södra del skulle inte öka jämfört med dagens situation.

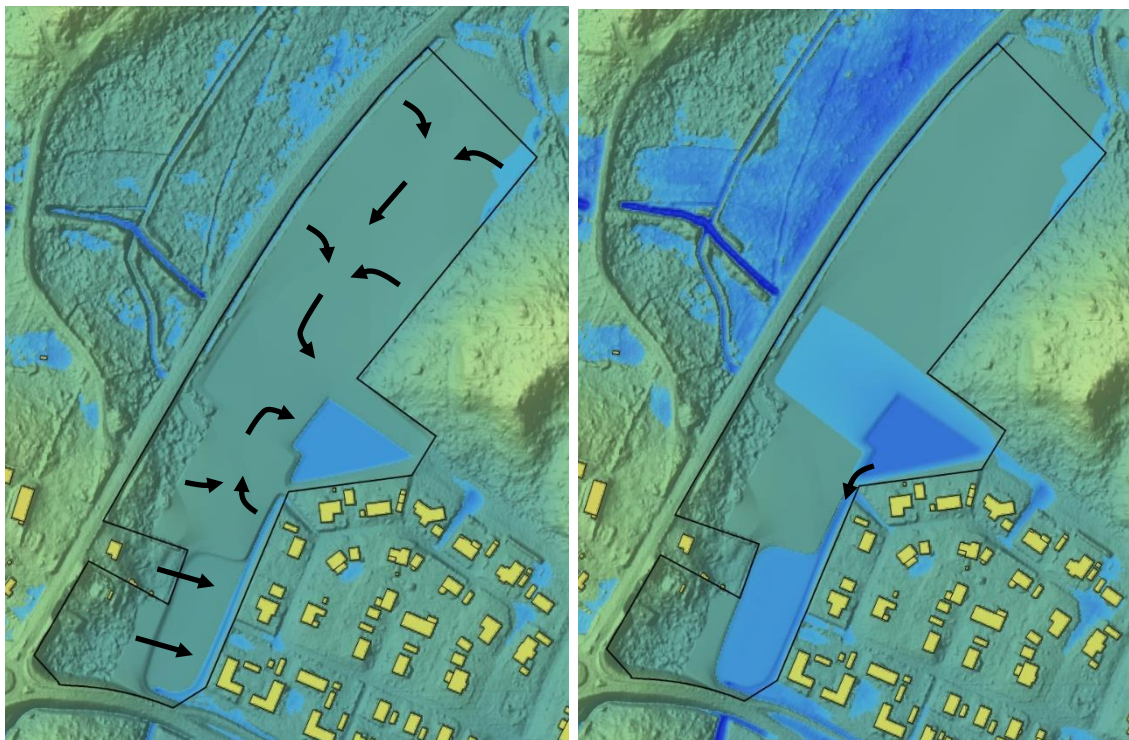
Även genererad skyfallsavrinning bedöms minska. Den totala skyfallsvolym som ska utjämnas inom planområdet blir **ca 3 860 m³**, vilket motsvarar en minskning med ca 310 m³ i jämförelse med skyfallsvolym beräknad i avsnitt 6.3.

Grönytor i de södra delarna av planområdet skulle kunna anläggas något nedsänkta för att utgöra översvämningssytor vid skyfall, samtidigt som de tillägnats exempelvis

rekreation, lekplats eller bollplan. Således skulle behovet av utrymme för skyfall i den mittersta delen av planområdet minska. Det hade inneburit större möjlighet att anlägga ytor i planens mittersta del ytligare, vilket hade minskat risken för grundvatteninträngning. Se Figur 30 och Figur 31 för grov höjdsättning enligt beskrivna principer, för en situation utan bebyggelse i södra änden av planområdet.



Figur 30. Förslag till principer för höjdsättning av planområdet i situation utan bebyggelse i söder. Bild framtagen i Scalgo Live.



Figur 31. T.v. i bild visas princip för ytlig avledning, samt illustration av vilka ytor som står under vatten vid ett dimensionerande 20-årsregn, i en situation utan bebyggelse i söder. T.h. i bild visas princip för brädd, samt illustration av vilka ytor som står under vatten, vid ett skyfall i en situation utan bebyggelse i söder. Bild framtagen i Scalgo Live.

9 ALTERNATIV SKYFALLSHANTERING: ÖKAD AVRINNING UNDER HASSELLUNDAVÄGEN

Utgjämning av det skyfall som enligt Hässleholms kommuns skyfallsmodell ansamlas inom planområdet ställer höga krav på dess utformning och höjdsättning. Att kombinera höjdsättning av grönytor med att skapa tillräckligt utrymme för utjämning av skyfall, utan att nedsänkta ytor hamnar för nära grundvattennivån, är en utmaning.

Ett alternativ för en hållbar skyfallshantering är således att förstora kulvert under Hassellundavägen och nedströms kulvertar längs med fortsättningen av det södergående diket utanför planområdet. Detta så att mer skyfall kan ledas vidare nedströms utan att riskera skador på befintlig bebyggelse inom den sydvästra delen av villaområdet Hassellunden.

Detta alternativ för skyfallshantering kräver vidare utredning av nedströms dikesektioner, kulvertar och dammar, samt av belastningen på nedströms dike från bebyggelse och infrastruktur.

10 RECIPIENTPÅVERKAN

Via dagvatten sker transport av näringsämnen och särskilt förorenade ämnen till recipient vilket kan påverka den ekologiska och kemiska statusen negativt. Vanliga föroreningar från dagvatten är suspenderat material, näringsämnen i form av kväve och fosfor, olja, polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och tungmetaller så som

koppar och zink. För att minska påverkan på recipienten är det viktigt med god rening av näringsämnen, miljögifter och metaller.

Till följd av exploatering ökar belastningen av föroreningar på recipienten. Detta till följd av föroreningar av dagvattnet från bland annat trafik, samt en ökad avrinning från planområdet till följd av en högre hårdgöringsgrad. Då planområdet före exploatering till största delen utgörs av naturmark är det mycket svårt att uppnå en oförändrad eller minskad föroreningsbelastning på recipient vid exploatering.

Föreslagna dagvattenåtgärder har dock en god reningsförmåga. Ytlig dagvattenavledning och samlad öppen dagvattenfördröjning möjliggör avskiljning föroreningar via bland annat infiltration, växtupptag och eventuellt sedimentation. Särskilt god rening kan uppnås ifall en dagvattendamm med permanent vattenspiegel anläggs. I djupare delar av torra dammar, alternativt i traditionella dagvattendammar, rekommenderas flödeshinder och regnbäddar anläggas för att möjliggöra en god rening och fördröjning. Föreslagna dagvattenlösningar bidrar till att minska belastningen av föroreningar på dagvattnet och därmed förbättra möjligheterna att uppnå satta MKN i recipienten.

I utredningen rekommenderas att befintliga diken för avledning dränvatten från rondell och Hovdalavägen tas bort och ersätts med nya ledningar eller öppna diken anpassade till områdets nya struktur. Detta behandlades i avsnitt 5.1.1. Vid framtida utformning av ny avledning från väg och rondell ska eventuell belastning av föroreningar från trafik beaktas.

En stor del av föroreningarna i dagvatten kommer även från materialanvändningen, i form av exempelvis färg och impregnering. Med en genomtänkt materialanvändning inom fastigheten vid exploatering kan således föroreningshalterna i dagvattnet begränsas ytterligare. Dessutom bör försiktighetsåtgärder tillämpas vid driftåtgärder, så som gödning av planteringar och snöbekämpning, för att minska risken för läckage av näringsämnen och salter till dagvattnet.

11 FORTSATT ARBETE

I den geotekniska undersökning som gjorts i den norra delen av planområdet hittades fria vattenytor nära markytan. Vid platsbesök (2022-04-29) observerades vidare stående vatten och hydrofil växtlighet i dike och urschaktad mark. Grundvattenytans fluktuation inom planområdet under sen vinter och vår, då nivåerna bör vara som högst, ska mätas in i för att undersöka lämpligt djup på nedsänkta ytor. Detta för att inte riskera att grundvatten tränger upp i dessa.

Ifall mätningar bekräftar att grundvattnet ligger mycket högt kan principiell höjdsättning av området behöva arbetas om och nedsänkta grönytor höjas upp ytterligare. I ett sådant scenario kan det vara svårt att kombinera höjdsättning av grönytor med att skapa tillräckligt utrymme för utjämning av skyfall. Vid en sådan svårighet rekommenderas vidare utredning av förstoring av kulvert under Hassellundavägen och nedströms kulvertar, så att mer skyfall kan ledas vidare nedströms utan att riskera skador på befintlig bebyggelse inom den sydvästra delen av villaområdet Hassellunden, se avsnitt 9.

Då grundvattenytan misstänkts ligga högt kan inte traditionellt ledningsnät anläggas inom området utan ytlig avledning till den öppna fördröjningen krävs. Detta ställer höga krav på höjdsättning och utformning av gator och byggnader inom området.

Dräneringen av angränsande rondell och Hovdalavägens östra vägdike rekommenderas ses över. De nuvarande diken som leder dränvatten från dessa genom planområdet rekommenderas tas bort och ersättas med ledningar eller nya diken som kan anpassas till det nya områdets struktur.

När man landat i den framtida bebyggelsens omfattning, typ och hårdgöringsgrad rekommenderas en uppdatering av dagvatten- och skyfallsätgärderna. Utifrån planområdets förutsättningar är det fördelaktigt att om möjligt begränsa områdets hårdgöringsgrad och bebyggelsens omfattning.

Väster om Hovdalavägen planeras en framtida utbyggnad av Hässleholms tätort, vilken kan komma anslutas till *Sjöröd-Hässleholms dikningsföretag av år 1939*. Dagvatten från utbyggnadsområdet ska i så fall fördröjas ner till tillåtet utflöde på 1 l/s, ha så att belastningen på dagvattennätet inom planområdet inte ökar.

12 SLUTSATSER

Dagvatten:

- Dagvatten ska avledas till ledningar tillhörande dikningsföretaget *Sjöröd-Hässleholms dikningsföretag av år 1939*.
- Erforderlig fördröjningsvolym motsvarar ca 1 070 m³.
- På grund av hög grundvattennivå rekommenderas öppen fördröjning av dagvatten i torra eller traditionella dagvattendammar.
- Dagvattenfördröjning rekommenderas, på grund av höjdskillnader, delas upp i öst och söder. Fördröjning i öst ska rymma ca 875 m³, vilket innebär att ca 3 100 m² behöver reserveras i plan. Fördröjning i söder ska rymma ca 195 m³, vilket innebär att ca 500 m² behöver reserveras i plan.
- Dagvatten ska avledas ytligt från bebyggelse till fördröjningsdammarna i exempelvis rännor, kanaler och diken.
- Ett södergående svackdike som korsar planen rekommenderas flyttas och omdanas till ett grundare och flackare tvärsnitt samtidigt som dess kapacitet bevaras.
- Dräneringen av angränsande rondell och Hovdalavägens östra vägdike rekommenderas ses över. Befintliga diken för detta dränvatten genom planen rekommenderas tas bort och ersättas med ledningar eller nya diken.
- Hårdgöringsgraden föreslås regleras så att maximalt 40 % eller mindre av fastigheterna får hårdgöras.

Skyfall:

- Ca 4 170 m³ skyfall ska kunna utjämnas inom planområdet.
- Svackdike rekommenderas förlängas och utvecklas längs med planområdets södra gräns för att rymma skyfallsvolymer.
- En yta på ca 10 000 m² i mitten av planområdet rekommenderas anläggas nedsänkt med ett djup ca 0,25 m på grönytor och 0,2 m på lokalgata. Ytan ska under normala förhållanden stå torr, men vid extremregn kunna rymma en kontrollerad översvämning. På grund av begränsad infiltration kan nedsänkta grönytor behöva förses med dränering.

Höjdsättning:

- En genomtänkt höjdsättning av området krävs för att hantera dagvatten och skyfall, se Figur 28 för princip.

- Kvartersmark ska anläggas upphöjd i förhållande till gatustruktur, så att avrinning sker från fastigheterna ut mot lokalgatorna.
- Avledning österut från en befintlig villatomt ska även i fortsättningen vara möjlig.
- Nedsänkta ytor riskerar stå under vatten i perioder av högt grundvatten. I fortsatt arbete ska grundvattenytans fluktuation inom planområdet mätas in.
- Ifall den södra delen av planområdet, ca 1 ha, inte bebyggs behövs ingen dagvattendamm i söder. Fler grönytor kan vidare anläggas nedsänkta för att hantera skyfall. Inget behov av nytt svackdike längs med södra plangränsen föreligger då och nedsänkta ytor kan anläggas något grundare så att risken för grundvattenuppträngning i dessa minskar. Se Figur 30 för princip.
- Ett alternativ för en hållbar skyfallshantering kan vara att förstora kulvert under Hassellundavägen och nedströms kulvertar längs med fortsättningen av det södergående diket. Sådan förstoring kräver vidare utredning av nedströms dikessträcka. Detta alternativ rekommenderas ifall föreslagna grundvattenmätningar visar att grundvattenytan periodvis ligger mycket högt.