

**DAGVATTEN- OCH SKYFALLSUTREDNING FÖR
DÄMMET 11 OCH KARLAVAGNEN 3 M FL I
HÄSSLEHOLM**



UPPDRAG

Titel på rapport: Dagvatten- och skyfallsutredning för Dämnet 11 och Karlavagnen 3 m.fl. i Hässleholm
Status: Slutversion
Datum: 2022-04-05

MEDVERKANDE

Beställare: Hässleholms kommun
Kontaktperson: Sofie Kling Mathiasson

Konsult: Anna Hilgers och Madeleine Hjertstrand, Tyréns
Uppdragsansvarig: Madeleine Hjertstrand, Tyréns
Kvalitetsgranskare: Torbjörn Melin, Tyréns

SAMMANFATTNING

Då både Dämnet och Karlavagnen redan är belagda med hårdgjorda ytor kommer avrinningen från både skyfall och dagvatten att öka en del men inte drastiskt.

För västra delen av Dämnet föreslås det kassetter som kan hantera ca 600 m³ för hanteringen av dagvatten och för Dämnet östra nedsänkingsytor på ca 700 m³ placerade på grönytor lite öster om planområdet. Vid skyfall rekommenderas det att avrinningen från både västra och östra delen av Dämnet leds till de nedsänkta ytorna i den östra delen. Enligt beräkningarna ska dessa dagvattenmagasin räcka för att inte förvärra skyfallssituationen.

En viktig aspekt att ta hänsyn till gällande Dämnet är att det finns samhällskritisk infrastruktur i form av en vårdcentral i den västra delen. Skyfallskarteringen över Hässleholm från 2019 visar att det går ett rinnstråk precis norr om vårdcentralen. Det är därför betydande att framtida planer för Dämnet har detta i åtanke för att inte sätta vårdcentralens verksamhet ur spel vid skyfall.

Karlavagnen ligger redan i dagsläget i en lågpunkt där det samlar sig mycket vatten. För att kunna bebygga detta område behöver därför skyfallssituationen bli bättre. Förslaget för Karlavagnen är att skapa en nedsänkt yta i parkområdet öster om Karlavagnen. Beroende på vilken dagvattenlösning som valts för Karlavagnen, så kan detta påverka skyfallssituationen positivt med. En annan anpassning som skulle kunna göras för att minimera skador på fastigheter och liknande är att utforma dem så att de tål att vara i kontakt med vatten under kortare perioder då avrinningen från skyfall inte har hunnit rinna undan än.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INTRODUKTION	6
1.1	BAKGRUND	6
1.2	PLANERAD EXPLOATERING	6
1.3	SYFTE.....	8
1.3.1	DETALJPLAN FÖR DÄMMET 11	8
1.3.2	DETALJPLAN FÖR KARLAVAGNEN 3 M.FL.	9
2	RIKTLINJER OCH METODIK	10
2.1	UNDERLAG	10
2.2	KOORDINATSYSTEM	11
2.3	BERÄKNINGSPROGRAM.....	11
2.3.1	SCALGO LIVE	11
2.3.2	ARCGIS PRO	11
2.4	BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR.....	11
3	OMRÅDESBESKRIVNING (BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN)	12
3.1	PLANFÖRHÅLLANDEN	12
3.2	OMRÅDESBESKRIVNING OCH TOPOGRAFI	13
3.2.1	DÄMMET 11	13
3.2.2	KARLAVAGNEN 3 M.FL.	13
3.3	MARKANVÄNDNING I DAGSLÄGET	14
3.4	GEOLOGI OCH GRUNDEVATTEN.....	15
3.5	AVRINNINGOMRÅDE OCH BEFINTLIGA RINNVÄGAR.....	17
3.6	RECIPIENT OCH MKN	21
3.7	SKYDDSVÄRDA INTRESSEN	23
3.8	DIKNINGSFÖRETAG	23
3.9	BEFINTLIGA LEDNINGAR	24
3.10	ÖVERSVÄMNINGSPROBLEMATIK	25
4	BEFINTLIGA DAGVATTENFLÖDEN	25
4.1	BEFINTLIGA DAGVATTENFLÖDE FRÅN DÄMMET	25
4.2	BEFINTLIGA DAGVATTENFLÖDE FRÅN KARLAVAGNEN	26
5	FRAMTIDA DAGVATTENFLÖDEN	27
5.1	DIMENSIONERANDE DAGVATTENFLÖDEN FRÅN DÄMMET	27
5.2	DIMENSIONERANDE DAGVATTENFLÖDEN FRÅN KARLAVAGNEN.....	28
5.3	BEHOV AV FÖRDRÖJNING AV DAGVATTEN.....	28
5.3.1	DÄMMET	28
5.3.2	KARLAVAGNEN	29

6	KONSEKVENSER VID SKYFALL.....	30
6.1	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN.....	30
6.2	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN.....	31
6.2.1	VÄSTRA AVRINNINGSSOMRÅDET INOM DÄMMET	31
6.2.2	ÖSTRA AVRINNINGSSOMRÅDET INOM DÄMMET	32
6.2.3	KARLAVAGNEN.....	32
7	ÅTGÄRDSFÖRSLAG.....	33
7.1	YTLEDES AVRINNING VID FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN.....	33
7.2	PRINCIPUTFORMNING INOM PLANOMRÅDENA.....	33
7.2.1	DÄMMET 11 - VÄSTRA AVRINNINGOMRÅDET	33
7.2.2	DÄMMET 11 - ÖSTRA AVRINNINGOMRÅDET.....	34
7.2.3	KARLAVAGNEN.....	35
7.3	REKOMMENDERADE NIVÅER	37
7.4	BESKRIVNING AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER.....	38
7.4.1	NEDSÄNKTA ÖVERSVÄMNINGSYTOR.....	38
7.4.2	DAGVATTENKASSETTER	39
7.4.3	RÄNNOR.....	40
7.4.4	GENOMSLÄPPLIGA YTOR.....	41
7.4.5	SKYFALLSLEDER.....	42
7.5	RENINGEFFEKTER.....	42
8	RECIPIENTPÅVERKAN	43
9	REKOMMENDERAT FORTSATT ARBETE	43
10	SLUTSATS.....	43
11	REFERENSER.....	45
11.1	INTERNET.....	45

1 INTRODUKTION

1.1 BAKGRUND

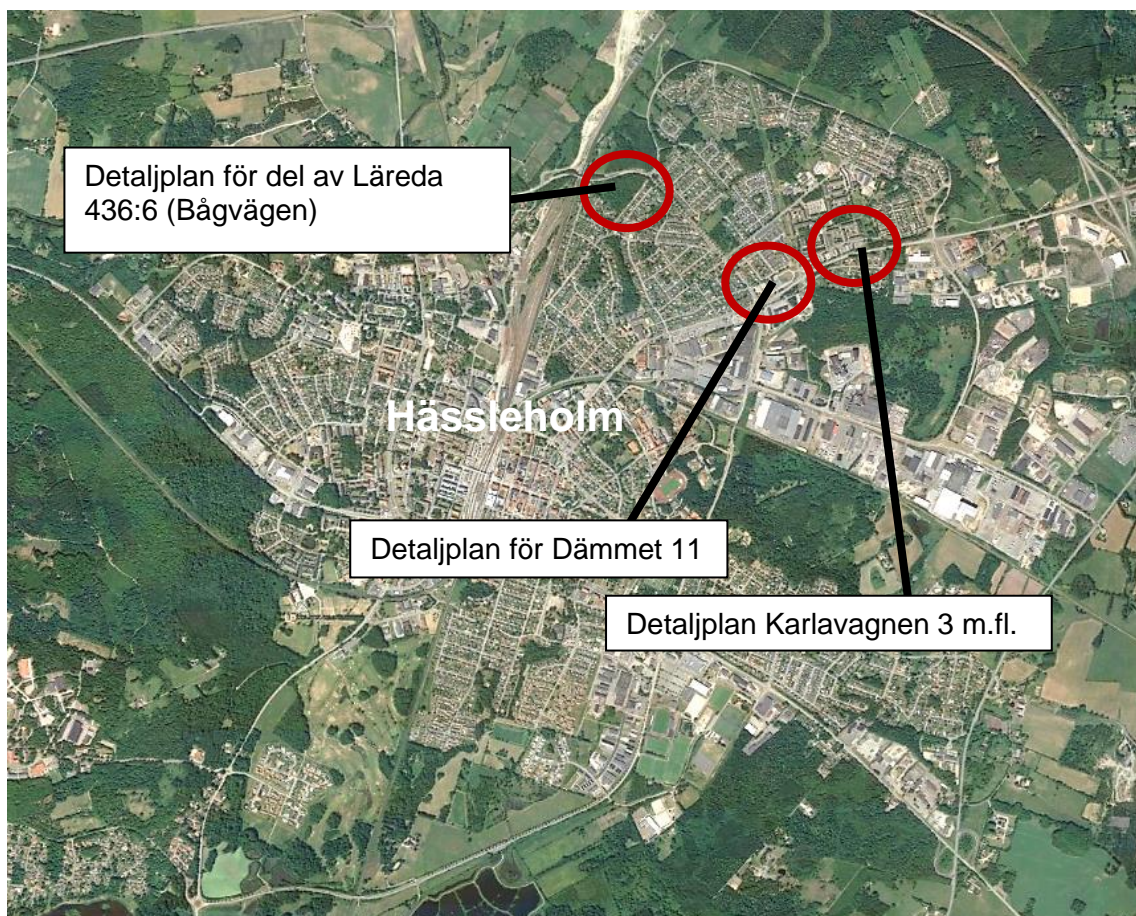
Miljö- och stadsbyggnadsförvaltningen i Hässleholm arbetar med 3 detaljplaner inom Hässleholms tätort och till dessa behöver dagvatten- och skyfallsutredningar tas fram. I samband med detta har Tyréns tagit fram föreliggande utredning. De 3 detaljplanerna är:

- Del av Läreda 436:6 (Bågvägen)
- Karlavagnen 3, 5 och 6
- Dämnet 11

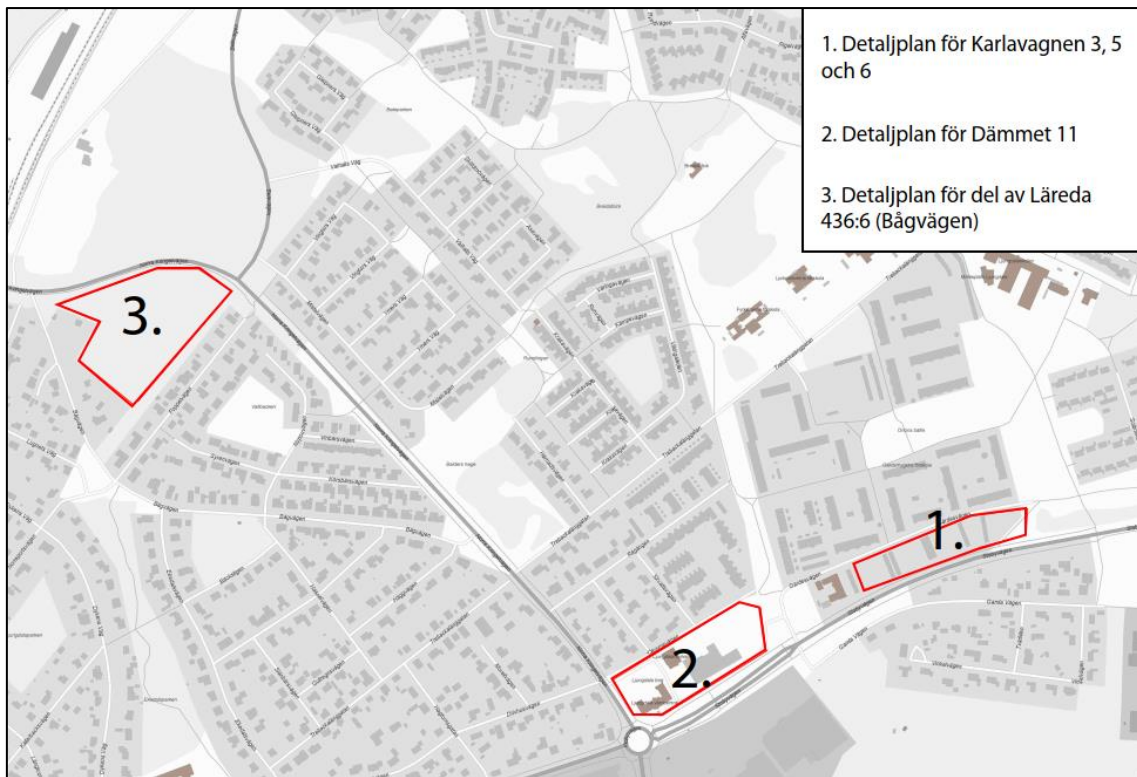
I denna rapport utreds Dämnet 11 och Karlavagnen 3, 5 och 6 (omnämns i denna rapport som Karlavagnen 3 m.fl.). Del av Läreda 436:6 (Bågvägen) utreds i rapport *Dagvatten- och skyfallsutredning för Läreda 436:6 (Bågvägen) i Hässleholm*.

1.2 PLANERAD EXPLOATERING

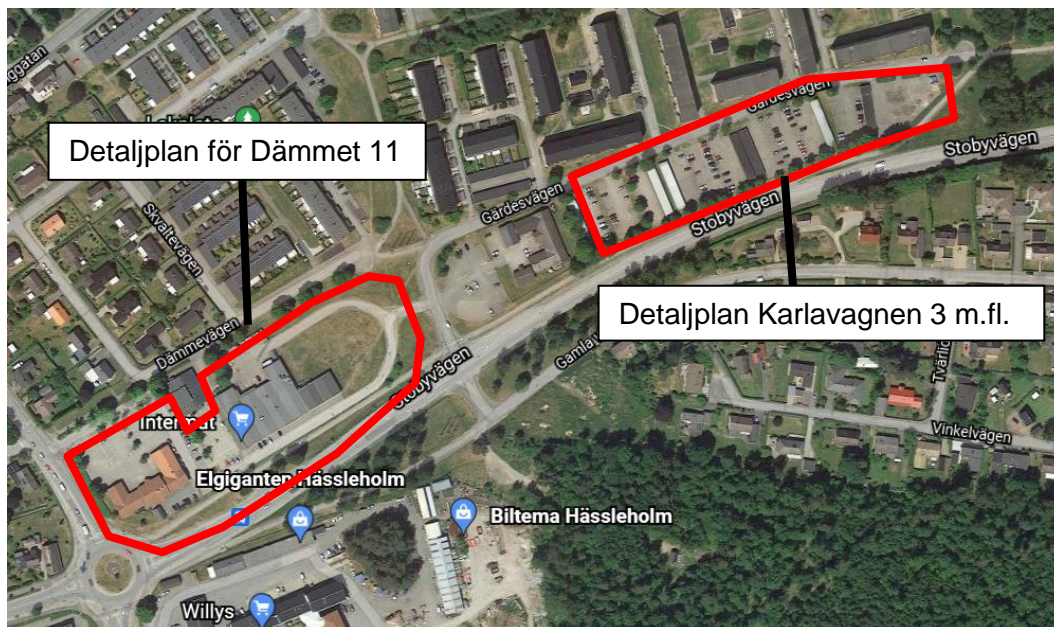
Planområdena för Dämnet 11 och Karlavagnen 3 m.fl. har en area på 1,8 ha respektive 1,5 ha och är belägna i nordöstra Hässleholm. Läreda 436:6 (Bågvägen) är beläget i närheten. Se områdenas placering i Figur 1, Figur 2 och Figur 3.



Figur 1. Planområdenas placering i Hässleholm.



Figur 2. Planområdenas placering.



Figur 3. Planområdenas placering (Google Maps, 2022).

1.3 SYFTE

Syftet med denna dagvatten- och skyfallsutredning har varit att ta fram en principlösning för hur dagvattnet kan tas omhand som är hållbar och som uppfyller Hässleholms kommuns krav. I rapporten studeras om och hur dagvattnet från planområdena kan tas omhand, vilka ytor som behövs för fördröjning av dagvattnet samt hur dagvattensystemet kan bidra till en god vattenstatus i framtiden. Även situationen vid skyfall analyseras och vilka åtgärder som krävs för att inte försämr situationen nedströms jämfört med idag. Analys av hur skyfall påverkar planområdena görs i Scalgo Live.

Status för recipienter lyfts fram, och reningsbehovet av dagvattnet och påverkan på recipientens möjligheter att uppnå satta MKN beskrivs översiktligt.

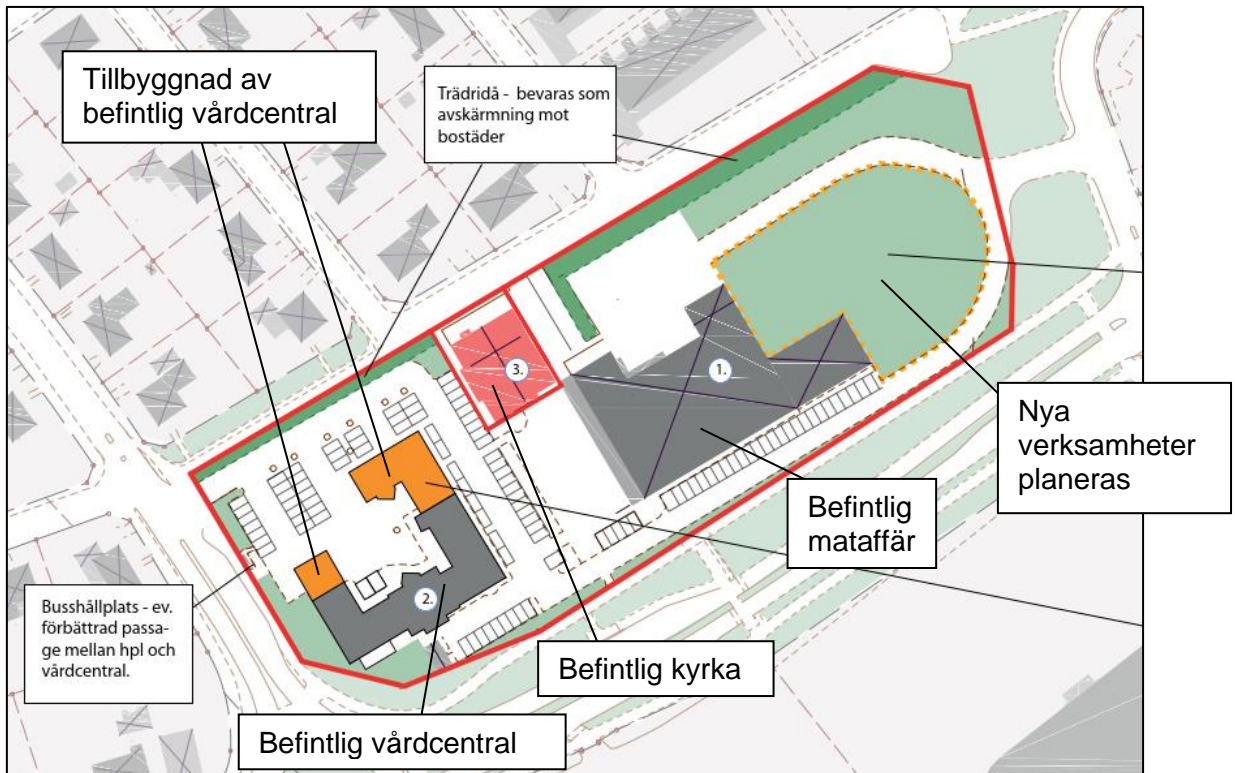
Rapporten visar vad konsekvenserna blir om man bygger enligt illustrationsritningarna som Tyréns har tagit del av. Utifrån denna information har ett behov av utjämningsvolym tagits fram och förslag utformats. Det ingår inte något scenario för att bestämma grönytefaktor eller liknande i denna rapport.

1.3.1 DETALJPLAN FÖR DÄMMET 11

Planområdet för Dämmet 11 består i dagsläget av en vårdcentral, parkeringsplats, en kyrka, en byggnad med butiker, vägar och grönytor, se kapitel 3.3. Större delen av planområdet är asfalterat bortsett från östra delen som består av gräsyta. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra utbyggnad av befintlig vårdcentral i västra delen av området, samt att pröva lämpligheten att etablera nya verksamheter i östra delen, på mark som idag består av gräsytor. Se illustration över planerad framtida bebyggelse i Figur 4.

Planområdet berörs av dikningsföretag, båtadsområde och översvämningsrisk då det finns lågpunkter inom området (enligt Hässleholm kommuns skyfallskartering). Området ligger längs ett viktigt avrinningsstråk i väst-östlig riktning enligt kommunens VA-bolag - denna funktion måste finnas kvar.

Området ligger inom verksamhetsområde för vatten, avlopp och dagvatten.



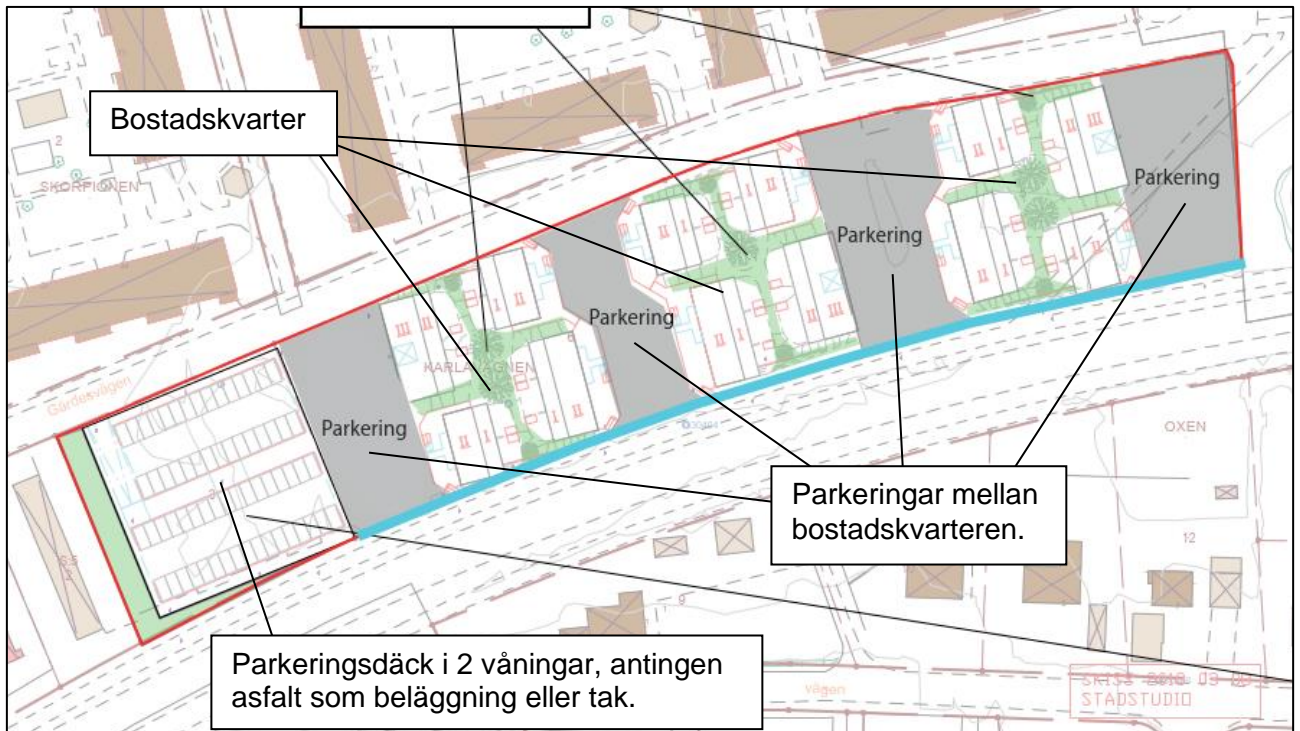
Figur 4. Planerad framtida bebyggelse på Dämnet 11.

1.3.2 DETALJPLAN FÖR KARLAVAGNEN 3 M.FL.

Planområdet för Karlavagnen 3 m.fl. består i dagsläget av parkering och garagelängor och en liten andel grönytor. I princip hela planområdet är hårdgjort, se Kapitel 3.3.

Detaljplanen syftar till att pröva att planlägga för att bygga bostäder inom området. Skisser finns för ca 50–55 bostäder med radhus/låga flerfamiljshus i 2–3 våningar. Området berörs av diktningföretag, båtadsområde och i princip hela området utgörs av en lågpunkt – det finns översvämningsrisk vid skyfall (enligt Hässleholm kommuns skyfallskartering). Området ligger längs ett viktigt avrinningsstråk i väst-östlig riktning enligt kommunens VA-bolag - den funktionen måste finnas kvar. Se illustration över planerad framtida bebyggelse i Figur 5.

Området ligger inom verksamhetsområde för vatten, avlopp och dagvatten.



Figur 5. Planerad framtida bebyggelse på Karlavagnen 3 m.fl.

2 RIKTLINJER OCH METODIK

2.1 UNDERLAG

- Kartunderlag med planområdesgränser
- Illustrationsskisser över framtida bebyggelse
- Hässleholms kommuns VA-strategi (2019-11-25) och VA-plan (2020-11-03)
- Skyfallskartering för Hässleholm (utförd februari 2019)
- Beskrivande illustrationer av framtida exploatering inom Dämnet och Karlavagnen (2022-02-01)
- Situationsplan (skissritning) för Dämnet (2022-02-03)
- Baskarta och situationsplan (skiss) i dwg-format (2022-02-03)
- Underlag över befintliga dagvattenledningar (GIS-filer)
- Baskarta över Dämnet och Karlavagnen
- Planerad framtida exploatering för Dämnet och Karlavagnen (dwg-format)
- Underlag över förtätning Ljungdala, Stadstudio, 2017-09-20 och 2018-10-02

- Karlavagnen – trafikbullerutredning till detaljplan (Tyréns 2019-04-24)

2.2 KOORDINATSYSTEM

Hässleholm använder koordinatsystemet Sweref 99 13 30 och höjdsystemet RH 2000.

2.3 BERÄKNINGSPROGRAM

2.3.1 SCALGO LIVE

Scalgo Live är ett webbaserat verktyg för att bedöma översvämningsrisker och flödesvägar vid olika nederbörds mängder. Verktöget utgår från höjder hämtade från Lantmäteriet med en upplösning på 1 x 1 m för aktuellt område. Lantmäteriets höjddata är inhämtad under perioden 2009–2019. Byggnader är hämtade från GSD-fastighetskartan vilken uppdateras kontinuerligt. Analysen tar inte hänsyn till befintliga ledningsnät.

2.3.2 ARCGIS PRO

ArcGIS Pro är ett verktyg som möjliggör behandling, presentation och distribution av geografiska data. Det har i denna utredning använts för att bearbeta och presentera kartunderlag och analysera ytor, markanvändning och befintligheter i området.

2.4 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

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

Översiktliga beräkningar har genomförts av vilka utjämningsvolymerna som krävs. Beräkningarna av framtida erforderliga magasinvolymerna för dagvatten har genomförts för ett regn med statistisk återkomsttid på 30 år för Dämnet (eftersom det finns en vårdcentral i området, vilken har en samhällsviktig funktion) och 20 år för Karlavagnen (som planeras bli bostäder i framtiden). Skyfallsavrinningen har beräknats för ett 100-årsregn.

Klimatfaktor 1,25 har använts för 20- och 30-årsregn och klimatfaktor 1,30 för 100-årsregn enligt rekommendationer i P110 Svenskt Vatten. För 20- och 30-årsregn har regnvaraktigheter upp till och med 24 h beaktats och för skyfall har varaktigheten 6 h använts. 6 h varaktighet för skyfall är en vanlig varaktighet att dimensionera för och används t.ex. inom Malmö stad. Vid beräkningar av intensitet för regn med olika varaktighet har Dahlströms formel (2010) använts (Svenskt vatten, P104).

Avrinningskoefficienter har valts enligt tabell 4.8 i Svenskt vattens publikation P110, se Tabell 1. Vid skyfall har avrinningskoefficient 0,3 använts för grönytor, då mindre vatten hinner infiltrera vid kraftiga regn, vilket leder till större avrinning.

Tabell 1. Avrinningskoefficienter för delytor.

Typ av yta	Avrinningskoefficient
Asfalt	0,8
Grönyta	0,1/0,3
Takyta	0,9

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

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

Där

Q = flöde [l/s]

A = avrinningsområdets totala yta [ha]

ϕ = avrinningskoefficient [-]

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

Klimatfaktor = 1,25/1,30 (enligt kapitel 1.8.3 i P110)

Maximalt tillåtet utsläppsflöde till det befintliga dagvattennätet har efter diskussion med Hässleholms kommun och Hässleholm Miljö antagits till ett 1,2 l/s, ha.

De förslag som tagits fram för att fördröja dagvatten från exploateringarna i planområdena är baserade på att inte försämra läget för området som ligger nedströms, i enlighet med P110 från Svenskt vatten. För de fall där nya byggnationer skulle kunna ta skada av nuvarande skyfallssituation föreslås det dock även åtgärder för att förbättra nuvarande situation så att det inte ska uppkomma några skador på anläggningar eller byggnader.

3 OMRÅDESBESKRIVNING (BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN)

3.1 PLANFÖRHÅLLANDEN

Enligt Hässleholms kommuns egen karttjänst för detaljplaner finns det inga pågående planer som ligger inom utredningsområdet i fråga. Den närmaste detaljplanen är KÖRSBÅRET 1, vilket ligger ca 500m nordväst om Dämnet och Karlavagnen, se Figur 6.



Figur 6. Pågående detaljplaner i området kring planområdet. De röda cirkelarna markerar planområdena för denna utredning och den gröna polygonen detaljplanen som finns i närheten (Hässleholms kommun, Hässleholmskartan, 2022 [2022-01-21])

3.2 OMRÅDESBESKRIVNING OCH TOPOGRAFI

3.2.1 DÄMMET 11

Planområdet ligger i nordöstra Hässleholm och begränsas av Norra kringelvägen i väster, Stobyvägen i söder och av Dämmevägen i norr. Området består i dagsläget av befintliga byggnader (vårdcentral och handelsverksamhet), asfalt och grönytor. Inom området varierar markhöjderna mellan cirka +43 möh och +45 möh.

Området lutar generellt mot öst och nordöst. När vattnet rinner ut från planområdet rinner det österut längs Gärdesvägen och Stobyvägen bort till befintligt magasin sydöst om Stobyvägen.

3.2.2 KARLAVAGNEN 3 M.FL.

Planområdet ligger i nordöstra Hässleholm och begränsas av Stobyvägen i söder och Gärdesvägen i norr. Området består i dagsläget av befintliga garagebyggnader, parkeringsytor och grönytor. Inom området varierar markhöjderna mellan cirka +40,9 möh och +42,1 möh.

Området lutar generellt mot öst och nordöst. När vattnet rinner ut från planområdet rinner det österut i befintlig grönyta och korsar sedan Stobyvägen och rinner till befintligt magasin sydöst om Stobyvägen.

3.3 MARKANVÄNDNING I DAGSLÄGET

Den befintliga markanvändningen för Dämnet utgörs av grönytor, parkeringar, tak, gator, se Figur 7.



Figur 7. Befintlig markanvändning inom planområdet för Dämnet 11 idag (Scalگو Live, 2022). Området aktuellt för denna utredning markeras med röd polygon.

För Karlavagnen utgörs markanvändningen i dagsläget framförallt av parkeringar och tak samt en liten del vägar och grönytor, se Figur 8.



Figur 8. Befintlig markanvändning inom planområdet för Karlavagnen 3 m.fl. idag (Scalگو Live, 2022). Området aktuellt för denna utredning markeras med röd polygon.

Areafördelning av befintliga ytor presenteras i Kapitel 4.1 och 4.2.

3.4 GEOLOGI OCH GRUNDEVATTEN

Det fanns inte någon geoteknisk markundersökning för Dämnet och Karlavagnen vid tidpunkten för denna utredning och därför har uppgifter kring markförhållandena baserats mer övergripande kartor och liknande.

Planområdena för Dämnet och Karlavagnen består mestadels av postglacial sand-grus med inslag av morän och isälvsediment enligt SGU:s jordartskarta, se Figur 9.



Figur 9. Jordartskarta över utredningsområdet (SGU, Jordartskarta 1:1 miljon [2022-01-21])

Genomsläppligheten i området bedöms till majoriteten vara hög, med inslag av medelhög genomsläpplighet runt omkring, se Figur 10.



Figur 10. Genomsläppligheten i marken vid planområdena (SGU, Genomsläpplighet, 2022 [2022-01-21])

Grundvattenstatusen i detta område anses som god både i kemisk och kvantitativ status. Uttaget ligger enligt SGU mellan 2000-6000 l/h för båda planområdena, se Figur 11.



Figur 11. Karta över grundvattentäkter i utredningsområdena (SGU, Grundvatten, 2022 [2022-01-21])

3.5 AVRINNINGOMRÅDE OCH BEFINTLIGA RINNVÄGAR

Hela avrinningsområdet för Dämnet visas i Figur 12. Avrinningsområdet är relativt stort och sträcker sig upp till ett annat planområde i nordväst som Hässleholms kommun arbetar med som kallas för Läreda 436:6 (Bågvägen). Detta avrinningsområde påverkar Dämnet 11 och Karlavagnen 3 m.fl. då det ligger uppströms dessa, och därför har avrinningsvägarna från Bågvägen vid skyfall studerats. Då det kommer stora mängder vatten vid skyfall har även uppströms områden påverkan på planområdena och har därför beaktats.



Figur 12. Hela avrinningsområdet för Dämnet visas i beige (Scalgo, Live 2022). Svart polygon visar Dämnet, orange Karlavagnen och röd Bågvägen.

I Figur 13 och Figur 14 kan man se avrinningsområdena för Dämnet Västra och Dämnet östra. Den uppdelningen har använts för att titta på avrinningsvägar vid dagvattenflöden.



Figur 13. Avrinningsområdet i Dämnet västra som användes för dagvattenavrinning visas i grön (Scalgo Live, 2022).



Figur 14. Avrinningsområdet för Dämnet östra som användes för dagvattenavrinning visas i rosa (Scalgo Live, 2022).

I Figur 15 visas avrinningsområdet som ligger uppströms om Karlavagnen



Figur 15. Avrinningsområdet kopplat till Karlavagnen och östra delen av Dämnet (Scalگو Live, 2022 [2022-01-21]). Blått område visar avrinningsområdet.

I Figur 16 nedan kan rinnvägarna uppströms från Bågvägen ner mot Dämnet och Karlavagnen observeras. Bågvägen är ett separat exploateringsområde, men då det ligger uppströms har det tagits hänsyn till den eventuella effekten som ett exploaterat område där skulle kunna ha.



Figur 16. Rinnvägar som motsvarar ett avrinningsområde på minst 500 m². De lila polygonerna markerar Dämmet och Karlavagnen (Scalگو Live, 2022, [2022-01-21])

I Figur 17 nedan finns rinnvägarna som rinner kring Dämmet och Karlavagnen. Dämmet är uppdelat i två delar då den västra delen av Dämmet rinner söderut först och sedan öster ut mot Karlavagnen, medan den östra delen av Dämmet rinner direkt österut mot Karlavagnen. De båda stråken går sedan på var sin sida om Karlavagnen (norr-syd).

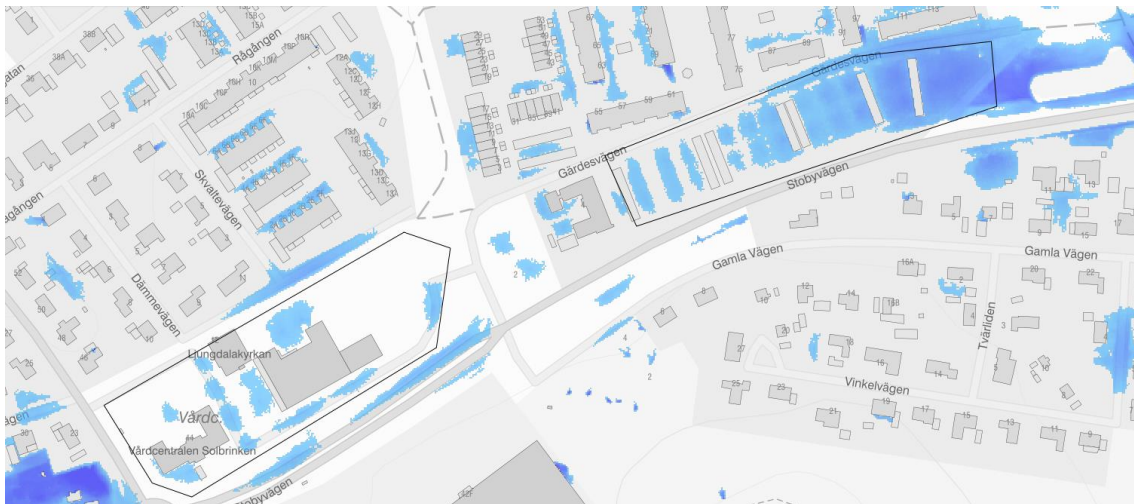
Karlavagnen rinner österut mot ett parkområde innan rinnstråket vänder söderut och passerar Stobyvägen till en mindre damm som ligger där.

Det kommer en del vatten uppströms ifrån, men det vattnet följer främst Norra kringelvägen, som går väster om Dämmet, innan det svänger av till Stobygägen som ligger söder om Dämmet och Karlavagnen. Slutligen rinner även detta vatten till magasinet som ligger söder om Stobyvägen.



Figur 17. Rinnvägarna som motsvarar en avrinningsyta på minst 500 m² belägna kring Dämmet och Karlavagnen (Scalگو Live, Hässleholm, 2022 [2022-01-21])

Figur 18 visar var vatten tenderar till att ansamlas vid skyfall. För Dämmets del är översvämningarna inte så heltäckande, utan samlar sig lokalt på parkeringsplatser och andra hårdgjorda ytor. Inom området för Karlavagnen är översvämningarna mer drastiska och täcker en relativt stor del av planområdet, framför allt i den östra delen. Kontroll av översvämningens utbredning och vattendjup har gjorts mot utförd skyfallskartering och överensstämmer med resultat från Scalgo Live, därför har bilder från Scalgo Live använts.



Figur 18. Vattenansamlingar vid ett 100-års regn (Scalgo Live, 2022 [2022-01-21]). De blåa ytorna symboliserar översvämningar.

3.6 RECIPIENTOCH MKN

Recipienten för avrinningen från utredningsområdet är Fjälrlövsån som befinner sig en bit sydost om Bågvägen i fråga och rinner vidare österut, se Figur 19. Fjälrlövsån rinner sedan ut i Almaån som i sin tur rinner ut i Helge å och vidare mot till havet i Hanöbukten.



Figur 19. Översikt över Fjälrvägsån (VISS, WMS [2022-01-21]). Det blåa strecket i öster visar var Fjälrvägsån går och de svarta polygonerna var Dämet och Karlavagnen ligger.

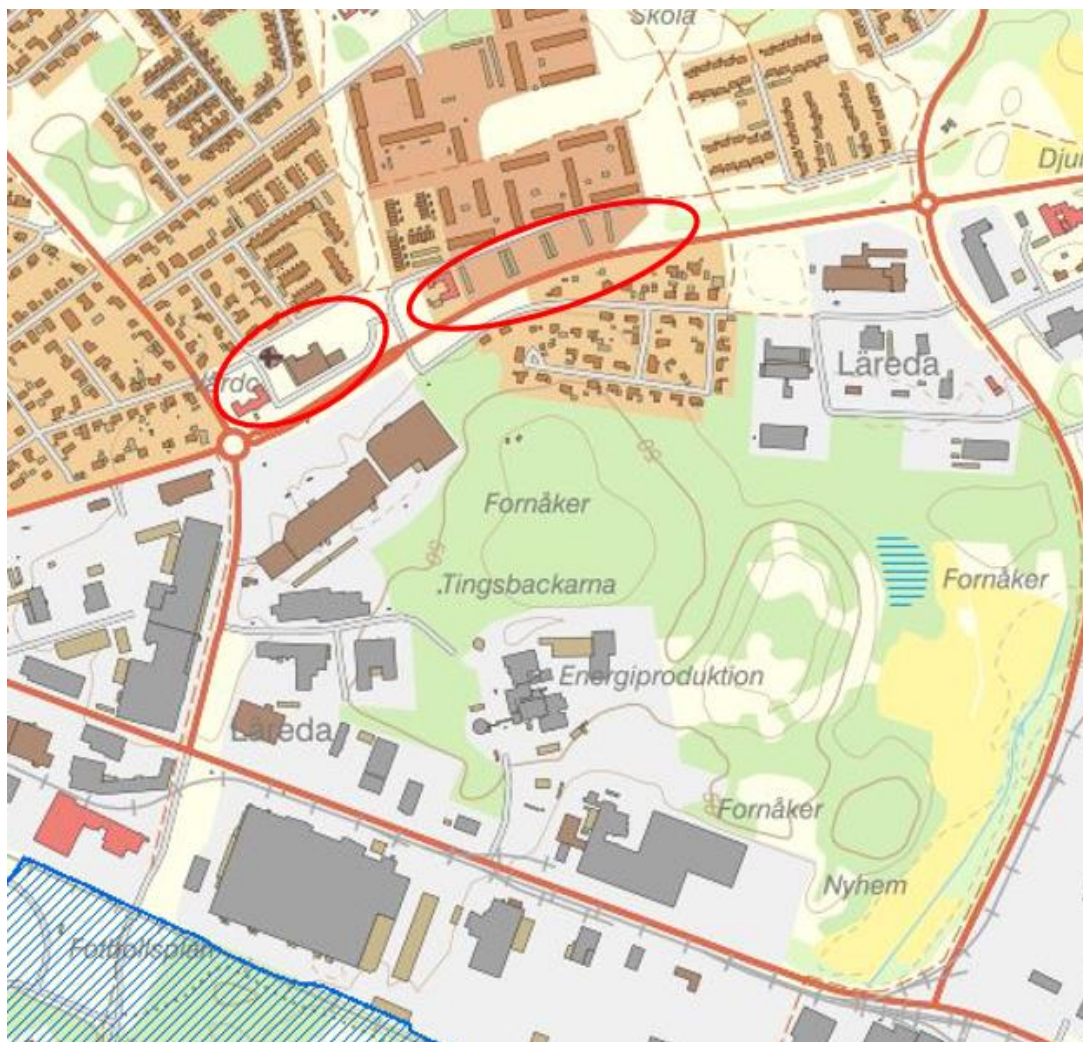
Recipienten för avrinningen från utredningsområdena är Fjälrvägsån som befinner sig sydost om områdena i fråga och rinner vidare österut mot Hanaskog. Då det är ett vattendrag så har den fått sin ekologiska och kemiska status klassad av VISS, se Tabell 2 nedan. Ån är naturlig, men har blivit både rätad och rensad vilket påverkar hydrologin och morfologin av vattendraget.

Tabell 2. Statusbedömning av Fjälrvägsån enligt VISS (VISS, [2022-01-21])

Status	Status-klassning	MKN	Påverkanskällor	Kommentar
Ekologisk	Måttlig	God ekologisk status till 2033	-Skogsbruk -Jordbruk -Atmosfärisk deposition -Enskilda avlopp -Påverkan på vattendragets form	Ån är påverkade av övergödning samt så är den rätad och rensad.
Kemisk	Uppnår ej god	God kemisk ytvatten-status	Se ovan	Höga halter av bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar. Dessa undantas dock då de tillkommer genom atmosfärisk deposition

3.7 SKYDDSVÄRDA INTRESSEN

Ungefär 1 km söder om planområdet befinner sig ett vattenskyddsområde i samband med vattenverket, se Figur 20.



Figur 20. Karta över planområdet samt vattenskyddsområdet som omger vattenverket. Den röda cirkeln visar positionen för planområdet och det blåstreckade i sydvästra delen av bilden markerar vattenskyddsområdet (Naturvårdsverket, Skyddad natur, 2022 [2022-01-20])

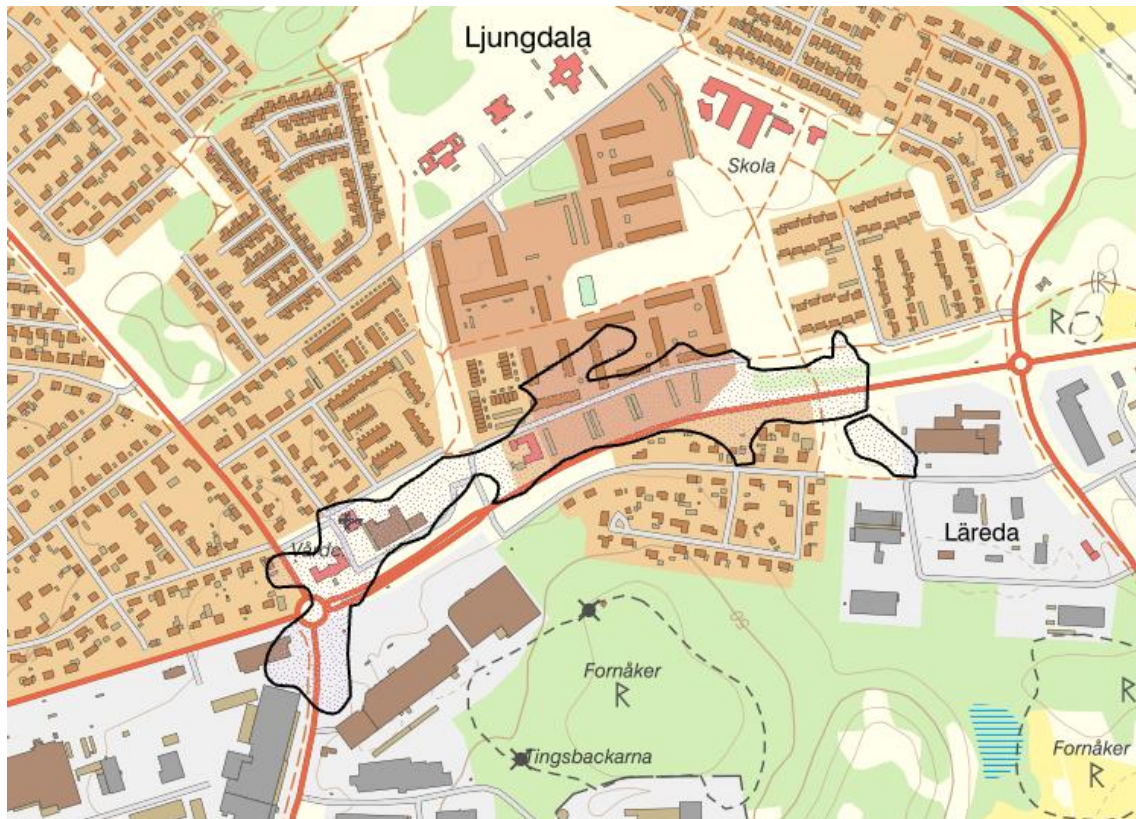
Då rinnvägarna från planområdena rinner mot nordost vid rondellen och utåt mot Låreda, bör det inte finnas någon nämnvärd påverkan från framtida exploateringen på vattenskyddsområdet såvida inte rinnvägarna förändras något nämnvärt.

3.8 DIKNINGSFÖRETAG

Planområdet ligger inom båtnadsområdet följande dikningsföretag:

- "Dikning av marker till Låreda nr. 5 och 3" (aktnummer 11-STO-189) från 1911.
- "Låreda df" från 1955 (aktnr 11-L2-412).

Se Figur 21. Dikningen består av en underjordisk kulvert som avvattnar området mot den större översvämningsyta som finns sydost om Karlavagnen. Troligtvis ingår dikningsföretaget idag i befintligt dagvattennät, men det är inte bekräftat. Enligt akt 11-L2-412 är maximalt utsläppsflöde till dikningsföretagen 1,2 l/s, ha.



Figur 21. Båtnadsområdet för dikningsföretaget "Dikning av marker till Läreda nr. 5 och 3" (Länsstyrelsen, 2022 [2022-01-25]). Båtnadsområdet är markerat med svart polygon.

3.9 BEFINTLIGA LEDNINGAR

Följande ledningsägare har ledningar inom planområdet:

- Eon
- Hässleholms kommun (fiber)
- Hässleholm Miljö AB (befintligt VA och fjärrvärme)
- Skanova
- Tele2

Några befintliga ledningar är belägna där nya dagvattenlösningar föreslås placeras. Detta på grund av att det är begränsat med platser där magasin kan placeras. Enligt uppgifter från berörda ledningsägare går de befintliga ledningarna att flytta på, ledningsägarna måste dock kontaktas i god tid innan flytt behöver ske.

3.10 ÖVERSVÄMNINGSPROBLEMATIK

Både Dämmet 11 och Karlavagnen 3 m.fl. ligger delvis inom båtnadsområde för dikningsföretag Läreda df 1955. Dikningsföretag har skapats i områden där det fanns mycket vatten, för att avvattna marken för att den skulle bli mer användbar. Detta indikerar att områdena ligger i områden som naturligt är blöta områden.

Planområdet för Dämmet 11 är ett område med översvämningsrisk då det finns lågpunkter inom området. Likaså Karlavagnen 3 m.fl. löper stor risk att bli översvämmat vid större regn, i princip hela området utgörs av en lågpunkt.

Områdena ligger längs ett viktigt avrinningsstråk i väst-östlig riktning - den funktionen måste finnas kvar.

4 BEFINTLIGA DAGVATTENFLÖDEN

4.1 BEFINTLIGA DAGVATTENFLÖDE FRÅN DÄMMET

Dämmet 11 kan delas in i två avrinningsområden - västra och östra avrinningsområdet - som har rinnvägar ut från planområdet på olika ställen, se Figur 22. Dagvattnet från båda avrinningsområdena rinner till det befintliga dagvattenmagasinet öster om planområdet, se Figur 22.



Figur 22. Dämmet kan delas in i 2 avrinningsområden (Scalگو Live, 2022). Pilarna visar hur dagvattnets rinnriktning på ytan.

Den befintliga markanvändningen inom Dämnet utgörs i dagsläget av takyta, asfalt och grönyta, se Kapitel 3.3.

Markanvändning och flöden för befintliga förhållanden har beräknats utifrån en översiktlig kartering av markanvändningen idag. Flöden har beräknats för ett 30-årsregn utan klimatfaktor för att redogöra för befintlig dagvattenbelastning från området. Detta för att kunna jämföra befintliga och framtida dagvattenavrinning från planområdet. Befintliga ytor och beräknade dagvattenflöden för det västra och östra avrinningsområdet redovisas i Tabell 3 och Tabell 4. I tabellen har även motsvarande flöden för ett skyfall med återkomsttiden 100 år redovisats.

Tabell 3. Befintliga dagvattenflöden från det västra avrinningsområden inom Dämnet, utan klimatfaktor.

Befintliga ytor	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)	Dagvattenflöde 30-årsregn (l/s)	Skyfallsflöde (l/s)
Asfalt	6870	0,8	0,55	180,2	268,6
Takyta	893	0,9	0,08	26,3	39,3
Grönyta	702	0,1	0,01	2,3	3,4
Total area planområde	8465		0,64	209	311

Tabell 4. Befintliga dagvattenflöden från det östra avrinningsområden inom Dämnet, utan klimatfaktor.

Befintliga ytor	Area	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)	Dagvattenflöde 30-årsregn (l/s)	Skyfallsflöde (l/s)
Asfalt	2294	0,8	0,18	60,2	89,7
Takyta	2296	0,9	0,21	67,7	101,0
Grönyta	4942	0,1	0,15	48,6	72,5
Totalt	9532			176,5	263,2

4.2 BEFINTLIGA DAGVATTENFLÖDE FRÅN KARLAVAGNEN

I dagsläget består Karlavagnens planområde framför allt av parkeringar och tak samt en liten del vägar och grönytor, se Kapitel 3.3.

Markanvändning och flöden för befintliga förhållanden har beräknats utifrån en översiktlig kartering av markanvändningen idag. Flöden har beräknats för ett 20-årsregn utan klimatfaktor för att redogöra för befintlig dagvattenbelastning från området. Detta för att kunna jämföra befintliga och framtida dagvattenavrinning från planområdet. Framtida ytor och beräknade dagvattenflöden redovisas i Tabell 5. I

tabellen har även motsvarande flöden för ett skyfall med återkomsttiden 100 år redovisats.

Tabell 5. Befintliga flöden från Karlavagnen utan klimatfaktor.

Befintliga ytor	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)	Dagvattenflöde 20-årsregn (l/s)	Skyfallsflöde (l/s)
Asfalt	9863	0,8	0,79	226,2	385,7
Takyta	1239	0,9	0,11	32,0	54,5
Grönyta	3972	0,1	0,04	11,4	19,4
Totalt				270	460

5 FRAMTIDA DAGVATTENFLÖDEN

Framtida markanvändning har karterats utifrån illustrationsplaner över framtida exploatering av Dämmet och Karlavagnen som Tyréns erhöll av Hässleholms kommun 2022-01-21.

5.1 DIMENSIONERANDE DAGVATTENFLÖDEN FRÅN DÄMMET

Framtida dagvattenflöden från västra och östra avrinningsområdet inom Dämmet 11 presenteras i Tabell 6 och Tabell 7.

Tabell 6. Framtida avrinningskoefficient och dagvattenflöden från västra avrinningsområdet inom Dämmet 11 efter exploatering. Klimat faktor 1,25 för 30-årsregn och 1,30 för 100-årsregn.

Framtida ytor	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Red area (ha)	Dagvattenflöde 30-årsregn (l/s)	Skyfallsflöde (l/s)
Asfalt	6303	0,8	0,504	206,6	320,4
Takyta	1380	0,9	0,124	50,9	78,9
Grönyta	782	0,1	0,008	3,2	5,0
Totalt	8465		0,636	260,7	404,3

Tabell 7. Framtida dagvattenflöden från östra avrinningsområdet inom Dämmet 11 efter exploatering. Klimat faktor 1,25 för 30-årsregn och 1,30 för 100-årsregn.

Framtida ytor	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Red area (ha)	Dagvattenflöde 30-årsregn (l/s)	Skyfallsflöde (l/s)
Asfalt	1788	0,8	0,143	58,6	90,9
Takyta	6245	0,9	0,562	230,3	357,1
Grönyta	1499	0,1	0,015	6,1	9,5
Totalt	9532		0,720	295,1	457,6

5.2 DIMENSIONERANDE DAGVATTENFLÖDEN FRÅN KARLAVAGNEN

Framtida dagvattenflöden från Karlavagnen 3 m.fl. presenteras i Tabell 8.

Tabell 8. Framtida dagvattenflöden från Karlavagnen 3 m.fl. efter exploatering. Klimat faktor 1,25 för 20-årsregn och 1,30 för 100-årsregn.

Framtida ytor	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Red area (ha)	Dagvattenflöde 20-årsregn (l/s)	Skyfallsflöde (l/s)
Asfalt	7441	0,8	0,595	141,2	378,3
Takyta	5935	0,9	0,534	126,7	339,4
Grönyta	1692	0,1	0,017	4,0	10,8
Totalt	15068			272,0	728,4

5.3 BEHOV AV FÖRDRÖJNING AV DAGVATTEN

5.3.1 DÄMMET

Maximalt utsläppsflöde från Dämmet i dagsläget antas till 1,2 l/s, ha. Detta utsläppsflöde har bestämts i samråd med Hässleholms vatten. Volymen som behövs för att fördröja ett 30-årsregn ner till tillåtet utsläppsflöde ökar med regnets varaktighet. Data för regn med långa varaktigheter är osäker och beräkningar har därför begränsats till 24 h. Erforderlig magasinvolym inom respektive avrinningsområde redovisas i Tabell 9.

$1,2 \text{ l/s, ha} * 0,85 \text{ ha} = 1 \text{ l/s}$ är maximalt utsläppsflöde från västra avrinningsområdet i framtiden.

$1,2 \text{ l/s, ha} * 0,95 \text{ ha} = 1,1 \text{ l/s}$ är maximalt utsläppsflöde från östra avrinningsområdet i framtiden.

Eftersom utsläppsflödena är låga kan det ta lång tid innan magasinen tömts. Om utsläppsflödet höjs till 2,7 respektive 2,6 l/s, ha börjar vattenvolymen i magasinen att

minska efter 36 h varaktighet på regnet. Detta visar på att det krävs en ganska stor ökning av utsläppsflödet för att vattenvolymen i magasinen ska börja minska inom 36 h.

Tabell 9. Erforderlig fördröjningsvolym inom Dämnet (västra avrinningsområdet) vid ett utflöde på 1,2 l/s, ha och med klimatfaktor 1,25

Planområde	Planområdets area (ha)	Tillåtet utsläppsflöde (l/s)	Fördröjningsvolym för ett 30-årsregn i 24 h (m ³)
Dämnet (västra avrinningsområdet)	0,85	1,0	600
Dämnet (östra avrinningsområdet)	0,95	1,1	700

5.3.2 KARLAVAGNEN

Maximalt utsläppsflöde från Karlavagnen i dagsläget antas till 1,2 l/s, ha. Detta utsläppsflöde har bestämts i samråd med Hässleholms vatten. Volymen som behövs för att fördröja ett 20-årsregn ner till tillåtet utsläppsflöde ökar med regnets varaktighet. Data för regn med långa varaktigheter är osäker och beräkningar har därför begränsats till 24 h. Erforderlig magasinvolym redovisas i Tabell 10.

Eftersom utsläppsflödet är lågt kan det ta lång tid innan vattenvolymen i magasinet börjar minska. Vid ett utsläppsflöde på 2,6 l/s, ha börjar vattenvolymen i magasinet att minska efter 36 h varaktighet på regnet, vilket visar att det krävs en ganska stor ökning av utsläppsflödet för att detta ska ske inom 36 h.

1,2 l/s, ha * 1,5 ha = 1,8 l/s är maximalt utsläppsflöde i framtiden.

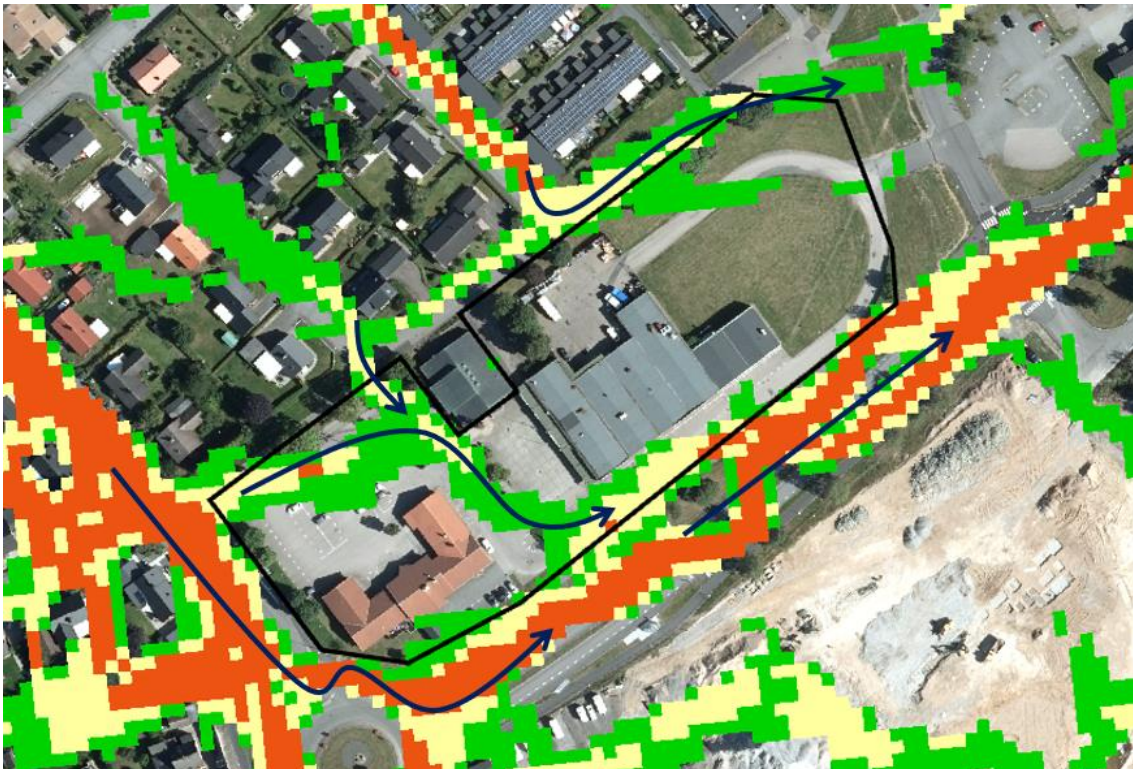
Tabell 10. Erforderlig fördröjningsvolym inom Karlavagnen vid ett utflöde på 1,2 l/s, ha och med klimatfaktor 1,25.

Planområdets area (ha)	Tillåtet utsläppsflöde (l/s)	Fördröjningsvolym för ett 20-årsregn i 24 h (m ³)
1,5	1,8	950

6 KONSEKVENSER VID SKYFALL

6.1 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Vattnets rinnvägar och var det blir stående vatten vid ett skyfall med varaktigheten 6 h visas i Figur 23 och Figur 24. Med dagens markanvändning inom området så avrinner det ca 700 m³ från Dämmet V, ca 600 m³ från Dämmet Ö och ca 1000 m³ från Karlavagnen vid ett skyfall med varaktigheten 6 h. Då är en klimatfaktor på 1,3 medräknad för att ta höjd för ökad nederbörd på grund av klimatförändringar.



Figur 23. Flödesvägar och ansamlingsplatser vid händelse av skyfall (Skyfallskartering över Hässleholm, 2019). Rött innebär högre flöden medan grönt innebär lägre.

I skyfallskarteringen som gjordes över Hässleholm går det att fastställa att det mesta av vattnet rinner från Norra kringelvägen in på Stobyvägen, men det går även en rinnväg norrifrån genom Dämmet. En del av vattnet från Norra kringelvägen rinner över parkeringen vid vårdcentralen och fortsätter sedan vidare ut på Stobyvägen, se Figur 23. Då vårdcentralen har en samhällsviktig funktion är det viktigt att ha detta i åtanke vid utformningen av både byggnaden och höjdsättningen av marken, så att entréer och liknande inte riskerar att hamna under vatten eller att man råkar blockera någon rinnväg. Höjdsättningen av marken bör utformas så att vattnet rinner via en säker skyfallsled förbi norr om byggnaden och inte in på vårdcentralens innergård.



Figur 24. Flödesvägar genom Karlavagnen och ansamlingsplatsen av vatten vid skyfall (Skyfallskartering över Hässleholm, 2019). Rött innebär högre flöden och grönt lägre.

För Karlavagnen finns det ett liknande scenario i dagsläget då vatten söder om Karlavagnen rinner tvärs över den västra delen för att sedan fortsätta österut norr om området, se Figur 24. Inom Karlavagnen finns det visserligen inte någon samhällsviktig infrastruktur, men denna skyfallsled bör trots detta inte blockeras då det kan leda till dämning av vatten som sedan kan påverka fastigheter eller liknande i närheten. Placering av planerat parkeringshus bör utredas så att det inte placeras i rinnvägen.

6.2 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

Erforderlig magasinvolym för att kunna fördröja ett 100-årsregn till ett utsläppsflöde på 1,2 l/s, ha presenteras för respektive avrinningsområde nedan. Varaktigheten har valts till maximalt 6 h, då detta är en vanlig varaktighet att dimensionera för, till exempel inom Malmö stad. Klimatfaktorn har satts till 1,3.

Då flödena vid skyfallsavrinning är stora och har hög hastighet är det svårt att avleda dessa till magasinlösningar med begränsat inflöde, till exempel underjordiska kassetter. Risk finns att stora delar av skyfallsvattnet rinner förbi och ej fördröjs. Därför har det antagits att skyfallsavrinningen inte kan fördröjas i kassetter, utan endast i ytliga fördröjningslösningar.

Då Bågvägens fördröjningslösningar har dimensionerats för att inte försämra skyfallsavrinningen nedströms jämfört med dagsläget, så antas påverkan från detta område inte förändras i framtiden.

6.2.1 VÄSTRA AVRINNINGSOMRÅDET INOM DÄMMET

I dagsläget genereras ca 700 m³ inom området vid skyfall. Volymen av de befintliga lågpunkter som byggs bort är cirka 84 m³. Efter exploatering genereras också ca 700 m³ vid skyfall, d.v.s. skyfallsavrinningen förvärras inte. Den totala magasinvolymen

som krävs blir alltså ungefär 84 m³. Denna volym föreslås fördröjas inom det östra avrinningsområdet, eftersom där föreslås öppna dagvattenlösningar.

6.2.2 ÖSTRA AVRINNINGSSOMRÅDET INOM DÄMMET

I dagsläget genereras 600 m³ inom området vid skyfall. Volymen av de befintliga lågpunkter som byggs bort är cirka 53 m³. Efter exploatering genereras cirka 800 m³ vid skyfall, d.v.s skyfallsavrinningen ökar med 200 m³. Den totala magasinsvolymen som krävs inom det östra avrinningsområdet blir alltså:

$$200 + 53 + 84 \text{ (från det västra avrinningsområdet)} = 337 \text{ m}^3$$

Denna volym kan fördröjas i föreslagna nedsänkta fördröjningsytor, se Kapitel 7.1

6.2.3 KARLAVAGNEN

I framtiden genereras ca 1300 m³ vatten inom Karlavagnen vid ett skyfall, om utsläppsflödet begränsas till 1,2 l/s, ha. Området i sig ligger i en lågpunkt och vid skyfall sker även avrinning från uppströms områden in på Karlavagnen. Större delen av Karlavagnen är belägen i denna lågpunkt och påverkas därför av de stora vattenmassor som översvämmar området. För att möjliggöra bebyggelse behöver särskild hänsyn tas till dessa förhållanden.

Ca 950 m³ kan fördröjas i föreslagna dagvattenlösningar, om dessa utförs som öppna lösningar. Detta ger att 1300 - 950 = 350 m³ vatten behöver fördröjas ytterligare vid ett skyfall. I dagsläget blir även stora mängder dagvatten stående i området vid större regn. I den västra delen av Karlavagnen är vattendjupen ca 0,2 m och i de östra i storleksordningen 0,2-0,5 m och lokalt ännu djupare.

Detta gäller om allt tillkommande skyfallsvatten efter exploatering ska tas omhand. En annan möjlighet är att endast ta hand om delar av skyfallsvolymer, och att det tillåts stå t.ex. 0,2 m stående vatten i området vid ett skyfall, t.ex. på parkeringsplatser som i sådana fall måste höjdsättas för detta.

För att få en mer exakt bild av hur vattnet ställer sig vid ett skyfall och olika vattendjup som bildas etc. behöver en mer avancerad skyfallsmodell göras, t ex att man använder Hässleholms kommuns skyfallsmodell.

Det planeras att anlägga en bullerskärm längs Stobyvägen i den södra kanten av Karlavagnen, se Figur 25. Denna skärm utgör enligt flödesanalyser inte något hinder för skyfallsavrinningen i området.

Enligt Figur 25 nedan är förslaget för planområdet att placera ett parkeringsdäck i den västra delen av Karlavagnen där en av de största rinnvägarna vid skyfall går i dagsläget. Höjdsättningen av marken kring parkeringsdäcket bör anpassas så att skyfallsvatten rinner öster om parkeringsdäcket och inte in i det, då bilar och byggnad kan skadas. Det är även viktigt att ta hänsyn till att den västra yttersta delen av det planerade bullerplanket sträcker sig in i skyfallsleden, vilket inte är optimalt då det kan komma till att hindra vattnets framkomst. Längden och placeringen av detta plank bör därför också ses över vid planering.



Figur 25. Planerad bullerskärm visas som ljusblå linje.

7 ÅTGÄRDSFÖRSLAG

7.1 YTLEDES AVRINNING VID FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

Det behöver skapas rinnvägar inom områdena som gör att vattnet kan ledas till föreslagna fördröjningslösningar och sedan vidare längs skyfallslederna. Det är viktigt att befintliga rinnvägar kan behållas i stora drag och att vattnet kan rinna igenom områdena utan att bli instängt.

7.2 PRINCIPUTFORMNING INOM PLANOMRÅDEN

Föreslagen utformning av fördröjningslösningar ska endast ses som ett möjligt förslag. Placering och utformning av föreslagna åtgärder bör anpassas utifrån höjdsättning och övriga ledningar samt i samråd med arkitekt och landskapsarkitekt inför vidare projektering. Det är viktigt att markens höjdsättning utformas så att den lutar mot föreslagna magasin.

Grundvattennivåerna i områdena har, enligt samråd med Hässleholms kommun och Hässleholm miljö, antagits ligga i nivå med vattengångar för befintligt dagvattennät.

För att minska avrinningen från områdena kan till exempel parkeringar utföras med genomsläppliga beläggningar. Dessa ger en större infiltration och därmed mindre avrinnande vatten, se exempel i Kapitel 7.2.

7.2.1 DÄMMET 11 – VÄSTRA AVRINNINGOMRÅDET

I det västra avrinningsområdet inom Dämnet 11 föreslås dagvattnet avledas ytligt till underjordiska kassetter för fördröjning. Vattnet ansluts sedan till befintligt dagvattennät i Stobyvägen via ledning. Kassetterna har antagits ha ett djup på cirka 1,1 m och en marktäckning på minst 0,6 m.

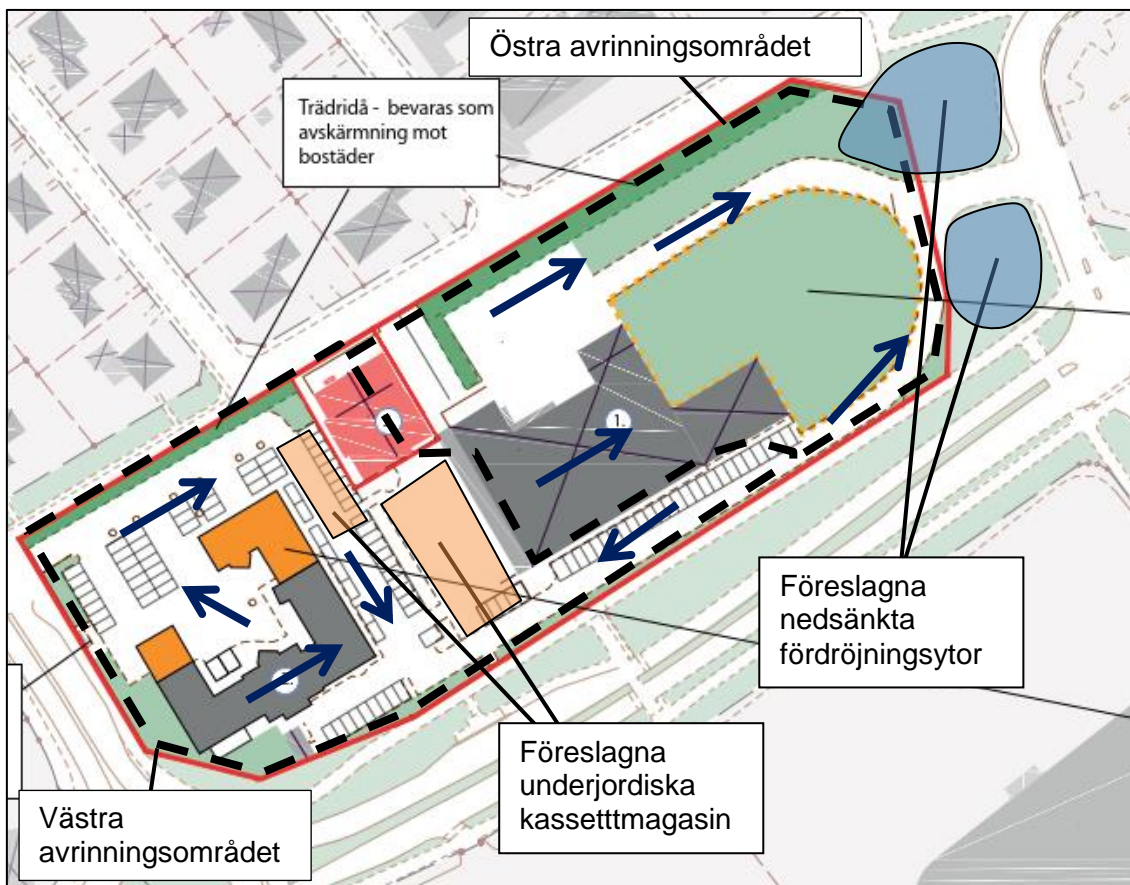
Kassettmagasinetns fördröjningsvolym bör anpassas så att dagvattensituationen nedströms inte förvärras. I framtiden kommer dagvattenavrinningen från området öka samtidigt som det finns befintliga lågpunkter i området som kanske byggs bort i framtiden, och därför antas det att deras volymer måste kunna omhändertas i magasinet. Detta ger att en magasinvolym på **600 m³** behövs inom området, se kapitel 5.3.1. Figur 24 visar en principskiss för hur dagvattnet skulle kunna avledas och fördröjas. Kassettmagasinet tar upp en area på cirka 560 m².

Ökningen av skyfallsvolym från det västra avrinningsområdet inom Dämnet 11 blir svår att fördröja i kassetter (eftersom avrinningen vid skyfall sker så snabbt), därför föreslås det att denna volym på 84 m³ kan fördröjas inom det östra avrinningsområdet inom Dämnet. Skyfallsleder behöver skapas inom området så att vattnet kan ledas på ett säkert sätt till föreslagna åtgärder samt vidare österut.

7.2.2 DÄMMET 11 – ÖSTRA AVRINNINGOMRÅDET

I det östra avrinningsområdet inom Dämnet 11 föreslås dagvattnet avledas till nedsänkta ytor för fördröjning, se deras placering i Figur 26. Med befintliga höjder är det svårt att få täckning på dagvattenledningar, därför föreslås det att vattnet avleds ytligt. Från de nedsänkta ytorna ansluts sedan vattnet till befintligt dagvattennät i Stobyvägen och Gärdesvägen via ledningar.

Den norra nedsänkta fördröjningsytan antas ha ett djup på 0,6 m och den södra 1 m och släntlutningen sätts till 1:5. Magasinetns fördröjningsvolym bör anpassas så att dagvatten- och skyfallssituationen nedströms inte förvärras. I framtiden kommer dagvattenavrinningen från området öka samtidigt som det finns befintliga lågpunkter i området som kanske byggs bort i framtiden, och därför antas det att deras volymer måste kunna omhändertas i magasinet. Även ökningen av skyfallsflöde från västra avrinningsområdet inom Dämnet kommer behövas fördröjas i detta område. Detta ger att en magasinvolym på **337 m³** behövs inom området, se Kapitel 6.2. Eftersom föreslagna magasin för dagvatten är dimensionerade för 700 m³ så får dessa 337 m³ plats i dagvattenlösningarna.

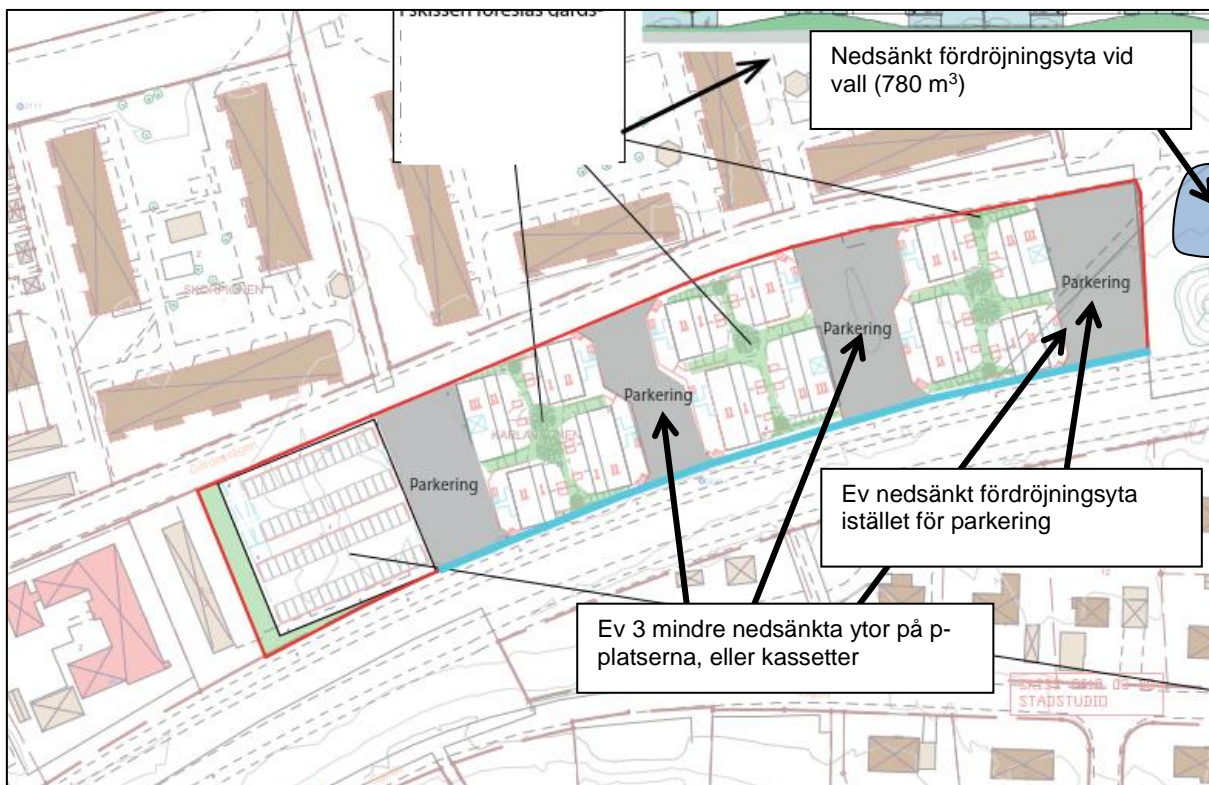


Figur 26. Principförslag på avledning och fördröjning av dagvatten i samband med planerad bebyggelse. Blå pilar visar föreslagna rinnvägar för dagvatten till föreslagna magasin och sedan vidare ut till befintligt dagvattennät.

7.2.3 KARLAVAGNEN

Med framtida bebyggelse genereras ca 950 m³ vatten vid ett 20-årsregn och 1300 m³ vatten vid ett skyfall inom Karlavagnen. Om öppna dagvattenmagasin anläggs så kan delar av skyfallsflödena fördröjas i dagvattenmagasinen.

Det föreslås att anlägga en nedsänkt fördröjningsyta öster om Karlavagnens planområde, i grönytan norr om den befintliga vallen som finns där. Denna yta föreslås ha ett djup på 1 m och släntlutning 1:5. Magasinsvolymen blir då 780 m³, vilket gör att ytterligare 170 m³ magasinvolym behövs för att ta hand om dagvattenflödet. Denna volym föreslås tas omhand i en nedsänkt yta på parkeringsplatsen längst i öster, i flera mindre nedsänkta ytor på parkeringsplatserna eller i kassetter under parkeringsplatserna, se Figur 27.

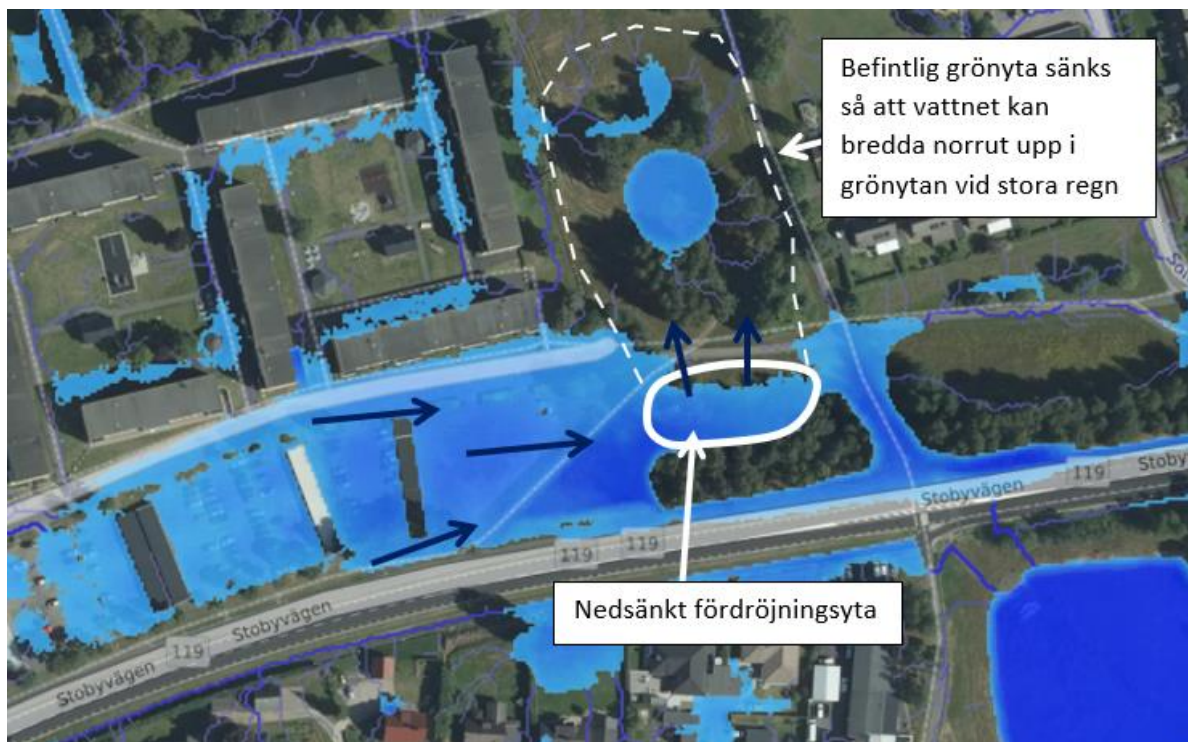


Figur 27. Föreslagen dagvattenhantering inom Karlavagnen.

Vid ett skyfall behövs 1300 m³ magasinvolym. 950 m³ kan fördröjas i föreslagna dagvattenlösningar, om dessa utförs som öppna lösningar. Detta ger att 1300 - 950 = 350 m³ vatten behöver fördröjas ytterligare vid ett skyfall. Om dagvattenlösningarna ej är öppna lösningar så behöver 1300 - 780 = 520 m³ fördröjas vid skyfall. Detta eftersom så stora flöden som uppstår vid skyfall är svåra att leda ner i underjordiska magasinlösningar.

I dagsläget blir även stora mängder skyfallsvatten stående i området vid större regn. För att underlätta att bebygga området föreslås dessa volymer kunna ställa sig på en annan plats eller att bebyggelse anpassas för att tillfälligt klara översvämningar. Ett förslag är att dessa befintliga volymer och de tillkommande 350/520 m³ vatten kan fördröjas i grönområdet norr om Karlavagnen, se Figur 28. Denna befintliga grönyta föreslås grävas ur och sänkas så att vattnet kan bredda norrut. Detta är ett relativt stort ingrepp ur markförändringsynpunkt.

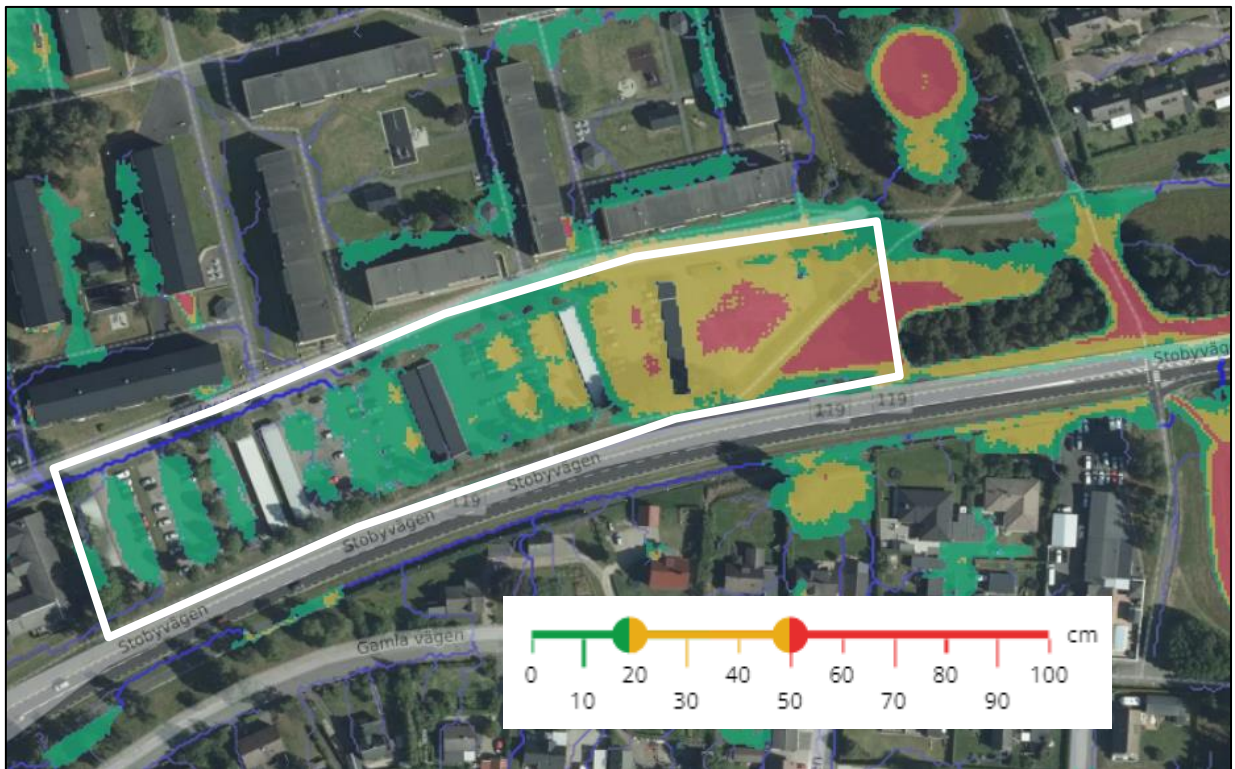
Den kompenserande översvämningssytan föreslås bli en del av den totala lågpunkten kring Karlavagnen. Mer detaljerade utredningar kan visa i vilken omfattning kompletterande volymer behöver skapas. För Karlavagnen kan t ex förutsättningen att maximalt 0,2 m vattendjup över hela området ska tillåtas, vara styrande för vilka kompenserande översvämningssytor som skapas i parkmark nordöst om Karlavagnen. En kompenserande översvämningssyta i kombination med anpassning av bebyggelse t ex lägsta golvhöjd och byggnadsmaterial som tål tillfälliga översvämningar rekommenderas. En viktig aspekt att ta hänsyn till när man detaljutreder översvämningar i en framtida utbyggnad är att bostäder är nära för räddningstjänst. Riktvärde för vilka översvämningssytor som ska tillåtas i gator och för att möjliggöra att nå byggnader är 0,2-0,3 m.



Figur 28. För att kunna ta hand om allt skyfallsvatten föreslås det att befintlig grönyta norr om Karlavagnen sänks.

7.3 REKOMMENDERADE NIVÅER

Om höjdsättningen behålls som den är idag så ställer sig vattnet som i Figur 29. Vattendjupet i det översvämmade området går maximalt upp till cirka 0,9 m. Området som kan bebyggas utan att göra om markens höjdsättning beror på vilken nivå som t.ex. färdiga golv, entréer o.s.v. kan läggas på. Det får inte riskeras att vatten rinner in i byggnader.



Figur 29. Vattendjup i området idag vid ett 100-årsregn med varaktighet 6 h. Gröna områden har vattendjup 0–20 cm, gula 20–50 cm och röda 50 cm och djupare (Scalco Live, 2022).

7.4 BESKRIVNING AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

7.4.1 NEDSÄNKTA ÖVERSVÄMNINGSYTOR

En nedsänkt översvämningsyta är en yta som är nedsänkt där dagvatten kan samlas vid större regn men som inte är permanent vattenfylld. Den har inte lika hög reningsgrad som en permanent vattenfylld damm men däremot kan en större fördröjningsvolym uppnås. Dessutom finns möjligheterna att utnyttja ytan till andra ändamål än dagvattenhantering när det inte regnar.

För att ytan ska kunna tömmas helt och för att förhindra att marken blir vattensjuk krävs dränering i botten om infiltrationskapaciteten inte är tillräckligt hög.

Exempel på en nedsänkt grönyta som kan översvämmas kan ses i Figur 30.



Figur 30. Exempel på nedsänkt yta för dagvattenhantering (Montgomery county, 2021).

7.4.2 DAGVATTENKASSETTER

Dagvattenkassetter placeras under mark och dagvattnet ansluts dit via ledning. Det är ett bra sätt att fördröja dagvatten när det inte finns plats för öppna dagvattenlösningar. Det är en fördel om dagvattnet passerar en brunn med sandfång innan det leds in i kassetterna. Det måste också finnas möjlighet att spola kassettmagasinet då det sker sedimentering av partiklar när dagvattnet uppehåller sig i magasinet. Se exempel på en dagvattenkassett i Figur 31.



Figur 31. Exempel på dagvattenkassett (Plastinjectwatersystem, 2022).

7.4.3 RÄNNOR

Vid ytlig avledning avleds vattnet ofta i öppna rännor och dessa har oftast högre kapacitet än nedgräva ledningar, se Figur 32. Marken runt rännorna utformas så att en lutning ges till rännan och på så sätt kan vattnet avledas vidare ut till dagvattenanläggningar där fördröjning och rening sker. Rännorna leder vattnet via renande anläggningar till bräddande diken eller dammar för ökad rening. Dock finns det ett visst driftbehov i form av att kontrollera så att inte sedimentering och ansamlande av skräp har skett, så att dagvattnet kan flöda fritt i lösningens in och utlopp. Täckta ytvattenrännor är bra att anlägga på platser där ett ytligt vattenflöde ska stoppas från att exempelvis rinna ned i garagedfarer eller liknande.



Figur 32. Exempel på dagvattenränna (Tyréns, 2021)

7.4.4 GENOMSLÄPPLIGA YTOR

För att reducera den utjämnade dagvattenvolym som når det gemensamma nätet kan även genomsläppliga typer av ytor utnyttjas, se Figur 33. Beräkningsmässigt motsvarar det en avrinningskoefficient på ned mot 0,4 för genomsläppliga ytor vid mindre årsregn.



Figur 33. Genomsläppligt betongmaterial (Tyréns AB).

7.4.5 SKYFALLSLEDER

Skyfallsleder är leder där skyfall rinner kontrollerat från en punkt till en annan. Dessa skapas för att leda vattnet bort från de mest oönskade platserna till mer acceptabla områden. Vanligtvis är detta ytor där vattnet inte ställer till med lika stora skador.

Skyfallsleder kan skapas med hjälp av exempelvis diken, vägar, kantstenar och vägbulor som hjälper till att styra vattnet i önskad riktning.

7.5 RENINGEFFEKTER

Schablonvärden för reningseffekten för olika föreslagna dagvattenåtgärder presenteras i Tabell 11. Olika åtgärder ger varierande reningseffekt, till exempel ger infiltration i grönyta mest rening av de åtgärder som presenteras i tabellen.

Tabell 11. Reningsgrad för olika dagvattenanläggningar och föroreningar (Stockholms vatten och avfall AB, 2016)

Anläggning/ Reningseffekt	Tot P (%)	Tot N (%)	Tot Pb (%)	Tot Cu (%)	Tot Zn (%)	Tot Cd (%)	Tot Cr (%)	Tot Ni (%)	Tot Hg (%)	SS (%)	Olja (%)	PAH16 (%)
Svackdike	30	40	70	65	65	65	60	50	15	70	80	60
Nedsänkt fördröjningsyta	20	25	80	30	45	80	45	60	10	55	75	60
Infiltration i grönyta	85	90	-	70	85	-	-	-	-	95	90	85
Genomsläpplig yta	65	40	70	65	85	70	70	65	45	80	80	75

8 RECIPIENTPÅVERKAN

Dagvattenkvaliteten efter exploatering kommer att bero på vilka ytor som vattnet avrinner från. Vägtrafik och byggmaterial är två källor som kan bidra till föroreningar i dagvattnet. Som förebyggande åtgärd är det viktigt att tänka på vilka byggmaterial som används. Då områdena idag till största del är bebyggda idag antas föroreningsbelastningen inte öka så mycket i framtiden, om renande dagvattenlösningar i flera steg anläggs inom områdena. För att få en bättre inblick i vilka reningsåtgärder som krävs för att inte försämra dagvattenkvaliteten behöver beräkningar av föroreningshalter och föroreningsmängder från området utföras.

9 REKOMMENDERAT FORTSATT ARBETE

Karlavagnen har ett stort avrinningsområde uppströms, och även västra delen av Dämnet. För att minimera dagvattenflödena genom dessa områden krävs ett noga genomtänkt uppströmsarbete vilket är en förutsättning för att göra exploatering möjlig.

För att kunna avgöra hur området för Karlavagnen ska kunna exploateras rekommenderas det att det görs en mer avancerad skyfallsmodell för att kunna se hur de olika förändringarna påverkar området. Med hjälp av en sådan modell skulle det kunna avgöras hur området kan exploateras beroende på åtgärders effekt. Resultatet kan användas för att bestämma lägsta golvhöjd, behov av anpassning av byggnader för att tillfälligt tåla översvämningar etc.

Utöver en avancerad översvämningsmodell rekommenderas även geotekniska undersökningar för att säkerställa markförhållandena och för att kunna fastställa ifall det finns föroreningar i något av områdena.

Slutligen har grundvattennivån konstaterats vara hög. För att kunna avgöra ifall öppna dagvattenlösningar hade behövt en tät botten för att undvika inträngning av vatten underifrån så föreslås det även en grundvattenmätning som utförs under både torr- och blötperioder.

10 SLUTSATS

För Dämnet kommer exploateringen att innebära en större avrinning då det försvinner grönytor och det tillkommer takytor som har en något större avrinning. Ökningen gäller framförallt den östra delen av Dämnet då det är där det eventuellt tillkommer nya byggnader. I den västra delen är det inte lika stor förändring.

För dagvatten föreslås det kassetter under parkeringsytan för att fördröja erforderlig volym inom det egna delområdet. Kassetterna ska kunna fördröja ca 600 m³.

I den östra delen av Dämnet föreslås nedsänkta ytor där vatten kan ansamlas sig. Då grönytorerna är relativt små, behöver ytorna utformas till att vara två stycken. De behöver kunna fördröja ca 700 m³, vilket motsvarar avrinningen för dagvattnet i Dämnet östra. Generellt så rinner östra Dämnet österut mot placeringen av föreslagna nedsänkta ytor, höjdsättning och t.ex. lutningen på taket kommer att vara en stor faktor i hur bra avrinningen till dessa sker.

När det kommer till skyfallsvatten så föreslås det att avrinningen från västra Dämnet fritt får rinna över till östra Dämnet för att där sedan fördröjas i de nedsänkta ytorna som utformats. Det är viktigt att utforma höjdsättningen så att avrinningen från Dämnet västra kan ske utan att bli stoppat och därmed börja dämna upp. Magasinsvolymen i dessa är utformad så att skyfallsavrinningen från området inte ökar jämfört med idag.

En annan väldigt viktig aspekt gällande Dämnet och skyfallsavrinningen är läget gällande vårdcentralen. Då det går ett större rinnstråk från Norra Kringelvägen över vårdcentralens parkering vid skyfall är det viktigt att se till att detta rinnstråk finns kvar. Om stråket blockeras av tillbyggnad eller liknande kommer vatten att dämna upp vilket skulle störa den samhällskritiska infrastrukturen. Hänsyn till detta rinnstråk måste alltså tas vid höjdsättning. Ett alternativ till att hålla rinnvägarna öppna är exempelvis att genom en vägbula längs med Norra Kringelvägen stoppa vattnet från att rinna in på området kring vårdcentralen, och att det istället rinner längs Norra kringelvägen och Stobyvägen. För att säkerställa att vårdcentralen inte påverkas negativt vid stora vattenflöden bör en detaljutredning genomföras.

Karlavagnen ligger i en befintlig naturlig lågpunkt och drabbas vid större regn av omfattande översvämningar. Detta påverkas också av att Stobyvägen utgör en barriär som begränsar flödet mot söder. Skyfallskarteringen visar stora mängder vatten som ansamlas i området och för att möjliggöra bebyggelse behöver åtgärder genomföras antingen genom höjdsättning, anpassning av byggnader, t ex lägsta golvnivå och planering av entréer, eller att skapa alternativa översvämningssytor för skyfall. Vid höjdsättning behöver det beaktas att den översvämningssvolym som nu ställer sig i lågpunkten kan påverkas. Det är viktigt att eventuella förändringar av marknivåer inte flyttar skyfallsvatten från lågpunkten till närliggande fastigheter, kompenserande översvämningssytor behöver då skapas.

Förslaget för dagvattenhantering är att skapa en nedsänkt yta vid vällen i parkområdet öster om Karlavagnen. Därtill behövs det sedan antingen utformas fler nedsänkta ytor eller att kombinera den med kassetter under parkeringen. Beroende på vilken dagvattenlösning som väljs kommer detta att påverka skyfallssituationen också. Det befintliga dagvattenmagasinet öster om Karlavagnen har ej kapacitet att utjämna något dagvatten eller skyfallsvatten.

11 REFERENSER

11.1 INTERNET

Google Maps

<https://www.google.se/maps/place/H%C3%A4ssleholm/@56.1697277,13.7830114,1002m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x465156287ff40571:0x3e1349e2aed503ad!8m2!3d56.1589145!4d13.7667654> [hämtad 2022-01-13]

Hässleholms kommun. *Hässleholmskartan*. <https://kartportal.hassleholm.se/>. [hämtad 2022-01-21]

Länsstyrelsen Skåne. *Karttjänst Vatten och klimat*. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d2372b43847c46a6b3ae89bdd2d8aeac>. [hämtad 2022-01-21]

Naturvårdsverket. Skyddad natur. <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>. [hämtad 2022-01-20]

Plastinject watersystem.

<https://www.plastinjectwatersystem.se/sv/sortiment/dagvattenmagasin/pluvial-cube/pluvial-cube-hd/> [hämtad 2022-02-13]

Scalgo. *Scalgo Live*. <https://scalgo.com/live> [hämtad 2021-2022]

SGU. *Genomsläpplighet*.

<https://www.sgu.se/produkter/kartor/kartvisaren/jordkartvisare/genomslapplighet/?acceptCookies=true>. [hämtad 2022-01-21]

SGU. *Grundvatten 1: 1 miljon*. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvatten-1-miljon.html>. [hämtad 2022-01-21]

SGU. *Jordartskartan 1:1 miljon*. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-1-miljon.html>. [hämtad 2022-01-21]

VISS. *Vattenkartan*. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>

[hämtad 2021-01-21]