

DAGVATTEN- OCH SKYFALLSUTREDNING FÖR
LÄREDA 436:6
(BÅGVÄGEN) I HÄSSLEHOLM



UPPDRAG

Titel på rapport: Dagvatten- och skyfallsutredning för Läreda 436:6 (Bågvägen) i Hässleholm
Status: Slutversion
Datum: 2022-04-05

MEDVERKANDE

Beställare: Hässleholms kommun
Kontaktperson: Nina Jakobsson

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

SAMMANFATTNING

Den planerade exploateringen för Bågvägen innebär en stor ökningsgrad av hårdgjorda ytor i området då majoriteten av området i dagsläget består av tät vegetation. Ökningen av hårdgjorda ytor innebär även en ökning i avrinningsvatten från området och därför behövs åtgärder göras för att inte öka avrinningen ut från området.

För att hantera dagvattensituationen efter exploatering beräknades det att det behövdes fördröjas ca 1100 m³ och ca 1350 m³ för skyfall. Förslaget för att hantera dessa volymer så att läget inte förvärras nedströms var att anlägga två nedsänkta ytor vid infarten till området, i östra delen av Bågvägen, som tillsammans med det befintliga diket i södra delen av området rymmer de ca 1350 m³ som kommer från skyfall. Dessa nedsänkta ytor skulle även rymma vattenvolymer som beräknades för dagvatten.

Enligt beräkningarna bör de tillgängliga grönytorerna inom nordöstra delen av Bågvägen vara tillräckliga för att kunna utforma dessa nedsänkta ytor. Det finns även olika möjligheter på hur de kan utformas beroende på hur man vill använda dem när de inte är fulla med vatten. Vissa djupare delar kan vara avsedda för dagvatten och vissa grundare delar kan vara avsedda som multifunktionsytor som går att använda fritt när det inte finns vatten där.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INTRODUKTION	6
1.1	BAKGRUND	6
1.2	PLANERAD EXPLOATERING	6
1.3	SYFTE.....	8
1.3.1	DETALJPLAN FÖR LÄREDA 436:6 (BÅGVÄGEN)	8
2	RIKTLINJER OCH METODIK	10
2.1	UNDERLAG	10
2.2	KOORDINATSYSTEM	10
2.3	BERÄKNINGSPROGRAM.....	10
2.3.1	SCALGO LIVE	10
2.3.2	ARCGIS PRO	10
2.4	BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR.....	10
3	OMRÅDESBESKRIVNING (BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN)	11
3.1	PLANFÖRHÅLLANDEN	11
3.2	OMRÅDESBESKRIVNING OCH TOPOGRAFI	11
3.3	MARKANVÄNDNING I DAGSLÄGET	13
3.4	GEOLOGI OCH GRUNDEVATTEN.....	13
3.5	AVRINNINGOMRÅDE OCH BEFINTLIGA RINNVÄGAR.....	15
3.6	RECIPIENT OCH MKN	18
3.7	SKYDDSVÄRDA INTRESSEN	19
3.8	DIKNINGSFÖRETAG	19
3.9	BEFINTLIGA LEDNINGAR	19
3.10	ÖVERSVÄMNINGSPROBLEMATIK	20
4	BEFINTLIGA DAGVATTENFLÖDEN	20
4.1	BEFINTLIGA DAGVATTENFLÖDE	20
5	FRAMTIDA DAGVATTENFLÖDEN	20
5.1	DIMENSIONERANDE DAGVATTENFLÖDE	20
5.2	BEHOV AV FÖRDRÖJNING AV DAGVATTEN.....	21
6	KONSEKVENSER VID SKYFALL	21
6.1	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN.....	21
6.2	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN OCH VOLYM SOM MÅSTE FÖRDRÖJAS	22
6.3	YTLEDES AVRINNING VID FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN.....	22
7	ÅTGÄRDSFÖRSLAG	24
7.1	YTLEDES AVRINNING VID FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN.....	24

7.2	PRINCIPUTFORMNING INOM PLANOMRÅDET	24
7.3	BESKRIVNING AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	26
7.3.1	NEDSÄNKTA ÖVERSVÄMNINGSYTOR.....	26
7.3.2	RÄNNOR.....	26
7.3.3	GENOMSLÄPPLIGA YTOR.....	27
7.3.4	SVACKDIKE.....	28
7.3.5	SKYFALLSLEDER.....	29
7.4	RENINGEFFEKTER.....	29
8	RECIPIENTPÅVERKAN	30
9	REKOMMENDERAT FORTSATT ARBETE	30
10	SLUTSATS.....	30
11	REFERENSER.....	32

1 INTRODUKTION

1.1 BAKGRUND

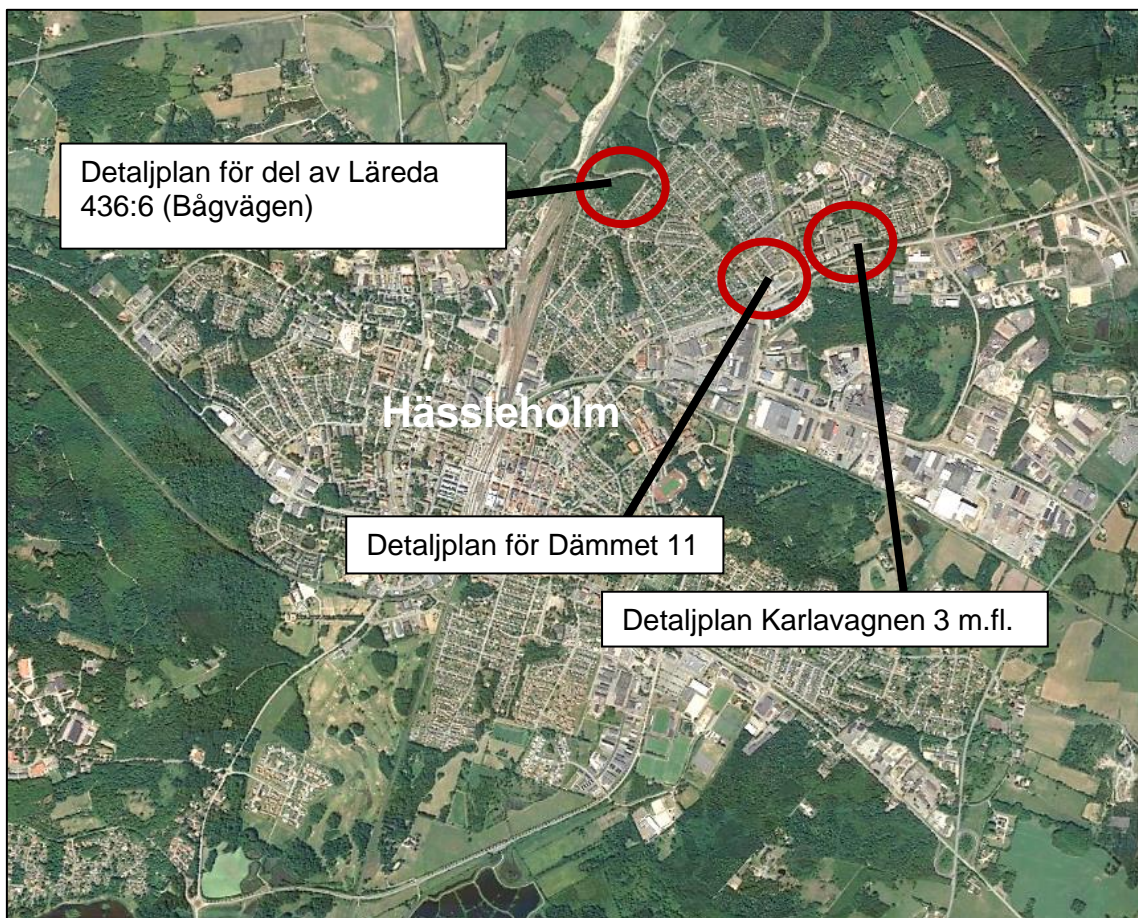
Miljö- och stadsbyggnadsförvaltningen i Hässleholm arbetar med 3 detaljplaner inom Hässleholms tätort och till dessa behöver dagvatten- och skyfallsutredningar tas fram. I samband med detta har Tyréns tagit fram föreliggande utredning. De 3 detaljplanerna är:

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

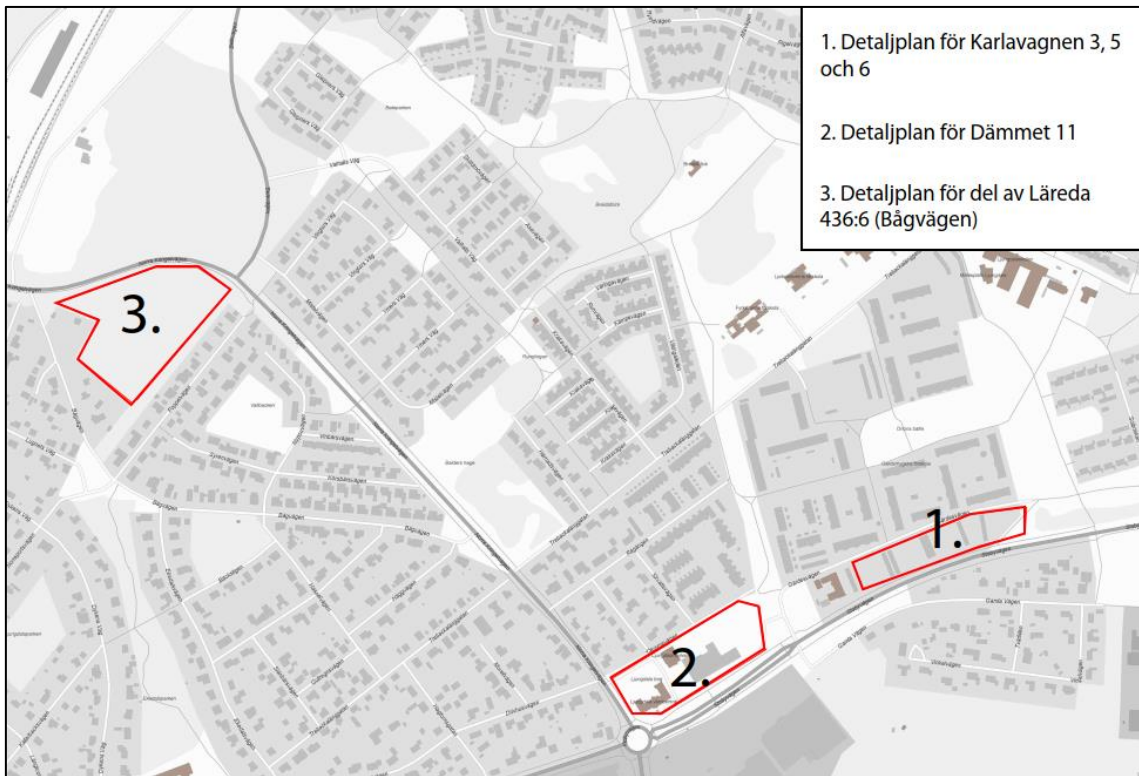
I denna rapport utreds Del av Läreda 436:6 (Bågvägen). Dämnet 11 och Karlavagnen 3 m.fl.) utreds i rapport *Dagvatten- och skyfallsutredning för Dämnet 11 och Karlavagnen 3 m.fl. i Hässleholm*.

1.2 PLANERAD EXPLOATERING

Planområdet för Del av Läreda 436:6 (Bågvägen) har en area på 4,3 ha och är beläget i nordöstra Hässleholm. Dämnet 11 och Karlavagnen 3 m.fl. är belägna 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. Planområdets placering.

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 planområdet 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 försämra situationen nedströms jämfört med idag. Analys av hur skyfall påverkar planområdet görs i Scalgo Live.

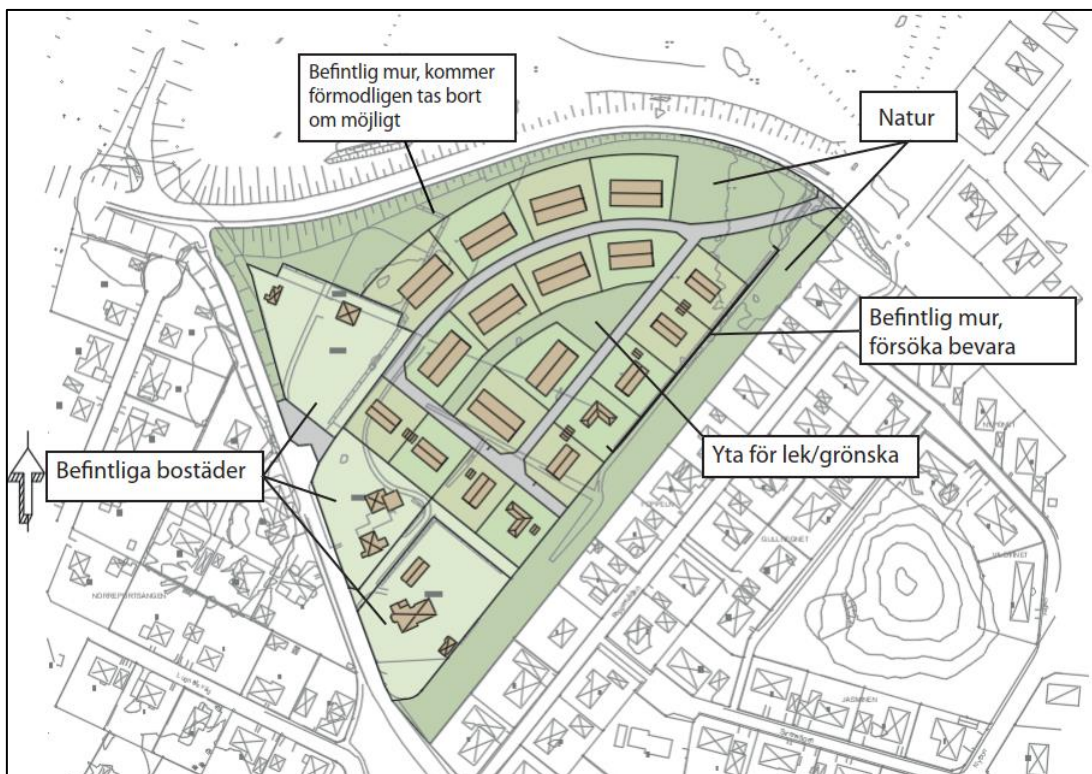
Status för recipienter lyfts fram, och reningsbehovet av dagvattnet och påverkan på recipientens möjligheter att uppnå satta MKN beskrivs översiktligt.

1.3.1 DETALJPLAN FÖR LÄREDA 436:6 (BÅGVÄGEN)

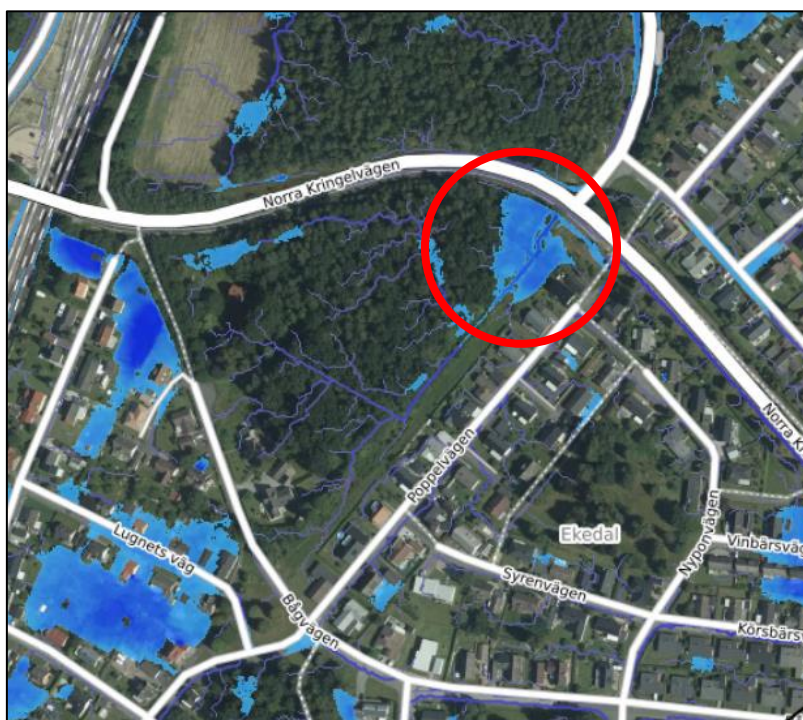
Planområdet för Läreda 436:3 (Bågvägen) är idag oexploaterat och består av tät vegetation, se kapitel 3.3. Syftet med detaljplanen är att pröva möjligheten att planlägga för bostadsändamål. Skisser finns för cirka 30–50 bostäder med både villatomter och radhus, se illustration i Figur 4. Detaljplanen kommer vara flexibel där det skulle kunna resultera i endast villatomter och därmed ett lägre antal bostäder.

Det finns en lågpunkt i området där det kan bli rejält blött, se Figur 5. Området ligger högst upp i avrinningsstråket som sedan sträcker sig ner till planområdena för Dämmet 11 och för Karlavagnen 3 m.fl. Det är därför viktigt att exploateringen inte påverkar dagvatten- och skyfallssituationen längre ned i avrinningsstråket.

Området ligger i dagsläget utanför verksamhetsområde för dagvatten, men det planeras att området ska ingå i verksamhetsområde för dagvatten i framtiden, vilket därför har varit utgångspunkten i denna utredning.



Figur 4. Planerad exploatering (Hässleholms kommun, 2022).



Figur 5. Område där det finns en lågpunkt och vatten ansamlas vid större regn (Scalgo Live, 2022).

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
- Beskrivande illustration över Bågvägen (2022-01-28)
- Baskarta och situationsplan (skiss) i dwg-format (2022-02-03)
- Underlag över befintliga dagvattenledningar (GIS-fil)
- Baskarta över Bågvägen
- Dwg-underlag över befintlig vattenledning vid Bågvägen
- Underlag över förtätning Ljungdala, Stadstudio, 2017-09-20 och 2018-10-02

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 nederbördsmängder. 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 för framtida förhållanden har genomförts för ett regn med statistisk återkomsttid på 20 och 100 år. Erforderlig magasinvolym för dagvatten har dimensionerats för ett 20-årsregn eftersom området planeras att bebyggas med bostäder i framtiden. Klimatfaktor 1,25 har använts för 20-årsregn och klimatfaktor 1,30 för 100-årsregn. För 20-årsregn har regnvaraktigheter upp till och med 24 h beaktats och för skyfall har varaktigheten 1 h använts. Vid beräkningar av intensitet för regn med olika varaktighet har Dahlströms formel (2010) använts (Svenskt vatten, P104).

I denna utredning används ordet skyfall i en vidare bemärkelse, som ett uttryck för en mycket kraftig regnhändelse (ett 100-årsregn) vilken kan innebära risk för skador på liv, egendom och samhällsviktig verksamhet.

Avrinningskoefficienter har valts enligt tabell 4.8 i Svenskt vattens publikation P110, se Tabell 1. Sammanvägd framtida avrinningskoefficient för bebyggda tomter antas till 0,6. Vid skyfall har avrinningskoefficient 0,3 använts för grönytor.

Tabell 1. Avrinningskoefficienter för delytor.

Typ av yta	Avrinningskoefficient
Asfalt	0,8
Fastighetsmark	0,6
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.

3 OMRÅDESBESKRIVNING (BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN)

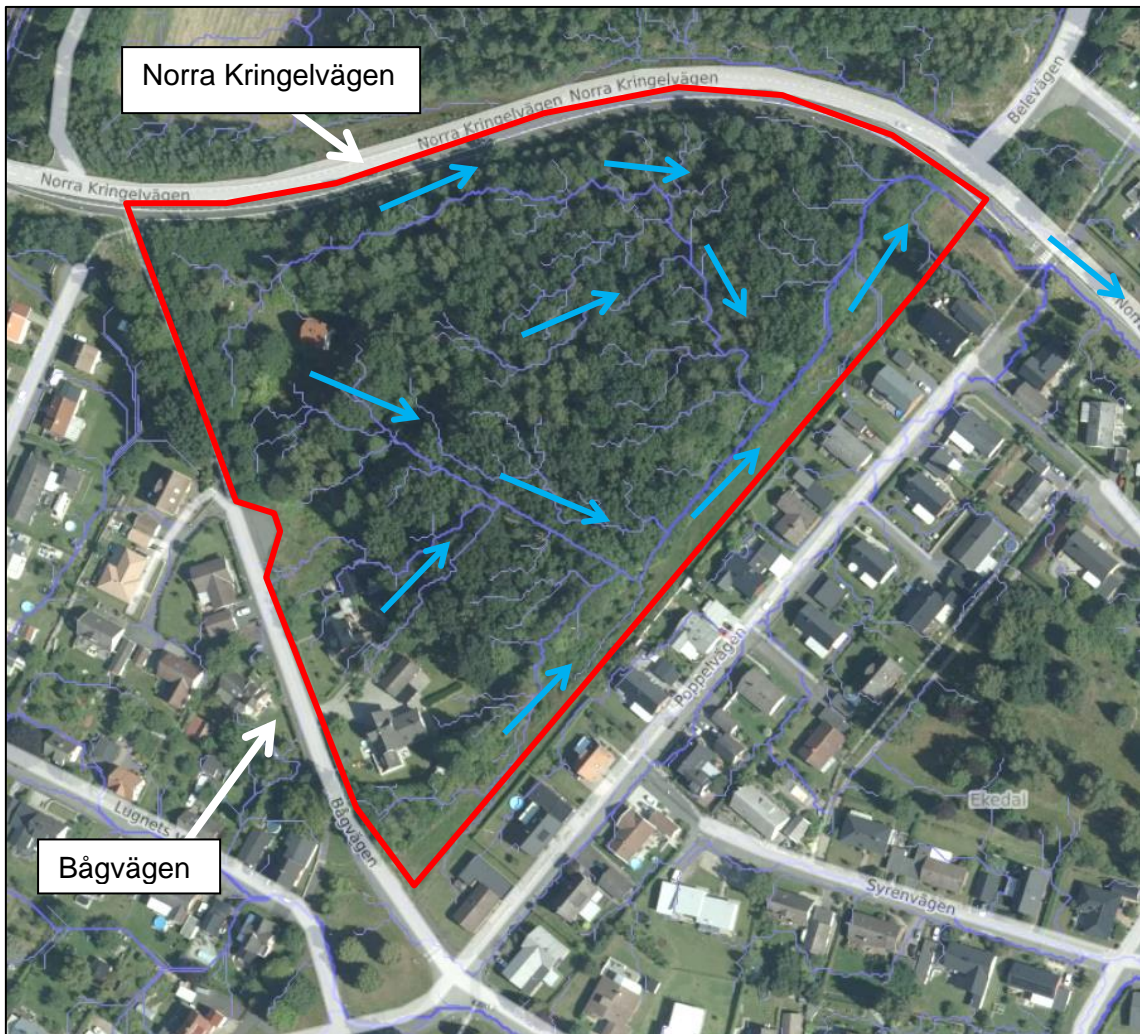
3.1 PLANFÖRHÅLLANDEN

Enligt Hässleholms kommuns karttjänst för pågående planer i kommunen så finns det inte några förändringar kring området för utredning i fråga.

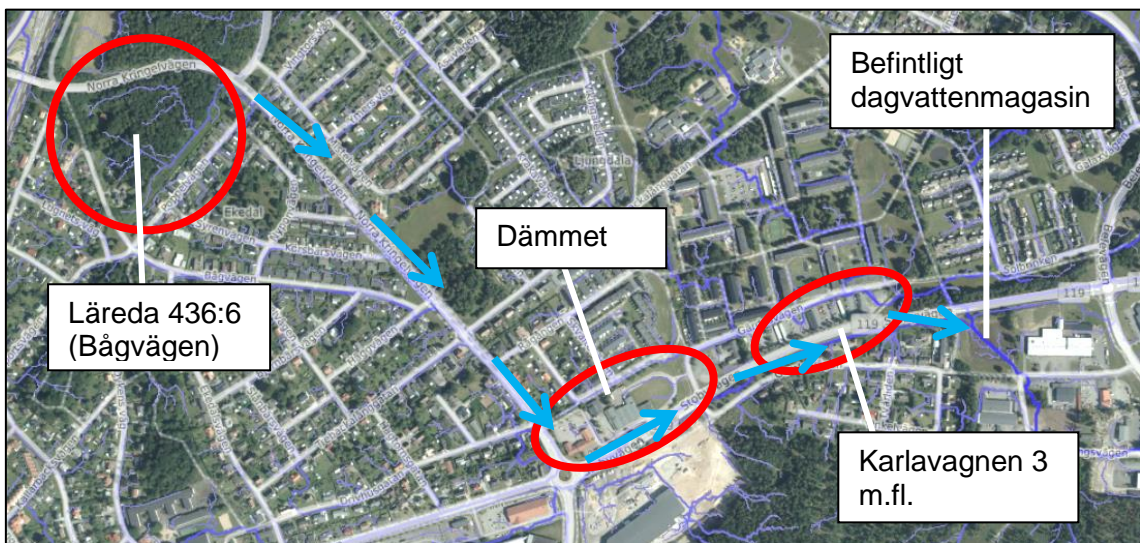
3.2 OMRÅDESBESKRIVNING OCH TOPOGRAFI

Planområdet ligger i nordöstra Hässleholm och begränsas av Norra kringelvägen i norr, Bågvägen i väster och av befintligt bostadsområdet i sydöst, se Figur 6. Området består i dagsläget mestadels av skog, men även av en mindre andel byggnader, gräsytor och asfaltytor. Inom området varierar markhöjderna mellan cirka +48 möh och +56 möh.

Området lutar generellt mot lågpunkten i nordöst, se dagvattnets rinnriktningar i Figur 6. När vattnet når Norra kringelvägen rinner det längs vägen i sydöstlig riktning, ner mot Dämnet, se Figur 7.



Figur 6. Ytliga rinnvägar (visas med blå pilar) inom planområdet (som visas med röd linje) i dagsläget (Scalگو Live, 2022).



Figur 7. Ytliga rinnvägar från Bågvägen till Dämmet och Karlavagnen nedströms (Scalگو Live, 2022).

3.3 MARKANVÄNDNING I DAGSLÄGET

I dagsläget består Bågvägen mestadels av tät vegetation, se Figur 8. Området innefattar även några befintliga fastigheter i den södra och västra delen av planområdet. Arealördelning av befintliga ytor presenteras i tabell 3 i kapitel 4.1.



Figur 8. Befintlig markanvändning inom planområdet idag (Scalgo Live, 2022). Området aktuellt för denna utredning markeras med röd polygon.

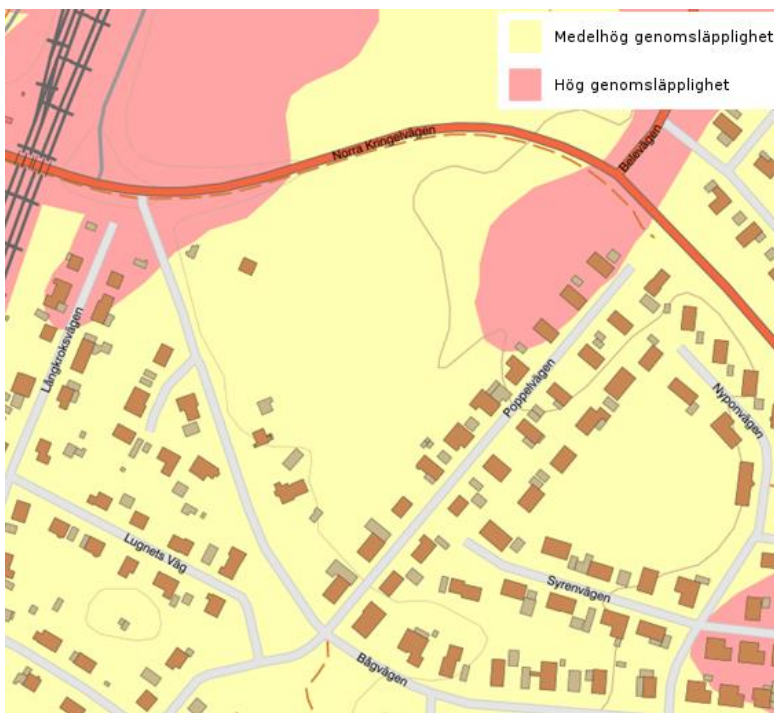
3.4 GEOLOGI OCH GRUNDVATTEN

Det finns en geoteknisk markundersökning för Bågvägen, men den är utförd på 1960-talet och därför har uppgifter kring markförhållandena baserats på övergripande kartor och liknande, då markförhållandena kan ha förändrats sen utredningen utfördes. I detaljskede rekommenderas ytterligare geotekniska undersökningar och grundvattenmätningar för att se förutsättningar för föreslagna översvämningsytor. Det rekommenderas att göra grundvattenmätningar över en längre period.

Planområdet för Bågvägen består enligt SGU:s jordartskarta av sandig morän samt isälvssediment (sand). Området har även blivit bedömt till att ha medelhög till hög genomsläpplighet, se Figur 9 och Figur 10 nedan.



Figur 9. SGU:s Jordartskarta för Bågvägen (SGU, Jordartskarta, [2022-01-20]). Det ljusblå området med vita prickar symboliserar sandig morän och de gröna områdena med vita prickar står för isälvs sediment, sand.



Figur 10. Genomsläpligheten hos jordlagren för området vid Bågvägen (SGU, Genomsläplighet, [2022-01-20])

Grundvattenstatusen i området bedöms som god både i kemisk och kvantitativ status. Uttaget ligger enligt SGU mellan 2000–6000 l/h för hela Bågvägen, se Figur 11.



Figur 11. Karta över grundvattenkapaciteten inom planområdet (SGU, Grundvatten 1 miljon, 2022 [2022-01-21])

3.5 AVRINNINGOMRÅDE OCH BEFINTLIGA RINNVÄGAR

I Figur 12 kan man se avrinningsområdet som innefattar hela Bågvägen. Området rinner av i den nordöstra delen av planområdet.



Figur 12. Avrinningsområdet som planområdet ligger inom. Planområdet visas med den svarta linjen och den gröna polygonen visar avrinningsområdet som rinner ut i den nordvästra delen av planområdet (Scalco Live, 2022, [2022-01-20])

Efter att ha lämnat planområdet når vattnet en större rinnväg längs med Norra Kringelvägen i sydostlig riktning in mot staden, se Figur 13. Se interna rinnvägar inom planområdet i Figur 15.

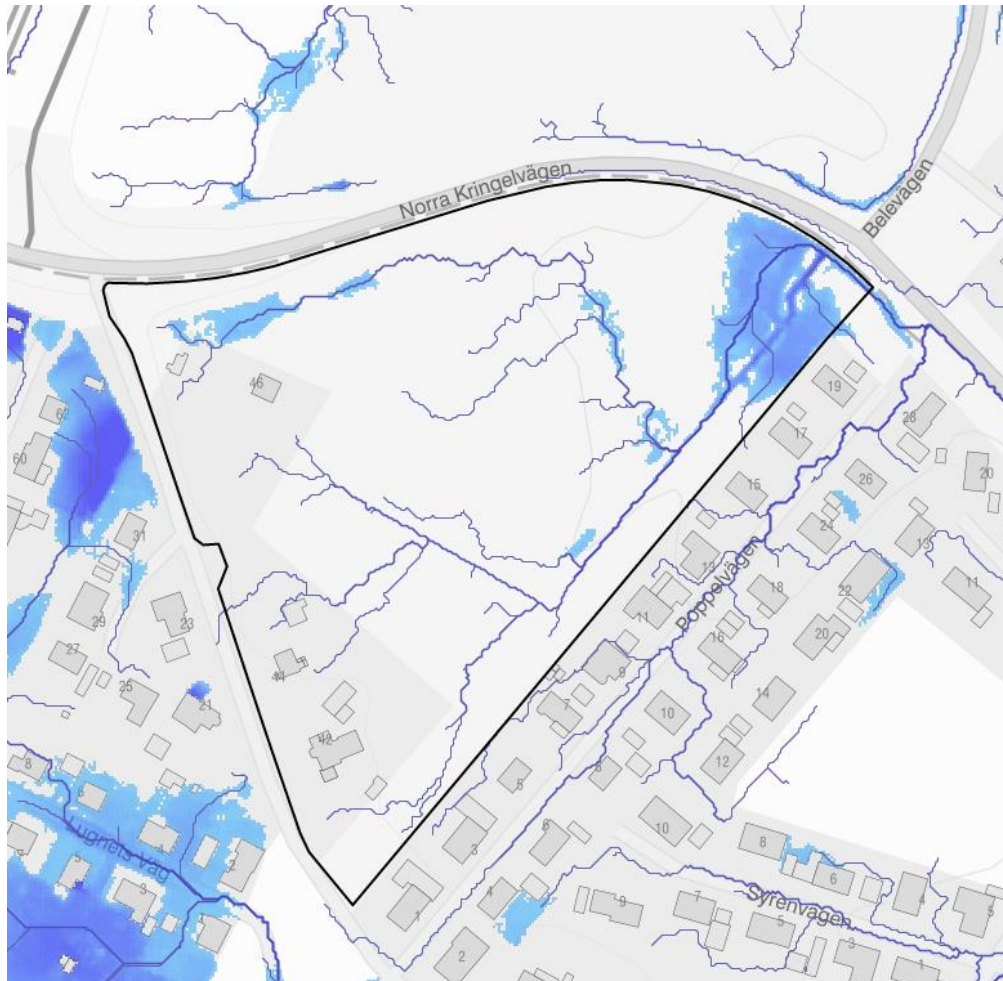


Figur 13. Rinnvägar som motsvarar ett avrinningsområde på minst 500 m². Bilden visar ett större område för att få en tydligare bild om vart vattnet rinner genom staden (Scalگو Live, 2022, [2022-01-20])



Figur 14. Rinnvägar som motsvarar en avrinningsyta på minst 500 m², koncentrerat på planområdet för utredningen (Scalگو Live, 2022, [2022-01-20])

Vid större regn finns det framförallt 2 områden inom planområdet där det finns tendenser för vatten att samla sig, se Figur 15.



Figur 15. Vattenansamling vid ett 100-års regn på 1h. De blåa ytorna symboliserar var vattnet samlar sig (Scalco Live, 2022, [2022-01-20])

I figuren syns det att det är framförallt i den nordöstra delen av planområdet där den huvudsakliga rinnvägen ut ur området går. Denna lågpunkt har en volym på ca 800 m³. Utöver detta så är det även ett mindre område i nordvästra delen av området som också blir kan bli översvämmat i samband med större regn och denna lågpunkt har en volym på ca 30 m³.

3.6 RECIPIENTOCH MKN

Recipienten för avrinningen från utredningsområdet är Fjälrvån som befinner sig en bit sydost om Bågvågen i fråga och rinner vidare österut, se Figur 16. Fjälrvån rinner sedan ut i Almaån som i sin tur rinner ut i Helge å och vidare mot till havet i Hanöbukten.



Figur 16. Karta över Fjälrvån i närheten av planområdet (VISS, WMS [2022-01-20]). Blå linje i det sydöstra hörnet visar Fjälrvån och den röda polygonen markerar Bågvågen.

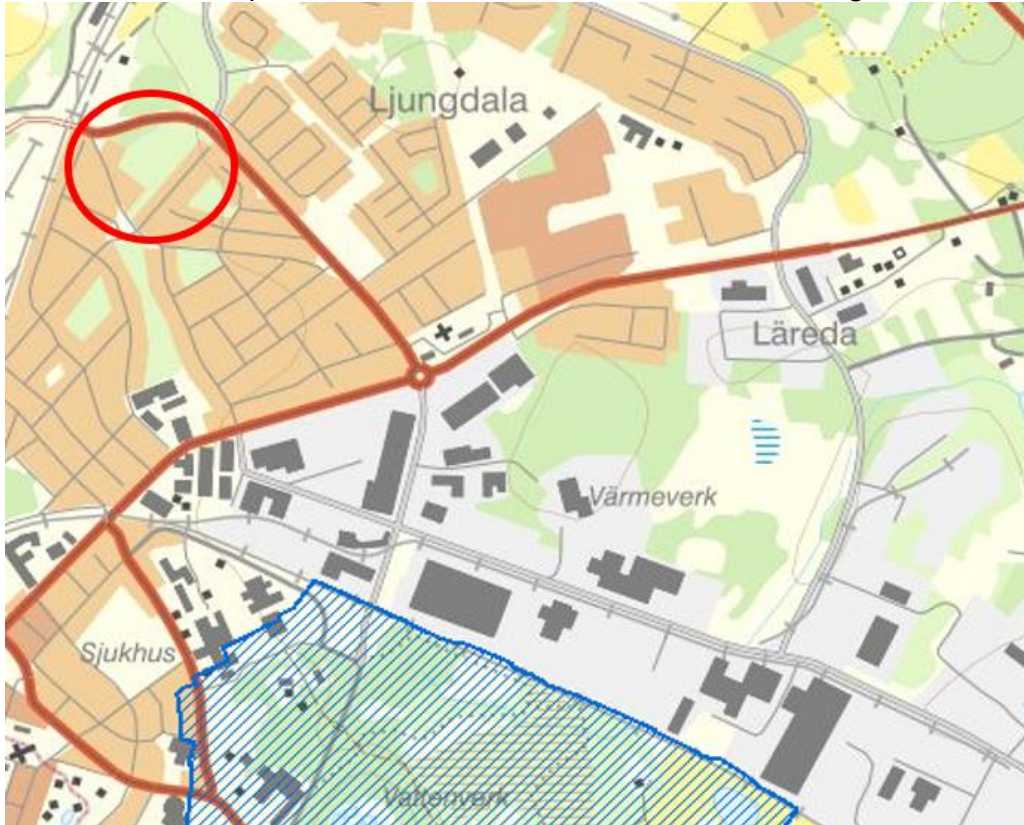
Då recipienten är klassad som ett vattendrag så har den fått sin ekologiska och kemiska status klassad av VISS, se Tabell 2 nedan. Ån är naturlig, men har blivit både rätad och rensad vilket påverkar hydrologin och morfologin av vattendraget.

Tabell 2. VISS bedömning av den ekologiska och kemiska statusen på Fjälrvån (VISS, 2022, [2022-01-19])

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

Inom planområdet för Bågvägen finns det inte några skyddsvärda intressen enligt Naturvårdsverket. Det närmaste objektet ligger ungefär 1,5 km sydost om planområdet och är ett vattenskyddsområde som innefattar vattenverket, se Figur 17.



Figur 17. Karta över planområdet samt vattenskyddsområdet som omger vattenverket. Den röda cirkeln visar positionen för planområdet och det blåstreckade i nedre delen av bilden markerar vattenskyddsområdet (Naturvårdsverket, Skyddad natur, 2022 [2022-01-20])

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

3.8 DIKNINGSFÖRETAG

Området ligger inte inom båtnadsområdet för något dikningsföretag och ger därmed inte någon hänvisning till högsta utsläppsflöde. I samråd med *Hässleholms Miljö* beslutades det att det maximala utsläppsflödet för Bågvägen skulle ligga på 1,2 l/(s*ha).

3.9 BEFINTLIGA LEDNINGAR

Följande ledningsägare har ledningar inom planområdet:

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

De finns en befintlig vattenledning som går längs sydöstra kanten av planområdet. Säkerhetsavståndet till denna ledning är 8 m ut på varje sida från ledningen.

3.10 ÖVERSVÄMNINGSPROBLEMATIK

Det finns en lågpunkt i östra delen av området där det riskerar att samlas mycket vatten och bli blött, se Figur 15. Vid besök på plats har det även noterats att marken är blöt och stående vatten har noterats på vissa ställen.

4 BEFINTLIGA DAGVATTENFLÖDEN

4.1 BEFINTLIGA DAGVATTENFLÖDE

I dagsläget utgörs planområdet mestadels av skog, men även av befintliga byggnader, och asfalt, 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. Befintliga ytor och beräknade dagvattenflöden redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Befintliga dagvattenflöden från planområdet utan klimatfaktor.

Framtida ytor	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)	Dagvattenflöde 20-årsregn (l/s)	Dagvattenflöde 100-årsregn (l/s)
Asfalt	425	0,8	0,034	3,5	5,9
Grönyta/skog	42 243	0,1	0,422	43,0	73,0
Takyta	642	0,9	0,058	5,9	10,0
Hela planområdet	43 310			52,4	88,9

5 FRAMTIDA DAGVATTENFLÖDEN

5.1 DIMENSIONERANDE DAGVATTENFLÖDE

Framtida markanvändning har karterats utifrån en illustrationsplan över framtida exploatering av Bågvägen som Tyréns erhöll av Hässleholms kommun 2022-01-28, se Figur 4. Framtida dagvattenflöden från Bågvägen presenteras i Tabell 4.

Tabell 4. Framtida dagvattenflöden från området efter exploatering. Klimat faktor 1,25.

Framtida ytor	Area (m ²)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)	Dagvattenflöde 20-årsregn (l/s)	Dagvattenflöde 100-årsregn (l/s)
Asfalt	3689	0,8	0,295	70,0	119,2
Grönyta/skog	21 906	0,1	0,219	52,0	88,5
Takyta	642	0,9	0,058	13,7	23,3
Fastighetsmark	17 073	0,6	1,024	243,0	413,7
Hela planområdet	43 310			378,7	644,7

5.2 BEHOV AV FÖRDRÖJNING AV DAGVATTEN

Maximalt utsläppsflöde från området i dagsläget antas till 1,2 l/s, ha. Detta utsläppsflöde har bestämts i samråd med Hässleholms vatten och kommer från angivet utsläppsflöde i akten till markavvattningsföretaget Läreda df 1955. 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 5.

1,2 l/s, ha * 4,3 ha = 5,2 l/s är maximalt utsläppsflöde i framtiden.

Tabell 5. Erforderlig fördröjningsvolym vid ett utflöde på 1,2 l/s, ha och med klimatkraft 1,25.

Planområde (ha)	Tillåtet utsläppsflöde (l/s)	Fördröjningsvolym för ett 20-årsregn i 24 h (m ³)
4,3	5,2	1100

Ett utsläppsflöde på 1,2 l/s, ha ger en lång tömningstid av magasinet. Om utsläppsflödet däremot höjs till 1,3 l/s, ha så börjar magasinet tömmas efter 36 h, därför kan det vara bra att utreda om utsläppsflödet kan ökas något.

6 KONSEKVENSER VID SKYFALL

6.1 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Då avrinningsområdet för Bågvägen litet innebär det att det inte förekommer några särskilt långa rinntider för vattnet vid skyfall. Det är vanligt att vid skyfall använda varaktigheterna 1 h eller 6 h, beroende på hur stort utredningsområdet är. Detta på grund av att i ett större utredningsområde tar det längre tid innan hela området bidrar med vatten till utloppspunkten från området. Då Bågvägens utredningsområde är relativt litet har 1 h varaktighet för skyfall studerats.

Vattnets rinnvägar och var det blir stående vatten vid ett skyfall med varaktigheten 1 h visas i Figur 18 Med dagens markanvändning inom området så avrinner 950 m³ vatten vid ett skyfall med varaktigheten 1 h. Då är en klimatkraft på 1,3 medräknad för att ta höjd för ökad nederbörd på grund av klimatförändringar. Detta vatten rinner not den befintliga lågpunkten i områdets nordöstra del.

Den befintliga lågpunkten rymmer ca 800 m³, vilket ger att ca 145 m³ vatten rinner vidare från området vid skyfall.



Figur 18. Rinnvägarna som går genom Bågvägen och översvämningarna som bildas vid ett 1h skyfall.

6.2 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN OCH VOLYM SOM MÅSTE FÖRDRÖJAS

Efter exploatering genereras det 1400 m³ dagvatten inom området vid ett inkommande 100-årsregn, om utsläppsflödet begränsas till 1,2 l/s, ha. Varaktigheten har valts till maximalt 1 h, då avrinningsområdet inte är så stort. Klimatfaktorn har satts till 1,3.

Enligt kapitel 6.1 rinner 145 m³ vidare från området idag vid ett skyfall. Befintliga lägpunkter som byggs bort motsvarar en volym på 60 m³, denna volym måste kunna tas omhand även i framtiden. Den totala magasinvolymen som krävs för att inte försämra skyfallssituationen nedströms blir då:

$1400 + 60 - 145$ (som avrinner idag) = ca **1300 m³** vatten måste fördröjas inom planområdet för att inte mer vatten ska avrinna från området i framtiden jämfört med idag.

6.3 YTLEDES AVRINNING VID FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

Det är viktigt att gator kan användas som rinnstråk vid stora regn för att minimera kontakten mellan vattnet och fastigheter. Genom att anpassa höjdsättningen kan

gatorna i området användas som rinnstråk för att leda bort vattnet. Den lämpligaste vägen är att styra vattnet så att det rinner åt sydöst och det dike som ligger där, vilket sen i sin tur kan leda vattnet bort till de föreslagna översvämningsytorna i den nordöstra delen av Bågvägen, se Figur 19.



Figur 19. Översiktbild över hur ett exploaterat Bågvägen kan komma att se ut och hur rinnvägarna helst bör gå. Grönt markerar grönyta, svart asfalt, ljusblå taktytor och rött markerar nya fastighetsgränser.

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.

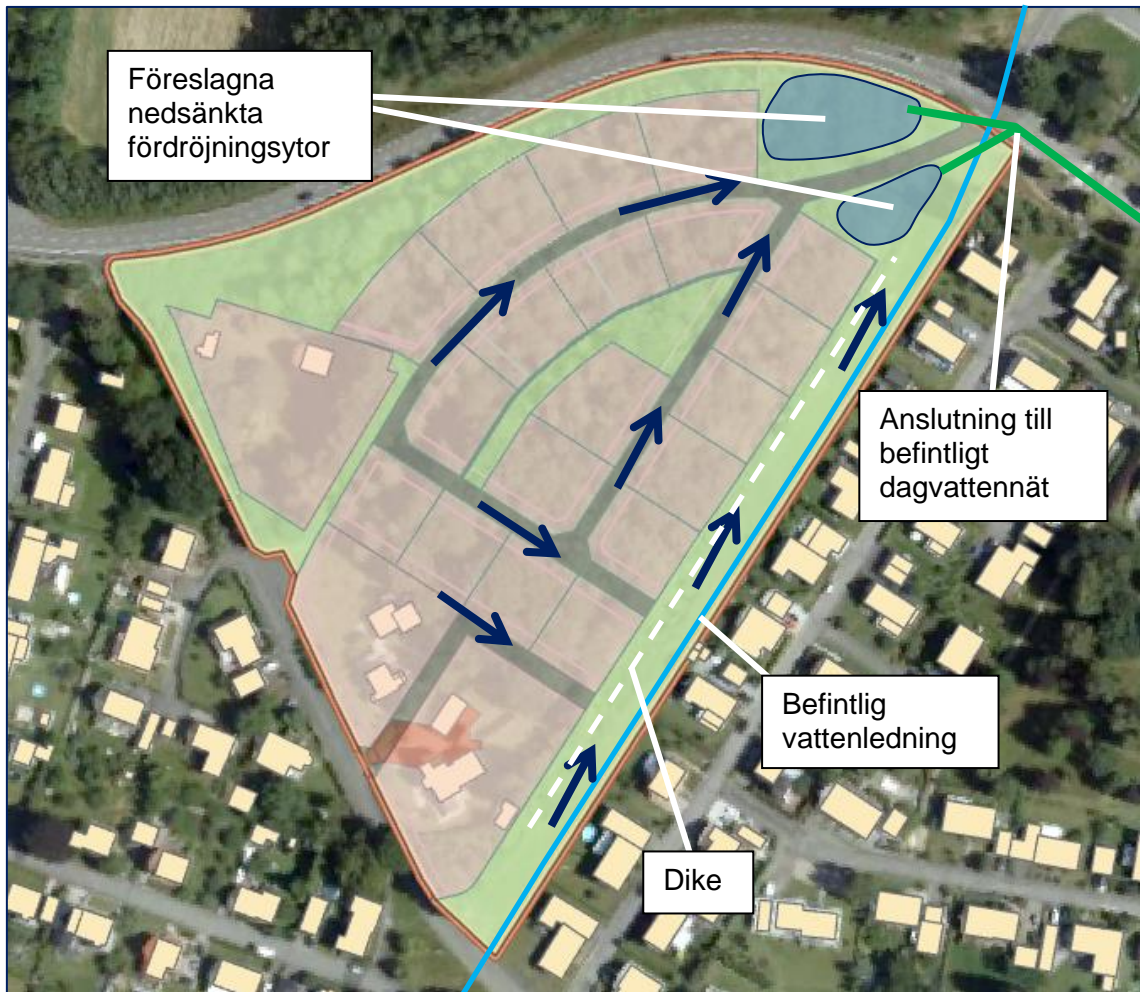
7.2 PRINCIPUTFORMNING INOM PLANOMRÅDET

Dagvattnet inom planområdet för Läreda 436:6 (Bågvägen) föreslås ledas antingen via brunnar och ledningar, eller via ytlig avrinning, till det befintliga diket i sydöstra delen av området samt till de nedsänkta fördröjningsytorna i den nordöstra delen av planområdet. Ytlig avrinning kan ske till exempel via rännor och svackdiken. Det är viktigt att markens höjdsättning utformas så att den lutar mot föreslagna magasin. Från dessa nedsänkta ytor föreslås sedan vattnet anslutas till befintligt dagvattennät i Norra kringelvägen. Figur 21 visar en principskiss för hur dagvattnet skulle kunna avledas och fördröjas. Denna utformning 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.

De nedsänkta fördröjningsytorna antas ha ett djup på 1 m och släntlutningen 1:5. Magasinens fördröjningsvolym bör anpassas så att dagvatten- och skyfallssituationen nedströms inte förvärras. I framtiden kommer skyfallsavrinningen 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 magasinerna. Detta ger att en magasinsvolym på **1300 m³** behövs inom området, se kapitel 6. Dagvatten kan fördröjas i diket i den sydöstra delen av området samt i de föreslagna nedsänkta fördröjningsytorna. Diket har bedömts ha en längd på 150 m, vara 4 m brett (detta är en bedömning utifrån Lantmäteriets laserscanning från 2019) och antas ha en släntlutning på 1:2. Detta ger att diket har en magasinsvolym på cirka 300 m³. Således kan cirka 300 m³ vatten fördröjas i diket och 1000 m³ i dammarna. De nedsänkta fördröjningsytorna tar då upp en area på ca 1800 m². Se föreslagen placering i Figur 20.

Ytorna kan med fördel utföras som multifunktionella ytor, som fungerar som t.ex. rekreation när det inte regnar. De kan även förses med en mindre, djupare del som fylls upp vid 20-årsregn, som sedan breddar upp i en grundare del vid större regn.

När Hässleholm miljö har varit på plats i området har det noterats att grundvattnet i planområdet ligger högt, i vissa delar ända uppe i markytan. I samband med projektering bör grundvattennivån mätas in, om den är högre än botten på föreslagna nedsänkta ytor bör dessa tätas.



Figur 20. Principförslag på avledning och fördröjning av dagvatten i samband med planerad bebyggelse. Blå pilar visar föreslagna rinnvägar för dagvatten.

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

Avrinningen från Bågvägen är som konstaterat relativt begränsad till planområdet i sig och samlar sig i ett gemensamt stråk som rinner ut i den nordöstra delen av området. De grönytor som finns i denna ansamlingspunkt skulle kunna användas till att skapa nedsänkta ytor för att hantera både dagvatten och skyfall.

Då dessa ytor har beräknats att anpassas efter mängden dagvatten så kommer de även att kunna hålla mer vatten än vad som behövs för att inte förvärra läget vid ett skyfall, dvs. läget vid ett skyfall hade förbättrats. Nedsänkningarna skulle även kunna tillföra ett rekreativvärde ifall de utformas med detta i åtanke.

Det finns en befintlig vattenledning som går längs planområdets östra kant, se Figur 21. Denna har ett säkerhetsavstånd på 8 m (i plan) på varje sida om ledningen, inom detta avstånd får inte dagvattenlösningarna placeras. Föreslagna nedsänkta ytor ligger därför utanför detta avstånd från vattenledningen. Vid anslutning från dammarna till det befintliga dagvattennätet i Norra kringelvägen måste anslutande lednings placering

och avstånd stämmas av med Hässleholm miljö, eftersom anslutningsledningen troligtvis måste korsa den befintliga vattenledningen.

7.3 BESKRIVNING AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

7.3.1 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 21.



Figur 21. Exempel på nedsänkt yta för dagvattenhantering (Montgomery county, 2021)

7.3.2 RÄNNOR

Vid ytlig avledning avleds vattnet ofta i öppna rännor och dessa har oftast högre kapacitet än nedgräva ledningar, se Figur 22. 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 garagedfarter eller liknande.



Figur 22. Exempel på dagvattenränna (Tyréns, 2021)

7.3.3 GENOMSLÄPPLIGA YTOR

För att reducera den utjämnade dagvattenvolym som når det gemensamma nätet kan även genomsläppliga typer av ytor utnyttjas, se Figur 23. Beräkningsmässigt motsvarar det en avrinningskoefficient på ned mot 0,4 för genomsläppliga ytor vid mindre årsregn.



Figur 23. Genomsläppligt betongmaterial (Tyréns AB).

7.3.4 SVACKDIKE

Med svackdike avses ett brett vegetationsklätt dike med svag släntlutning, se Figur 24. Svackdiken är beklädda med vattentåligt gräs eller våtmarksväxter och karaktäriseras av en stor bredd och en svag längsgående lutning. Svackdiken bör ha en släntlutning på 1:3 eller flackare med hänsyn till skötsel. Ett svackdike kan ses som ett alternativ till traditionella dagvattensystem och används främst där man önskar ett öppet dagvattensystem. Meningen är att de skall fungera som transportsystem och för magasinering av dagvattnet. Svackdiken kan förses med strypt utlopp eller överfall i olika sektioner för att vidaregående flöde skall begränsas.

Ett svackdike ska inte beaktas som ett komplett reningssystem. Givet att de utförs med flacka slänter och reglerat utlopp – så att dagvattnet får lång uppehållstid i diket – så finns goda möjligheter för både fördröjning och rening via sedimentation. Om diket har ett strypt utlopp bör det utformas så att det klarar av att magasinera den dimensionerande regnvolyten – då funderar det som en översvämningssyta eller torr damm. Eftersom svackdiken i princip är självgödslande på grund av alla näringsämnen som kommer med dagvattnet så krävs ingen ytterligare gödsling.

Vanliga diken har vanligtvis brantare släntlutning än svackdiken, upp till en lutning på 1:2, och tar därför mindre plats än svackdiken.



Figur 24. Exempel på svackdike (foto: Tyréns AB).

7.3.5 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 så kallad önskad riktning.

7.4 RENINGEFFEKTER

Schablonvärden för reningseffekten för olika föreslagna dagvattenåtgärder presenteras i Tabell 6. Olika åtgärder ger varierande reningseffekt, till exempel ger infiltration i grönyta mest rening av de åtgärder som presenteras i tabellen.

Tabell 6. 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
Genomsläpplig yta	65	40	70	65	85	70	70	65	45	80	80	75

8 RECIPIENTPÅVERKAN

Föreslagna åtgärder kan fördröja dagvatten till ett utsläppsflöde på 1,2 l/s, ha. Då området planeras att göras om från området med vegetation till bebyggt område kommer avrinningen från området troligtvis att öka och därmed kommer även flödet till Fjärlövsån öka.

Åtgärderna är även anpassade för att avrinningen nedströms ej ska förvärras vid ett skyfall.

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 området idag till största del är skog och det planeras att bebyggas kommer detta leda till ökad föroreningsbelastning sett till mängdbelastning. 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

För Bågvägen rekommenderas det att det görs geotekniska undersökningar för att säkerställa markförhållandena och för att kunna fastställa ifall det finns föroreningar i området.

Grundvattennivån har även konstaterats vara hög. För att kunna avgöra ifall öppna dagvattenlösningar hade behövt en tät botten för att undvika att grundvatten trycks upp underifrån så föreslås det även en grundvattenmätning.

När planerad bebyggelse är fastställd och framtida ytor bestämda rekommenderas det att en StormTac-beräkning av framtida föroreningshalter utförs, för att säkerställa att dagvattenkvaliteten inte försämras jämfört med dagsläget.

10 SLUTSATS

Omställningen från att planområdet för Bågvägen består till majoriteten av skog till att innefatta flertalet tak och vägar innebär en förändring för områdets infiltrationsförmåga. En lägre infiltrationskapacitet resulterar i mer avrinningsvatten, vilket är fallet för den planerade exploateringen. För att läget vid avrinning inte ska förvärras för områden som ligger nedströms om Bågvägen måste därför ökningen i avrinningsvatten fördröjas inom Bågvägens planområde.

Enligt beräkningar så var det ca 1100 m³ som behövde fördröjas för dagvatten och ca 1300 m³ för skyfall, där det har antagits att mindre lågpunkter inom området har byggts bort genom den nya höjdsättningen och att läget för skyfallsavrinningen inte ska förvärras gentemot hur den ser ut idag. Förslaget för de nedsänkta ytorna som ska fördröja dessa volymer bör därför dimensioneras efter skyfallsvolymen då den är störst.

Enligt beräkningar bör den tillgängliga ytan för dessa nedsänkta ytor i den nordöstra delen av Bågvägen räcka för att tillgodose volymbehoven. Det finns olika möjligheter för utformningen av dessa nedsänkta ytor. Ett förslag är att ha vissa djupare ytor som främst är avsedda för dagvatten, och därmed innehåller vatten relativt ofta, och vissa



grundare multifunktionsytor som kan bli översvämmade utan att ställa till med skador vid större regnhändelser så som skyfall.

11 REFERENSER

Goofle 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 2022-02-01]

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]

Montgomery county, Wet and dry stormwater ponds.

<https://www.montgomerycountymd.gov/water/stormwater/improvements.html>. [hämtad 2022-02-15]

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

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]