



Dagvattenutredning

Helgona-Berga 3:1

Nyköpings kommun

Status
Slutversion

Beställare
Boel Klaesson

Datum
2022-02-04



AFRY
Å F P Ö Y R Y

Uppdragsansvarig handläggare
Kristina Arn

Granskare
Frida Herbertstorp

Datum
2022-01-17

Projekt-ID
209765

Mottagare
Nyköpings kommun
Therese Lindgren

Sammanfattning

I samband med upprättande av ny detaljplan behöver en dagvattenutredning tas fram för Helgona Berga 3:1, Nyköping. Planområdet omfattar ca 2,5 ha och syftet med detaljplanen är att möjliggöra för avstyckning av ca 20 tomter för kommande bebyggelse. Utredningsområdet utgörs av de delar av planområdet som avser förändras, dvs befintlig väg och dike ingår ej i utredningsområdet även om dessa ingår i planområdet.

Utredningsområdet utgörs i dag av naturmark som sluttar från väster mot öster och befintliga Runtunavägen med tillhörande dike. Väster om utredningsområdet finns ett naturmarksområde som i dagsläget avrinner genom utredningsområdet.

Recipient för planområdet är Nyköpingsån vars ekologiska status klassas som måttlig baserat på övergödning och fysisk påverkan i vattendraget och den kemiska som uppnår ej god beroende på att ett eller flera prioriterade ämnen inte uppnår god status.

Med föreslagna dagvattenlösningar uppnås kravet att inte flödena ut från utredningsområdet ska öka vid ett 10-årsregn jämfört med befintlig situation. Beräknad erforderlig fördröjningsvolym är 149 m³ för kvartersmark och 87 m³ för allmän platsmark.

Som lösningar föreslås växtbädd i serie med översilningsyta på kvartersmark och ett svackdike inom allmän platsmark dit vatten från gatan leds med ledning och som även fungerar avskärande.

Med föreslagna lösningar minskar samtliga föroreningskoncentrationerna förutom fosfor och kväve (ökar med 19 respektive 200 µg/l) och samtliga mängder förutom fosfor, kväve, koppar, krom och bensapyren (ökar med 207 g/år, 2,7 kg/år, 5 g/år, 1 g/år respektive 3 mg/år) jämfört med befintlig situation. Samtliga föroreningskoncentrationerna efter föreslagna lösningar dagvattenlösningar kommer under riktvärdena 1M.

Recipienten Nyköpingsån har fått klassningen måttlig ekologisk status bland annat på grund av övergödning. Eftersom det är ett mycket stort tillrinningsområde till recipienten, bedöms inte de ökade mängder fosfor och kväve som en exploatering av utredningsområdet innebär, utgöra något avgörande hinder för att MKN skulle uppnås om övriga åtgärder vidtas.

För att möjliggöra exploatering inom utredningsområdet, behöver ett avskärande dike anläggas inom området. Med tanke på skyfall är även höjdsättning av gator och kvartersmark viktig så att gatorna kan utgöra sekundära avrinningsvägar.

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund.....	1
1.2	Uppdragsbeskrivning.....	1
2	Materiel och metod.....	2
2.1	Underlag.....	2
2.2	Dagvattenstrategi.....	2
2.3	Hydrologiska beräkningsmetoder.....	3
2.3.1	Flöden.....	3
2.3.2	Magasinsvolym.....	3
3	Områdets förutsättningar.....	4
3.1	Platsbeskrivning.....	4
3.2	Geotekniska förhållanden.....	5
3.2.1	Markförhållanden.....	5
3.2.2	Grundvattennivåer.....	6
3.3	Avrinning.....	6
3.4	Markavvattningsföretag.....	8
3.5	Recipenter och MKN för vatten.....	9
3.5.1	Recipient Nyköpingsån.....	10
4	Flödesberäkningar.....	11
4.1	Befintlig situation.....	11
4.1.1	Markanvändning.....	11
4.1.2	Flöden.....	11
4.2	Planerad utformning.....	12
4.2.1	Markanvändning.....	12
4.2.2	Flöden.....	13
4.3	Magasinsvolym.....	13
5	Föroreningsberäkningar.....	14
6	Dagvattenhantering.....	15
6.1	Allmänna rekommendationer.....	15
6.1.1	Höjdsättning.....	15
6.1.2	Miljöanpassade materialval.....	15
6.2	Dagvattenlösningar.....	16



6.2.1	Svackdike	16
6.2.2	Växtbädd	16
6.2.3	Översilningsyta/infiltrationsyta	18
6.3	Föreslagen dagvattenhantering	19
6.3.1	Kvartersmark – villa- och radhuskvarter	19
6.3.2	Allmän platsmark.....	20
6.4	Kostnadsberäkningar	21
6.5	Föroreningsberäkningar efter föreslagen dagvattenlösning	22
6.6	Föroreningsberäkningar och MKN.....	24
7	Översvämningsanalys och skyfallshantering	25
7.1	Skyfallsmodellering.....	25
7.2	Skyfallsanalys i SCALGO Live	26
7.2.1	Modellbeskrivning	26
7.2.2	Befintlig situation.....	26
7.2.3	Planerad situation.....	28
7.3	Jämförelse mellan resultat.....	29
7.4	Förslag på skyfallshantering och rekommendationer	29
8	Slutsats och rekommendationer	30
9	Referenser	31

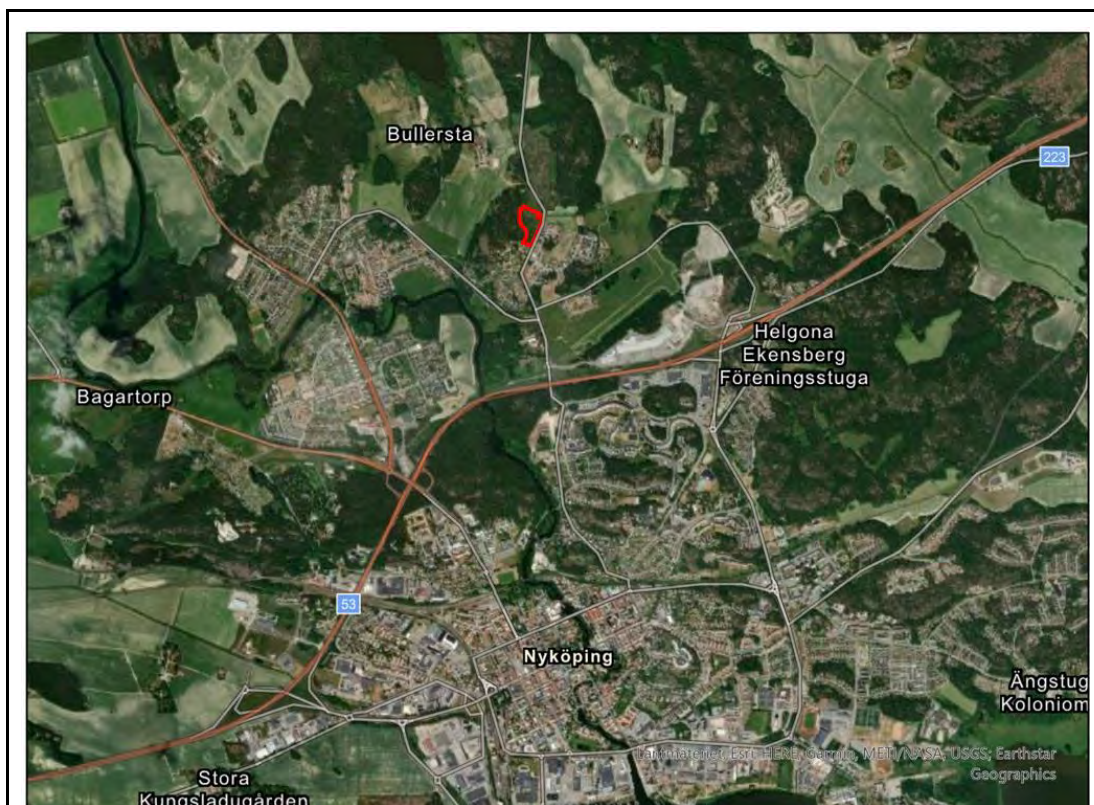
Bilagor

Bilaga 1	
----------------	--

1 Inledning

1.1 Bakgrund

I samband med upprättande av ny detaljplan behöver en dagvattenutredning tas fram för Helgona Berga 3:1, Nyköping. Planområdet omfattar ca 2,5 ha och syftet med detaljplanen är att möjliggöra för avstyckning av ca 20 tomter för kommande bebyggelse. Utredningsområdet utgörs av de delar av planområdet som avser förändras, dvs befintlig väg och dike ingår ej i utredningsområdet även om dessa ingår i planområdet.



Figur 1:1. Översiktsskarta över utredningsområdet, markerat med en röd linje.

1.2 Uppdragsbeskrivning

I denna rapport kommer AFRY enligt uppdrag att redovisa för:

- Beskrivning av områdets nuvarande markanvändning och förutsättningar utifrån markförhållanden mm.
- Beskrivning av recipient och dess miljö kvalitetsnormer
- Beräkning av flöden från planområdet före och efter exploatering för olika återkomsttider
- Beräkning av föroreningshalter/mängder från planområdet före och efter exploatering. Utförs i StormTac
- Beräkning av behov av fördröjning och rening utifrån kommunens checklista
- Utifrån en analys i SCALGO beskriva hur ett skyfall påverkar området (flödesvägar, eventuellt översvämmade ytor)
- Förslag till åtgärder som krävs för att uppnå tillräcklig fördröjning och rening inom området samt eventuella åtgärder för att minska negativa effekter vid skyfall

2 Materiel och metod

2.1 Underlag

Följande underlag från beställaren har använts i denna utredning:

Underlag	Tillhandahållet
Anbud 2021-11-08	-
Grundkarta över utredningsområdet (.dwg)	2021-11-24
Plankarta (.dwg)	2021-12-20
Illustrationer (.jpg)	2021-11-26
Ledningsunderlag (VA-ledningar) (.dwg)	2021-12-20
Kravspecifikation dagvattenutredning daterad 2014-11-18	

Följande dokument och villkor har använts i denna utredning:

Underlag	Utgivare	Publikationsår
P105	Svenskt Vatten	2016
P110	Svenskt Vatten	2016
Skyfallskartering	Länsstyrelsen	
VISS, Vatteninformationssystem Sverige	Länsstyrelsen	
WebbGIS	Länsstyrelsen	
Genomsläpplighetskarta	SGU	
Jordartskarta	SGU	
Jorrdjupskarta	SGU	

Följande program har använts i denna utredning:

StormTac v.21.4.2, ArcGIS Pro, ScalgoLive, AutoDesk AutoCAD 2019

2.2 Dagvattenstrategi

Nyköpings kommun saknar beslutad dagvattenstrategi. Enligt den kravspecifikation för dagvattenutredning till detaljplan som bifogades förfrågan finns följande generella riktlinjer gällande dagvattenhantering:

- Dagvatten ska i första hand omhändertas lokalt (LOD) på eller i nära anslutning till den fastighet där dagvattnet uppkommer.
- Dagvattenflöden ska reduceras och regleras så att belastning på ledningsnät och recipienter begränsas.
- Dagvatten ska hanteras som en resurs som berikar bebyggelsemiljön med avseende på upplevelser, rekreation, lek, naturvärden och biologisk mångfald.
- Dagvattensystem ska utformas så att man undviker skadliga uppdämningar vid kraftiga regn.

- Förorening av dagvatten ska begränsas vid källan. Dagvattensystem ska utformas så att en så stor del som möjligt av föroreningarna avskiljs och bryts ned under vattnets väg till recipienten.
- Anläggningar ska dimensioneras med utgångspunkt från Svenskt Vattens anvisningar och med hänsyn till klimatförändringens effekter och miljö kvalitetsnormerna.

2.3 Hydrologiska beräkningsmetoder

Flödesberäkningar görs för 10- och 100-årsregn med varaktighet på 10 minuter respektive 30 minuter beroende på uppskattad rinntid. Hänsyn tas till ökade flöden till följd av klimatförändringarna. För olika återkomsttider förväntas ökningen bli cirka 5 – 30 % vilket ger ett spann på klimatfaktorn för det beräknade regnet på 1,05 – 1,30. (Svenskt Vatten AB). 1,25 används som klimatfaktor.

2.3.1 Flöden

För beräkning av regnintensitet har nedanstående ekvation enligt Svenskt Vatten P110 kap 4.4.1 använts. Formeln gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn.

$$i_{\bar{A}} = 190 * \sqrt[3]{\bar{A}} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$

Där:

$i_{\bar{A}}$ = regnintensitet [l/s, ha]

T_R = regnvaraktighet [minuter]

\bar{A} = återkomsttid [månader]

Vid beräkning av dagvattenflöden före och efter exploatering används rationella metoden med regnintensitet enligt Dahlströms formel ovan. Dagvattenflödena beräknas med följande formel. (Svenskt Vatten AB)

$$q_{dim} = A * \varphi * i_{\bar{A}} * k$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [–]

$i_{\bar{A}}$ = regnintensitet [l/s, ha]

k = klimatfaktor

2.3.2 Magasinsvolym

Enligt överenskommelse vid startmötet med Nyköpings kommun 2021-11-19 ska dagvatten fördröjas inom utredningsområdet till en omfattning av ett 10-årsregn.

Det går att härleda ett generellt uttryck för magasinsvolymen, V, som funktion av regnet varaktighet, t_{regn} . Erforderlig magasinsvolym erhålls som maxvärdet av ekvationen:

$$V = 0,06 * \left[i_{regn} * t_{regn} - K * t_{regn} - K * t_{rinn} + \frac{K^2 * t_{rinn}}{i_{regn}} \right]$$

Där:

V = specifik magasinsvolym [m^3/ha_{red}]

i_{regn} = regnintensitet för aktuell varaktighet [l/s ha]

t_{regn} = regnvaraktighet [min]

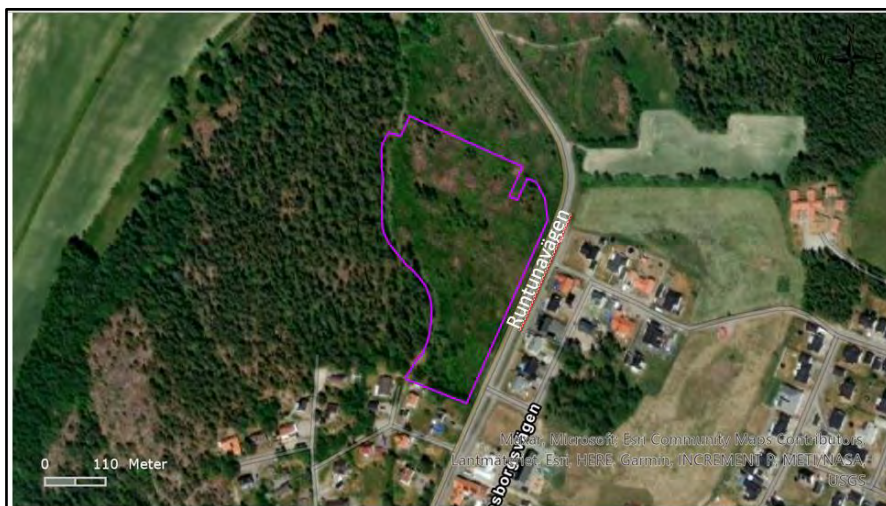
t_{rinn} = rinntid [min]

K = specifik avtappning från magasinet [l/s ha_{red}]

3 Områdets förutsättningar

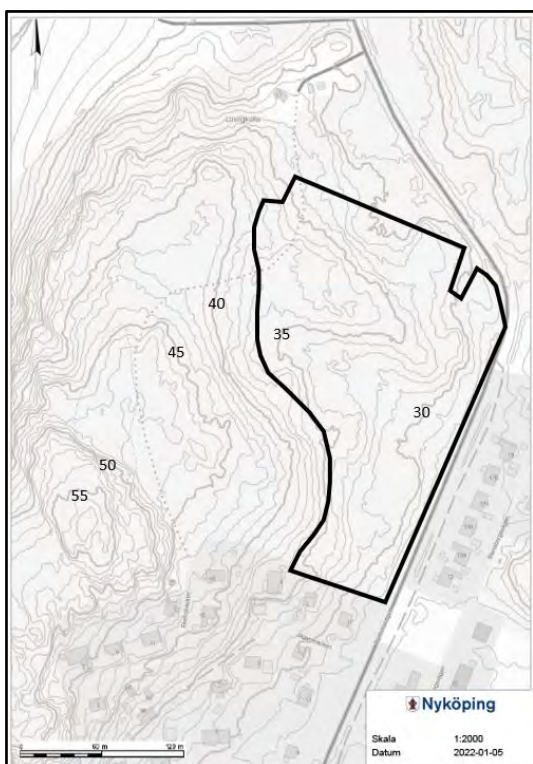
3.1 Platsbeskrivning

Utredningsområdet utgörs idag av naturmark. I öster gränsar området till Runtunavägen, i söder till ett befintligt villaområde. Väster om utredningsområdet ligger en skogsbeklädd höjd. Den tidigare nämnda Runtunavägen finns även norr om utredningsområdet men med ett mindre naturmarksområde mellan, Figur 3:1.



Figur 3:1 Ortofoto med utredningsområdesgränsen markerad med lila linje.

Höjderna i skogspartiet väster om området går från +47 m och minskar sedan för att vid utredningsområdesgränsen vara ca +36 m. Utredningsområdet i sig sluttar mot öster och höjderna vid Runtunavägen är ca +28 m, Figur 3:2.



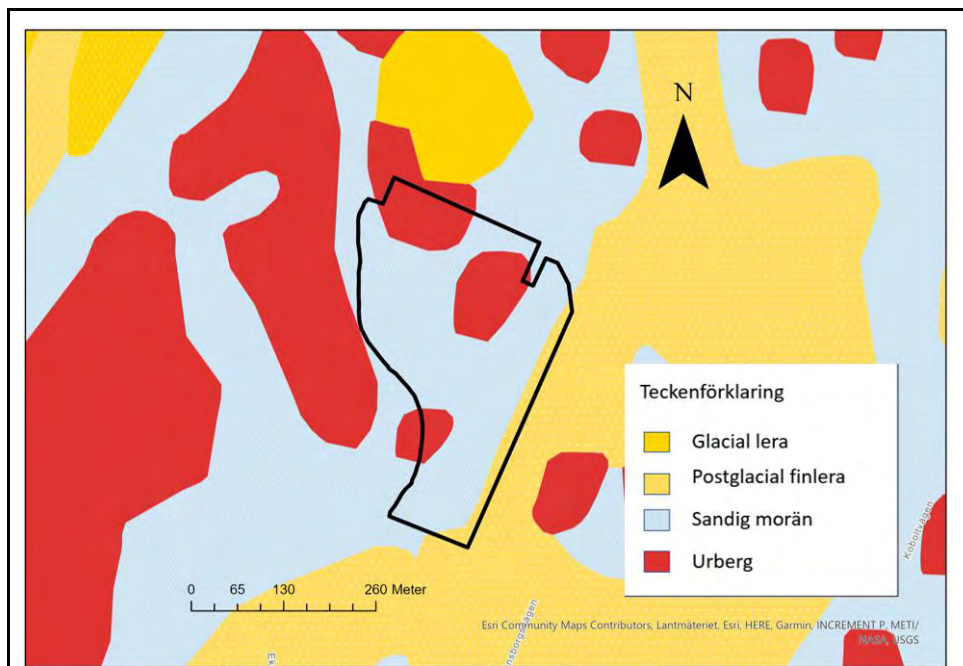
Figur 3:2 Höjdkurvor i och i närheten av utredningsområdet. Utredningsområdet markerat med svart linje (Nyköpings webbkarta, 2022-01-05)

3.2 Geotekniska förhållanden

3.2.1 Markförhållanden

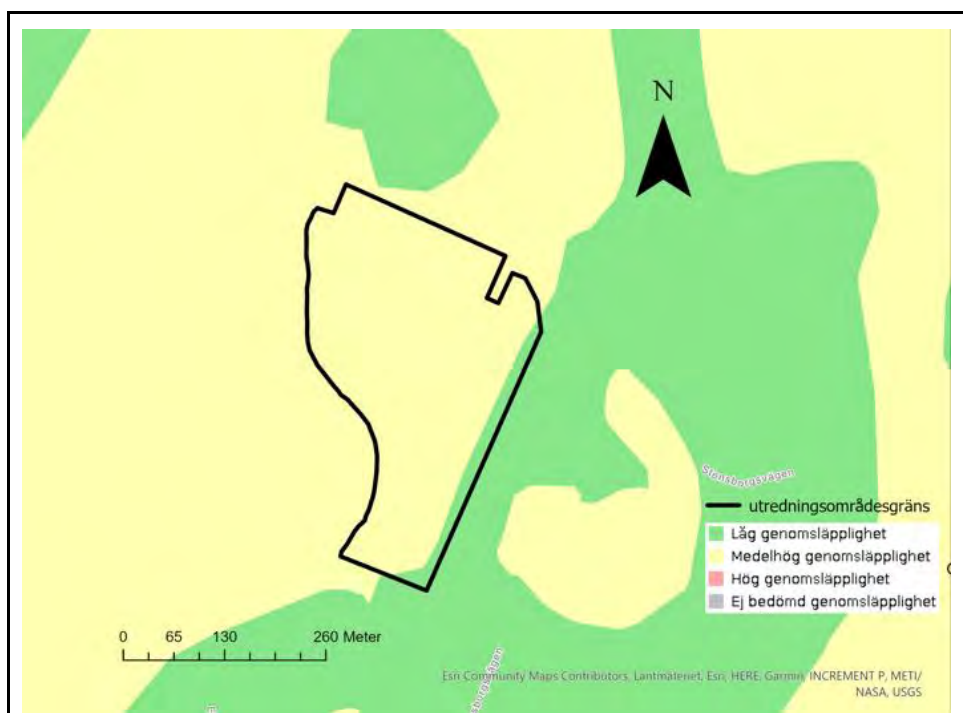
Det har inte genomförts någon geoteknisk undersökning i området. Information om jordarter, genomsläpplighet och jorddjup är hämtad från SGU.

Jordarterna inom utredningsområdet är mestadels antingen sandig morän eller urberg, Figur 3:3.



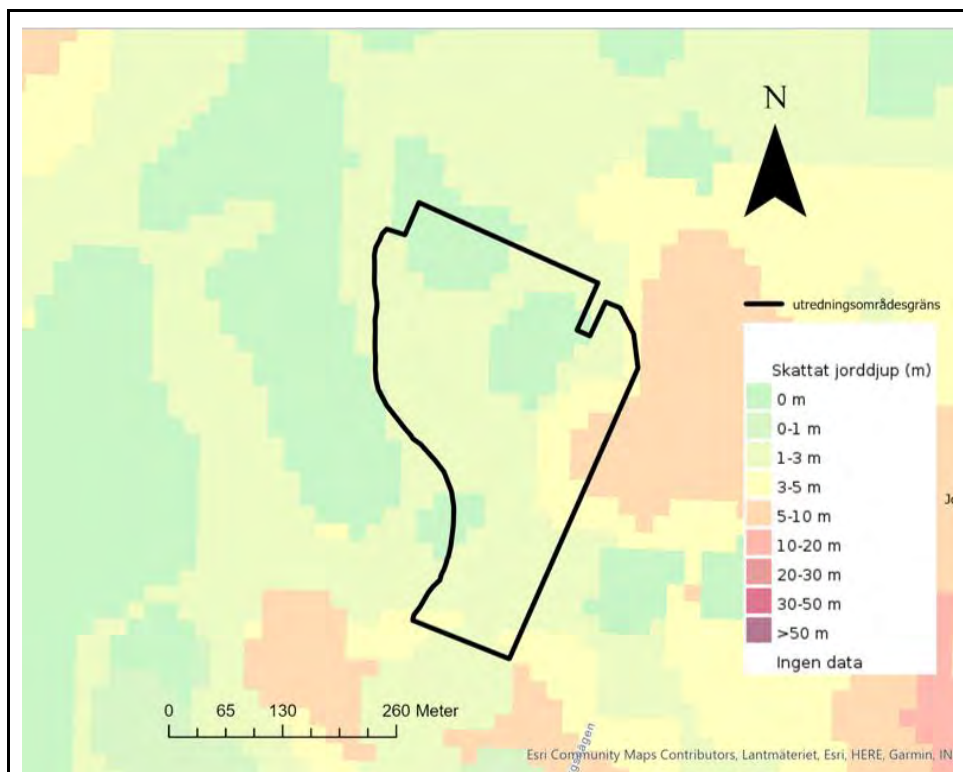
Figur 3:3: Jordarter. Svart linje – utredningsområdesgräns. (Bildkälla: SGU, hämtad 20211222)

Genomsläppligheten bedöms vara medelhög inom utredningsområdet, Figur 3:4.



Figur 3:4 Genomsläpplighet. Svartlinje – utredningsområdesgräns. (Bildkälla: SGU, hämtad 20211222)

Jorddjupen varierar från mellan 5-10 m närmast den befintliga vägen till 0 meter inom ett par områden i norra delen av utredningsområdet, de områden där jordarten bedömts vara urberg. Längs den västra gränsen av utredningsområdet skattas jorddjupet till 1-3 m, Figur 3:5.



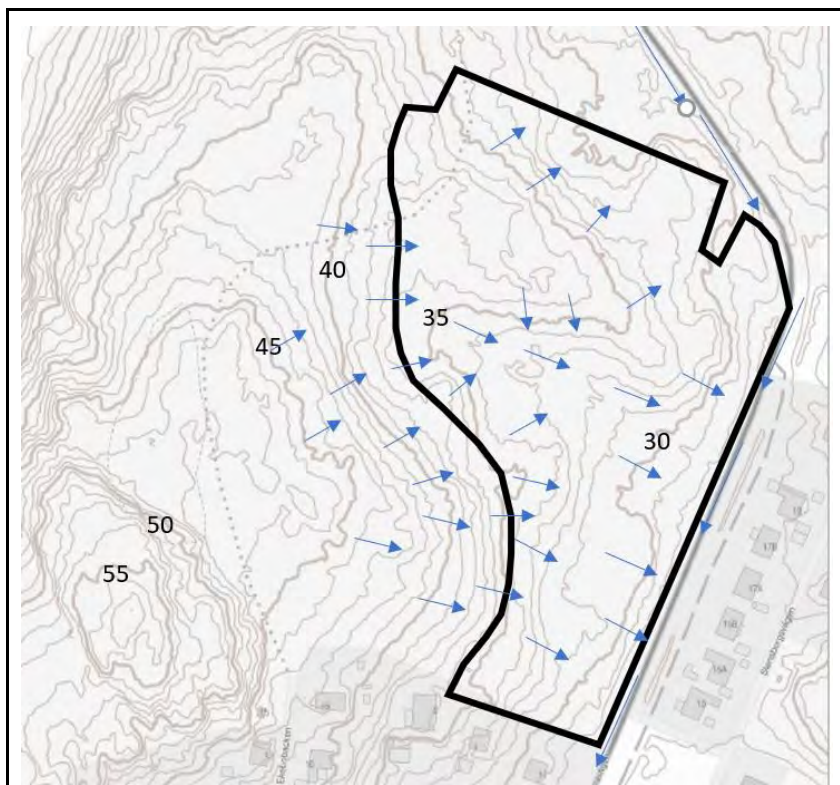
Figur 3:5. Jorddjup Svart linje – utredningsområdesgräns. (Bildkälla: SGU, hämtad 20211222)

3.2.2 Grundvattennivåer

Det finns ingen information om grundvattennivåer.

3.3 Avrinning

I dagsläget finns inte dagvatten utbyggt inom utredningsområdet. Avrinningen sker i huvudsak i väst-östlig riktning mot diket längs den befintliga vägen (Runtunavägen). Även ett område uppströms utredningsområdet avrinner den här vägen. Efter diket fortsätter dagvatten mot Nyköpingsån. Delen av utredningsområdet längst i norr avrinner norrut mot det befintliga diket längs Runtunavägen, Figur 3:6.



Figur 3:6. Befintlig avrinning inom och strax uppströms utredningsområdet (svart linje). (Grundkarta hämtad från Nyköpings kommuns webbkarta 2022-01-05).

Dagvattenledningar finns utbyggda i närområdet, Figur 3:7, och enligt Nyköpings kommun kommer anslutningspunkt för dagvatten att upprättas vid Runtunavägen.

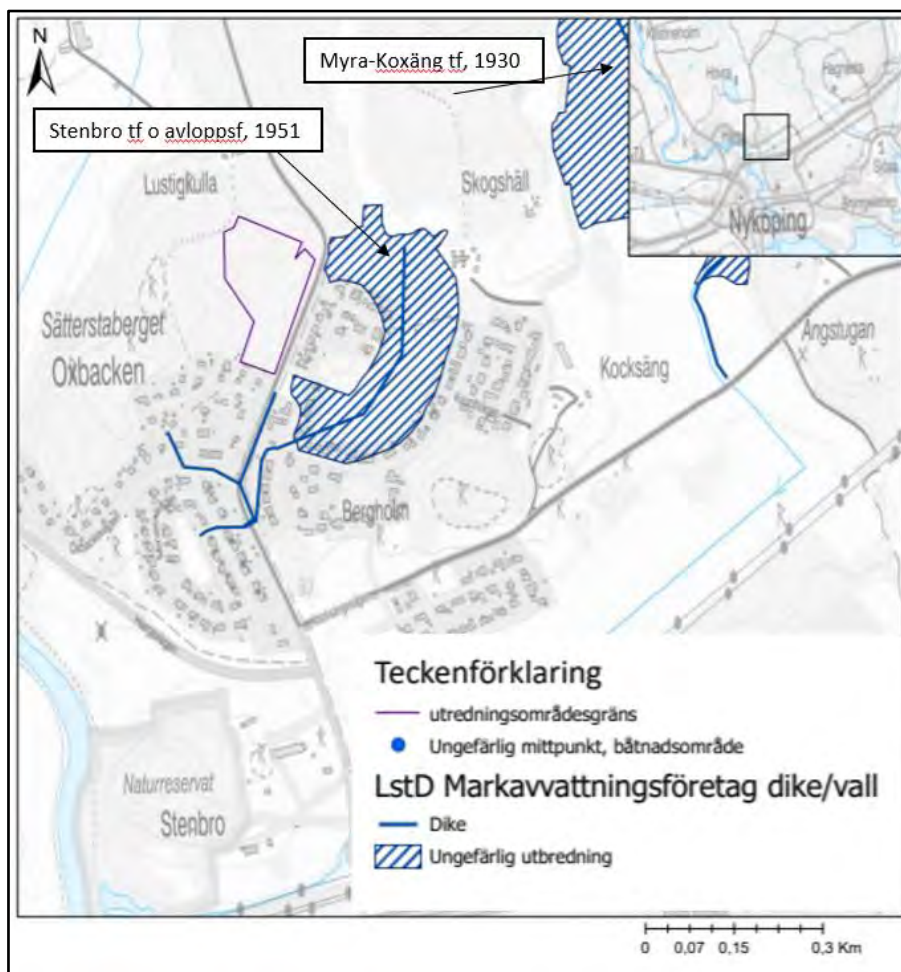


Figur 3:7 Befintliga dagvattenledningar i närområdet (gröna). Utredningsområdet markerat med svart linje. Underlag från Nyköpings kommun.

3.4 Markavvattningsföretag

Markavvattningsföretag är gemensamhetsanläggningar enligt anläggningslagen och är en vanlig företeelse i Sverige där bönder under sent 1800-tal och tidigt 1900-tal dikade ut stora ytor för att odla upp kärr, mosse eller annan vattendränkt mark. Företaget måste omprövas eller avvecklas om flöden till företaget avleds eller förändras. (Länsstyrelsen, 2017).

På andra sidan Runtunavägen i förhållande till utredningsområdet finns Stenbro torrlägningsföretag från 1951, Figur 3:8.



Figur 3:8 Markavvattningsföretag i närheten av utredningsområdet. Utredningsområdet markerat med lila linje. (Länsstyrelsens webbgis, 2022-01-04)

3.5 Recipienter och MKN för vatten

Recipienten för utredningsområdet är Nyköpingsån, ett 15 km långt vattendrag klassat som vattenförekomst i VISS. Nyköpingsån mynnar i Stadsfjärden varifrån vatten leds mot Mellanfjärden, Sjösafjärden och vidare mot Örsbaken.

Den aktuella recipienten för utredningsområdet framgår i Figur 3:9.



Figur 3:9 Recipienten Nyköpingsån och andra vattenförekomster. Utredningsområdet markerat med svart polygon.

EU:s vattendirektiv, ramdirektivet för vatten, införlivades i svensk lagstiftning år 2004 som Vattenförvaltningen. Arbetet med Vattenförvaltningen utförs med hjälp av så kallade miljö kvalitetsnormer (MKN), normerna fungerar som ett juridiskt styrmedel som införts i svensk lag för att komma tillrätta med miljöpåverkan från diffusa utsläppskällor.

Normerna för vatten beskriver vilken vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Varje vattenförekomst statusklassificeras sedan i syfte att beskriva vattenförekomstens vattenkvalitet i dagsläget. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå god status eller potential innan år 2021 samt att ingen vattenförekomsts status får försämrats, den ska istället förbättras eller bevaras. Miljö kvalitetsnormer klassas inom två områden för vattenförekomster, ekologisk status och kemisk status. (HaV, 2019)

Efter att EU-domstolen meddelade den så kallade Weserdomen har kraven skärpts på att vattenkvaliteten inte får försämrats samt att målen gällande kemisk och ekologisk status ska uppnås. Det innebär att statusen för en enskild kvalitetsfaktor, som används för statusklassificering av vattenförekomsten, inte får försämrats. Projekt eller verksamheter som orsakar en försämring riskerar således att inte tillåtas.

3.5.1 Recipient Nyköpingsån

Recipient Nyköpingsån är enligt vattendirektivet en vattenförekomst och klassas i VISS enligt Tabell 3:1. Statusklassificeringen för ekologisk och kemisk status sattes år 2021 respektive 2020.

Tabell 3:1. VISS statusklassificering av Nyköpingsån. MKN beslutad 2021-12-20.

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
Nyköpingsån SE651705- 156635	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2033 ¹	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus ²

Den ekologiska statusen är satt till måttlig baserad på övergödning och fysisk påverkan i vattendraget. Ett flertal kvalitetsfaktorer når ej upp till god. Det gäller bland annat kiselalger och fisk, näringsämnen, konnektivitet och morfologiskt tillstånd.

Recipienten uppnår ej god kemisk ytvattenstatus på grund av att ett eller flera prioriterade ämnen inte bedöms uppnå god status. Detta gäller PBDE (bromerad difenyleter) och kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Betydande påverkanskällor bedöms vara reningsverk, förorenade områden samt diffusa källor som urban markanvändning, transport och infrastruktur, enskilda avlopp och atmosfärisk deposition. Gällande konnektiviteten bedöms även dammar, barriärer och slussar för vattenkraft eller okända eller föråldrade ha en betydande påverkan.

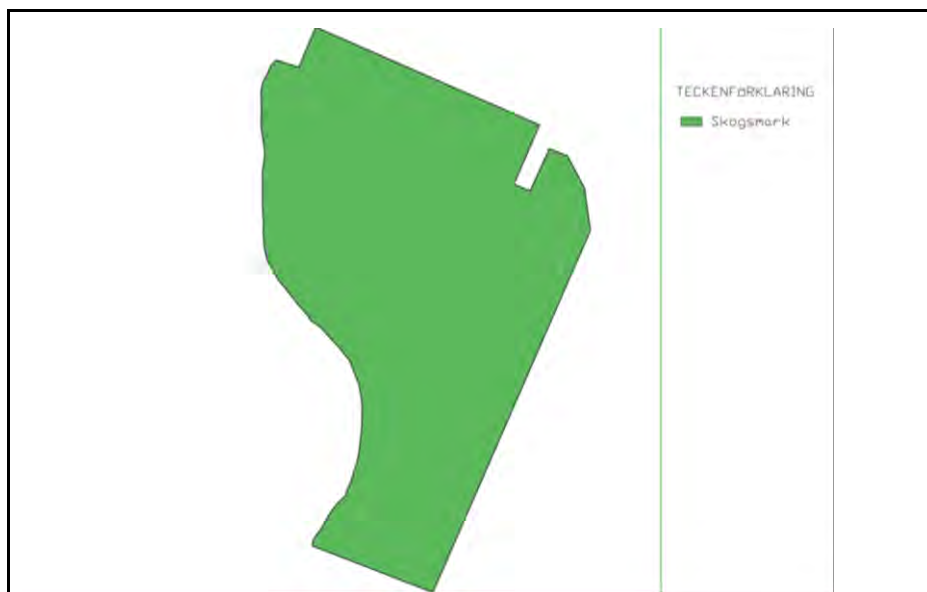
¹ Tidsfristen 2033 gäller där påverkanstrycket är kopplat till antingen konnektivitet (kvalitetsfaktor konnektivitet i vattendrag respektive fisk) eller diffusa utsläpp från jordbruket (kvalitetsfaktor näringsämnen respektive påväxt kiselalger). För övriga gäller tidsfrist 2027.

² Undantag mindre stränga krav: Bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar. Halterna får dock inte öka jämfört med december 2015. (VISS, 2021)

4 Flödesberäkningar

4.1 Befintlig situation

Utredningsområdet består av skogsmark, Figur 4:1



Figur 4:1. Befintlig markanvändning inom utredningsområdet.

4.1.1 Markanvändning

Tabell 4:1 beskriver den befintliga markanvändningen genom att redovisa de separata ytornas totala area, avrinningskoefficienter samt dess reducerande yta. Avrinningskoefficient har valts utifrån P110. Vid extrem nederbörd ökar avrinningskoefficienten för icke hårdgjorda ytor, såsom gräs och skog, till ett värde inom 0,2-0,8 beroende på topografi (marklutning). Med anledning av detta har avrinningskoefficienten ökat för 100-årsregn.

Tabell 4:1. Areaberäkning för befintlig markanvändning inom utredningsområdet.

Markanvändning	Yta [m ²]	Avrinningskoefficient 10-årsregn	Reducerad yta [m ²]	Avrinningskoefficient 100-årsregn	Reducerad yta [m ²]
Skogsmark	25190	0,1	2519	0,3	7557

4.1.2 Flöden

Flödesberäkningar har utförts enligt ekvationer i avsnitt 2.3.1 samt reducerade ytor enligt Tabell 4:1. Regnintensitet har beräknats med specifikt flöde för ett 10- respektive 100-årsregn med en regnvaraktighet på 30 minuter, vilket är den uppskattade rinntiden.

- $i_{10\text{-årsregn},10\text{min}} = 228 \text{ l/s, ha}$
- $i_{100\text{-årsregn},10\text{min}} = 489 \text{ l/s, ha}$

Dagvattenflödet har beräknats utan klimatfaktor för befintlig markanvändning. Resultaten för utredningsområdet redovisas i Tabell 4:2.

Tabell 4:2. Beräknade dagvattenflöden för befintlig situation vid ett 10- och 100-årsregn.

Flöden [l/s]	
10-årsregn	100-årsregn
29	187

Eftersom det rör sig om naturmarksavrinning, kan även figur 4.4 från P110 (Svenskt Vatten) användas. StormTac har tagit fram en ekvation som används vid beräkningar av naturmarksavrinning med StormTac. Resultat för dessa beräkningar visas i Tabell 4:3.

Tabell 4:3 Beräknade dagvattenflöden för befintlig situation med naturmarksavrinning (StormTac).

Flöden [l/s]	
10-årsregn	100-årsregn
110	240

Flödesberäkningarna visar på större flöden från utredningsområdet vid befintlig situation om ekvationen för naturmarksavrinning används.

4.2 Planerad utformning

Området planeras att utgöras av villaområde med möjlighet för radhus inom ett delområde. Ett naturmarksområde planeras längs västra gränsen och detta, liksom vägarna inom området, ska enligt uppgift från Nyköpings kommun vara allmän platsmark med enskilt huvudmannaskap, Figur 4:2.



Figur 4:2. Planerad markanvändning för utredningsområdet.

4.2.1 Markanvändning

Tabell 4:4 beskriver den planerade markanvändningen genom att redovisa de separata ytornas totala area, avrinningskoefficienter samt dess reducerade yta. Avrinningskoefficienter har valts utifrån P110 och hänsyn har tagits till att tomterna planeras vara relativt små men med takyta upp till 25%. Det föreslagna e-området har

satts till grusyta. Liksom för befintlig markanvändning har avrinningskoefficienten för skyfall justerats.

Tabell 4:4. Areaberäkning för planerad markanvändning inom utredningsområdet

	Markanvändning	Yta [m ²]	Avrinningskoefficient 10-årsregn	Reducerad yta [m ²]	Avrinningskoefficient 100-årsregn	Reducerad yta [m ²]
Kvartersmark	Villaområde exl väg	10375	0,35	3631	0,55	5706
	Radhusområde exl väg	6260	0,45	2504	0,65	3756
	Grusyta (e-område)	80	0,4	32	0,6	48
Allmän platsmark	Väg	3715	0,8	2972	1	3715
	Parkmark	4760	0,1	476	0,3	1428
Totalt		25190	-	9615	-	14653

4.2.2 Flöden

Översiktliga flödesberäkningar har utförts enligt ekvationer i avsnitt 2.3.1, reducerade ytor enligt Tabell 4:5 samt med en klimatfaktor på 1,25. Regnintensitet har beräknats med specifikt flöde vid ett 10 minuters 10- och 100-årsregn.

- $i_{10\text{-årsregn},10\text{ min}} * 1,25 = 284 \text{ [l/s, ha]}$
- $i_{100\text{-årsregn},10\text{ min}} * 1,25 = 611 \text{ [l/s, ha]}$

Resultaten för dagvattenflöden samt volym redovisas i Tabell 4:5.

Tabell 4:5. Beräknade dagvattenflöden och dess volym för planerad situation vid ett 10- och 100-årsregn med en klimatfaktor på 1,25.

	Dagvattenflöde [l/s]	
	10-årsregn	100-årsregn
Kvartersmark	175	581
Allmän platsmark	98	314
Totalt	273	895

Vid en jämförelse mellan Tabell 4:2 och Tabell 4:5 kan det tydas att de beräknade flöden ökar.

4.3 Magasinsvolym

Enligt önskemål från Nyköpings kommun ska flödet från området inte öka efter exploatering vilket innebär att dagvatten måste fördröjas på området innan anslutning till kommunalt ledningsnät eller utsläpp till recipient sker. I Tabell 4:6 ser vi beräkningar för den magasinsvolym som krävs för att utredningsområdets flöden efter exploatering och med en klimatfaktor på 1,25 ska uppnå detta krav. Magasinsvolymen representerar den volym vatten som ska kunna fördröjas i magasinet. Beräkningarna har utförts i enlighet med formler och antaganden i avsnitt 2.3.2.

Om magasinet förses med strypt utlopp rekommenderas att magasinet dimensioneras för det genomsnittliga utflödet eftersom det varierar med fyllningstiden (Svenskt Vatten P110). Det genomsnittliga utflödet kan då antas vara ca 2/3 av det maximala utflödet. Här har erforderlig magasinsvolym dimensionerats efter ett magasin med strypt utlopp, Tabell 4:6.

Utfloppet före exploatering kan, som nämnts i avsnitt 4.1.2, beräknas enligt olika metoder eftersom det handlar om naturmarksavrinning. För att säkerställa att magasinvolymerna är tillräckliga, har de värden använts som ger störst erforderlig magasinvolym, dvs beräkningar enligt rationella metoden (presenterad i avsnitt 2.3.1).

Beräknad magasinvolym utgår från de avrinningskoefficienter för planerad markanvändning som presenterats i Tabell 4:4.

Tabell 4:6 Beräknad magasinvolym för utredningsområdet uppdelat på kvartersmark och allmän platsmark.

Delområde	Utfloede före exploatering* [l/s]	Reducerad area efter exploatering [ha _{red}]	Specifik avtappning** [l/s ha _{red}]	Genomsnittlig specifik avtappning*** [l/s ha _{red}]	Erforderlig magasinvolym, strypt utlopp [m ³]
Kvartersmark	19,3	0,6	31,4	20,9	149,0
Allmän platsmark	9,8	0,3	28,4	19,0	87,0
Totalt	-	-	-	-	236

*Motsvarar det maximala tillåtna utfloppet ur föreslaget magasin.

**Beräknas genom (flödet före exploatering)/(reducerad area efter exploatering).

***Motsvarar den avtappning som magasinet dimensioneras efter, dvs. 2/3 av den specifika avtappningen.

5 Föroreningsberäkningar

Översiktliga beräkningar har utförts i databasen StormTac för föroreningskoncentrationer och -mängder inom området före och efter exploatering. Koncentrationerna och mängderna för utredningsområdet redovisas i Tabell 5:1 och Tabell 5:2 som utredningsområdets totala föroreningsbidrag till recipienten. De markanvändningar som använts i beräkningarna återfinns i Tabell 4:1 och Tabell 4:4. För gatan har antagits en ÅDT (årsdygnstrafik) på ca 200. De ämnen som analyserats är de 10 standardämnena enligt StormTac.

Tabell 5:1. Föroreningskoncentrationer (µg/l) för hela utredningsområdet före och efter exploatering. Koncentrationer som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Förorening	Enhet	Befintlig situation*	Planerad situation*
Fosfor (P)	µg/l	16	150
Kväve (N)	µg/l	340	1500
Bly (Pb)	µg/l	3,3	5,1
Koppar (Cu)	µg/l	5,1	17
Zink (Zn)	µg/l	13	54
Kadmium (Cd)	µg/l	0,11	0,22
Krom (Cr)	µg/l	2,2	3,4
Nickel (Ni)	µg/l	3,5	4,5
Suspenderad substans (SS)	µg/l	19000	41000
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0057	0,013

*Beräknade med årsmedelnederbörd på 640mm.

Tabell 5:2. Föroreningsmängder (kg/år) för hela utredningsområdet före och efter exploatering. Mängder som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Förorening	Enhet	Befintlig situation*	Planerad situation*
Fosfor (P)	kg/år	0,073	1,2
Kväve (N)	kg/år	1,6	12
Bly (Pb)	kg/år	0,015	0,041
Koppar (Cu)	kg/år	0,023	0,14
Zink (Zn)	kg/år	0,058	0,43
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00052	0,0017
Krom (Cr)	kg/år	0,01	0,027
Nickel (Ni)	kg/år	0,016	0,035
Suspenderad substans (SS)	kg/år	85	330
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000026	0,0001

*Beräknade med årsmedelnederbörd på 640 mm.

Samtliga beräknade föroreningskoncentrationer och -mängder ökar i och med den planerade exploateringen. Detta beror på den ändrade markanvändningen.

6 Dagvattenhantering

6.1 Allmänna rekommendationer

Enligt önskemål från Nyköpings kommun ska dagvatten från kvarteretsmark omhändertas lokalt, dvs LOD. Gällande dagvattenhantering från gatorna, är önskemålet att avledning sker via brunnar och ledning, dvs inte vägdiken. Dessa önskemål kombinerat med punkterna i kravspecifikation som presenteras i avsnitt 2.2, ligger till grund för de dagvattenlösningar som föreslås.

6.1.1 Höjdsättning

Vid kraftigare regn än de dimensionerande 10-årsregnen kommer vattnet inte kunna avledas tillräckligt snabbt via det planerade dagvattensystemet på fastigheterna och inom allmän platsmark. Då måste området vara höjdsatt så att vattnet avrinner mot områden som kan översvämmas utan skador på byggnader. Avrinningen sker då lämpligast i riktning mot närliggande vägar respektive naturmark. Dessa avrinningsvägar ska dock ses som sekundära då dagvattnet i förstahand ska omhändertas inom utredningsområdet. Svenskt Vatten rekommenderar att nybyggda fastigheter dimensioneras så att marköversvämningar med skador på byggnader sker mer sällan än vart 100:e år (Svenskt Vatten P110, 2016).

6.1.2 Miljöanpassade materialval

För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör material som inte innehåller miljöskadliga ämnen väljas.

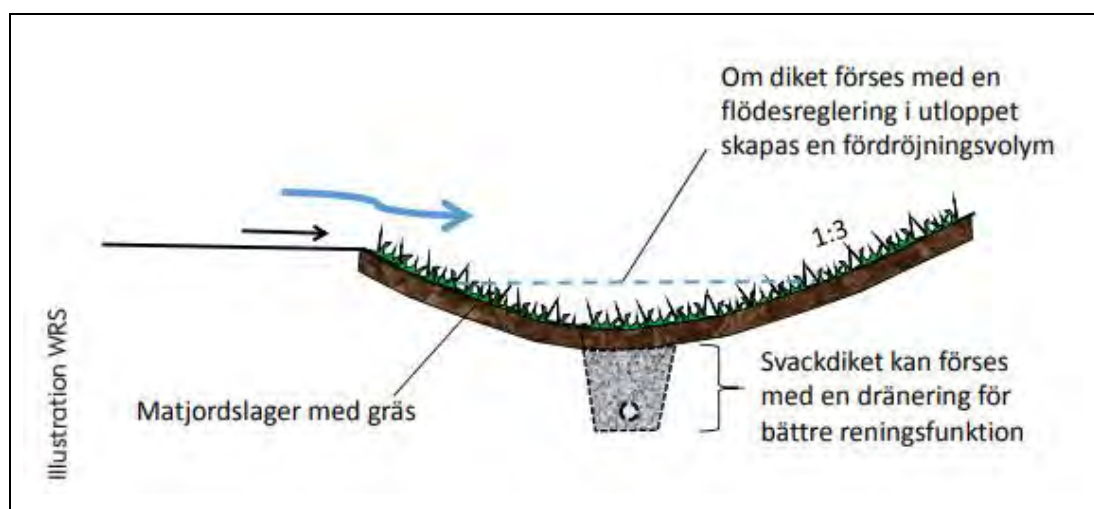
Kända material som avger föroreningar är exempelvis takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar. Planen bör därför inte föreskriva material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen, som exempelvis koppar- och zinktack. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen. För att undvika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de materialval som ska användas för byggnation.

6.2 Dagvattenlösningar

Nedan presenteras allmän information om de typer av lösningar som föreslås. För mer utredningsspecifik information om anläggningarna, tex vilka bredder, släntlutningar etc som använts vid beräkningarna, hänvisas till avsnitt 6.3 .

6.2.1 Svackdike

Ett svackdike är ett gräsklätt dike med svag släntlutning, Figur 6:1. Huvudsyftet med ett svackdike är att fördröja och avleda dagvatten. Är markförhållandena lämpliga kan vattnet infiltrera vidare i marken och bidra med viss rening. Även växtligheten kan bidra med rening. Reningsfunktionen kan också förstärkas om ett dräneringslager läggs i botten. Svackdiken etableras på naturmark i nivå under ytan som ska avvattnas.



Figur 6:1. Principskiss av ett svackdike (Stockholm Vatten och Avfall, 2022)

Svackdike har föreslagits på allmän platsmark längsmed gränsen mot kvartersmark. Det underhåll som krävs är framför allt:

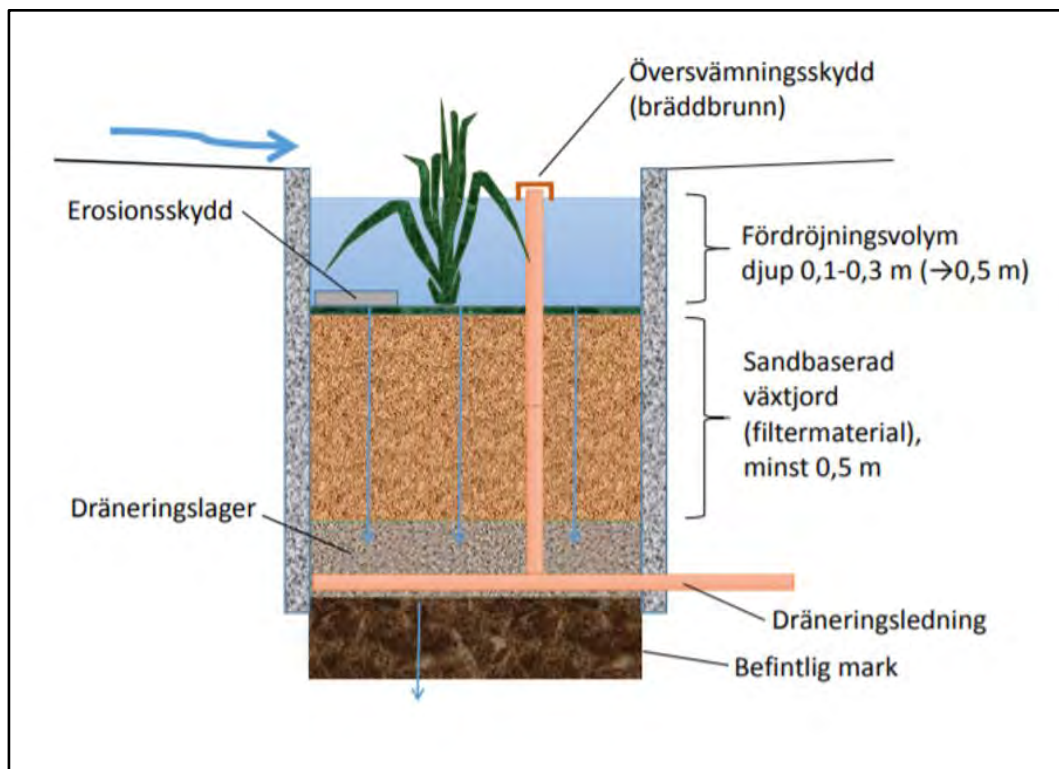
- Klippning av gräs
- Rensning av eventuellt skräp

6.2.2 Växtbädd

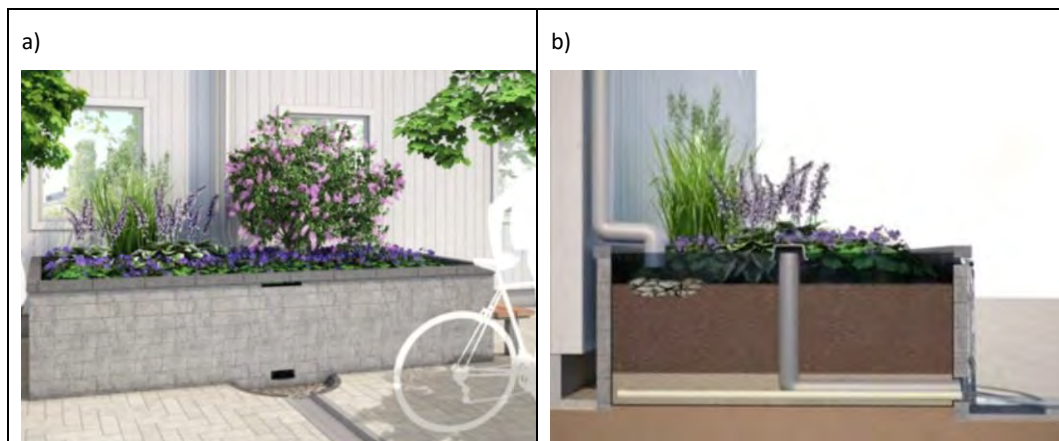
Växtbäddar används för att fördröja, infiltrera och rena dagvatten från omgivande hårdgjorda ytor. De byggs upp så att dagvatten kan magasineras under en kort tid i samband med kraftiga regn. Reningen uppstår när dagvattnet passerar växtbäddens filtermaterial. Växterna i en växtbädd bör anpassas till områdets förutsättningar och vegetationen kan bestå av gräs, buskar, träd, örter etc. Växternas viktigaste i en växtbädd bidrar till att upprätthålla infiltrationskapaciteten och begränsa risker för erosion. Dessutom bidrar växterna till kvävereningen (med 5-10 procent). Ytterligare fördelar med växtbäddar är växternas förmåga att avdunsta vatten vilket bidrar till ett ännu effektivare omhändertagande av dagvattnet. Växtbäddar kan bidra med grönska och biologisk mångfald, de är även estetiskt tilltalande.

När de naturligt förekommande jordlagren har en begränsad infiltrationskapacitet ska en ledning kopplas från växtbädden till befintligt dagvattensystem. Ledningen bör ha en liten dimension för att fördröja dagvattnet men den ska säkerställa att vattnet kan dräneras inom 48 timmar. Det bör även installeras en bräddledning eller brunn för att undvika

översvämningar vid kraftigare regn. Figur 6:2 visar en principskiss över en växtbädd och Figur 6:3 visar exempel på upphöjd växtbädd.



Figur 6:2. Principskiss på växtbädd (Stockholm Vatten och Avfall, 2022).



Figur 6:3a) & b). Exempel på upphöjd växtbädd som tar emot dagvatten från tak via stuprör (Vinnova, 2014).

Regelbunden bevatning krävs när växtbädden etableras. Återkommande kontroll över hur växtligheten utvecklar sig kan behövas under ett till två år. Döda växtdelar och ogräs behöver rensas. Växtbäddar har föreslagits inom kvartersmarken.

Löpande underhåll:

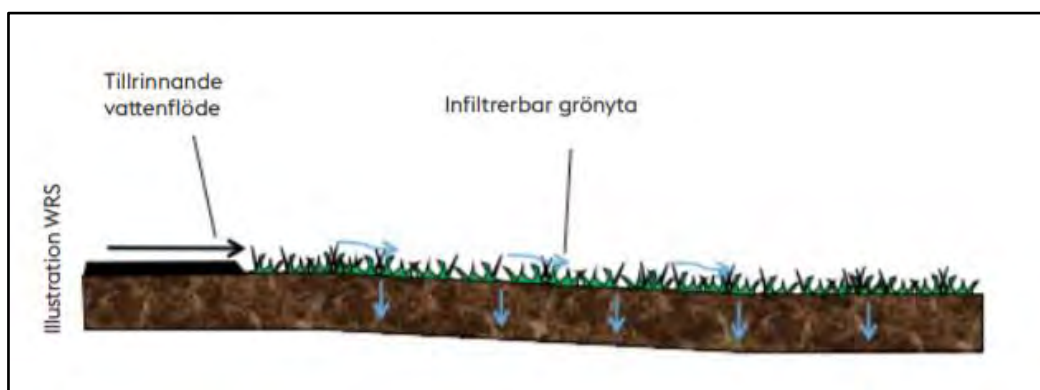
- Rensning av ogräs och bortforsling av växtrester
- Inspektion av inlopp och bräddavlopp
- Bevatning beroende på växtval

Föroreningar ackumuleras som regel på ytan eller nära filterytan. Med tiden minskar genomsläppligheten och de översta 5-10 cm kan bli igensatta. Genomsläppligheten kan återställas genom att ytlagret luckras eller tas bort. Tas lagret bort reduceras risken att de föroreningar som bundits till ytan frisätts. Lagret som tas bort behöver behandlas och omhändertas på samma sätt som sediment från dagvattenbrunnar.

Vid långvarig torka kan växtbäddarna behöva stödbevattnas alternativt kan de anläggas med ett bevattningssystem.

6.2.3 Översilningsyta/infiltrationsyta

Grönytor kan användas både för rening, fördröjning och avledning och utformas på flera sätt. En schematisk skiss visas i Figur 6:4. Vattnet ska helst ledas till grönytan på bred front. Infiltrationskapaciteten kan ökas om man tex blandar i sand. Grönytan kan göras skålformad eller som en vanlig gräsyta. En skålformad utformning passar bra om marken är mindre genomsläpplig. Det dagvatten som inte kan infiltrera eller magasineras, behöver avledas till dagvattennätet. När det gäller reningseffekt påverkas den av jorddjup, infiltrationskapacitet och jordens förmåga att binda till sig föroreningar. Föroreningarna ackumuleras på eller nära ytan och för att förhindra igensättning kan ytskiktet behöva luckras eller bytas. Låga temperaturer kan leda till risk för isbildning vilket minskar infiltration och rening. Med god infiltrationskapacitet minskar den risken. Grönytor kan även infiltrera smältvatten. (Stockholm Vatten och Avfall, 2022)



Figur 6:4 Principskiss infiltrationsyta. (Stockholm Vatten och Avfall, 2022)

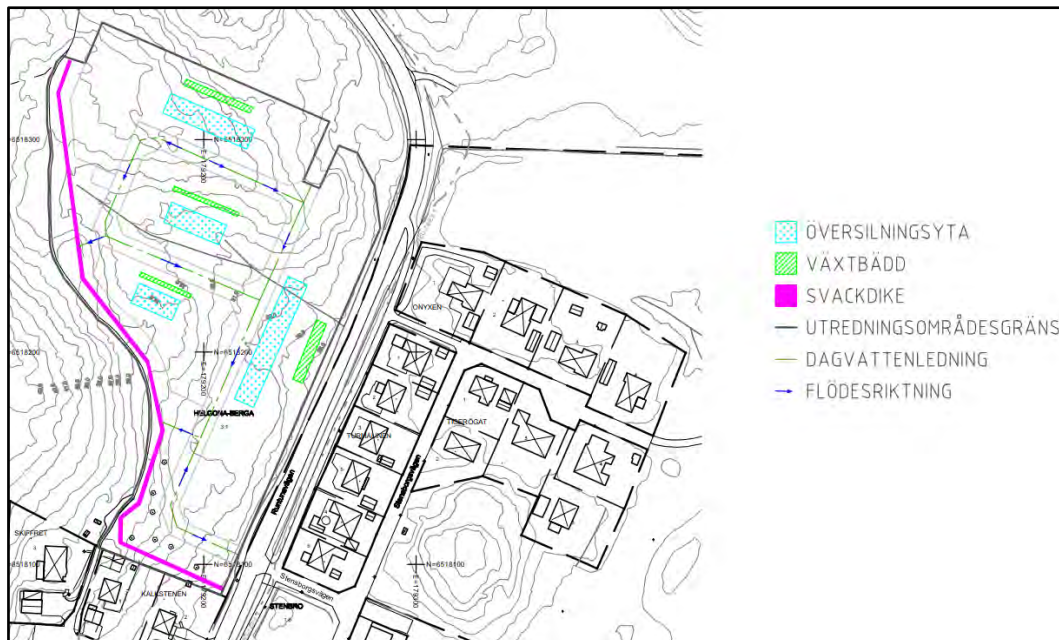
Det löpande underhållet av en översilningsyta/infiltrerbar grönyta omfattar främst :

- Gräsklippning (om växtligheten består av gräs)
- Renhållning. Ytan bör vara fri från skräp och löv

Föroreningar ackumuleras oftast i ytan och den blir så småningom igensatt men genomsläppligheten kan återställas om ytlagret luckras eller tas bort.

6.3 Föreslagen dagvattenhantering

I Figur 6:5 ses en skiss över föreslagen dagvattenhantering för utredningsområdet. Här ges en ungefärlig bild av dagvattensystemens storlek och placering i utredningsområdet. Observera att anläggningarna inom kvartersmark endast delats upp per kvarter, inte per kommande fastighet. En mer detaljerad dagvattenplan kan ses i bilaga 1.



Figur 6:5 Föreslagen dagvattenhantering. Obs att anläggningarna endast är schematiskt angivna.

6.3.1 Kvartersmark – villa- och radhuskvarter

För kvartersmarken föreslås lokalt omhändertagande i enlighet med kravspecifikationen och önskemål från Nyköpings kommun.

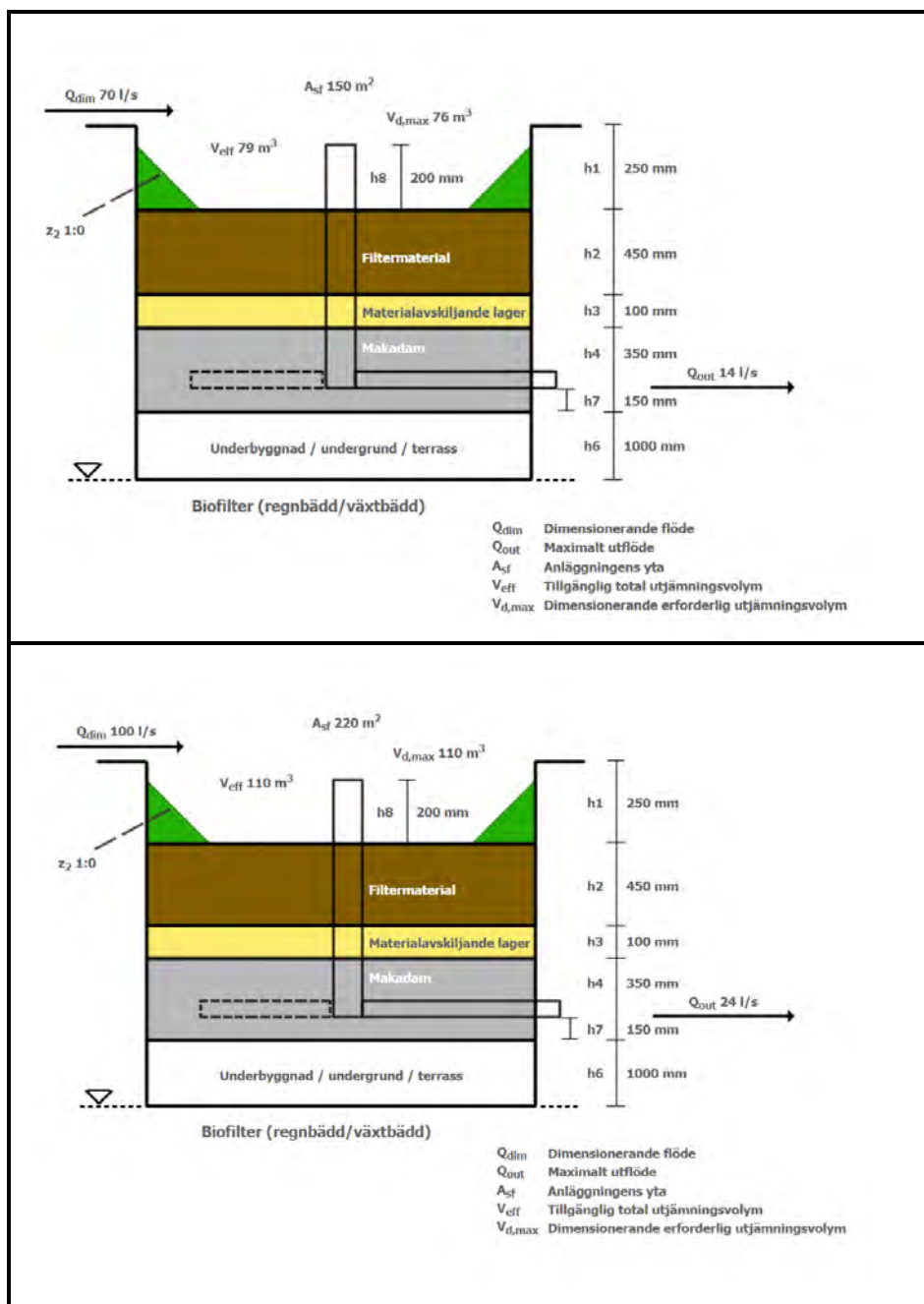
För att uppnå fördröjningskravet krävs en fördröjningsvolym på 149 m³ inom kvartersmarken.

Beräkningar i dagvattenutredningen grundar sig på att fastigheterna inom kvartersmark renar och fördröjer dagvattnet med en växtbädd i serie med en översilningsyta (infiltration i grönyta). Det vatten som inte kan infiltrera föreslås efter fördröjning avledas mot gator eller befintliga diken.

De föreslagna växtbäddarna har en total tillgänglig utjämningsvolym på 189 m³ vilket innebär att fördröjningskravet uppnås. Total area för föreslagna växtbäddar och översilningsytor är 370 m² respektive 1 540 m².

För att undvika att dagvatten från planerade gator och kringliggande naturmark rinner in på planerade fastigheter, är höjdsättningen av kvartersmarken viktig.

Schematisk skiss på hur växtbäddar lagts in i StormTac visas i Figur 6:6.



Figur 6:6 Schematisk skiss på växtbäddar (biofilter) som de lags in i StormTac. Villaområde överst och radhusområde nederst.

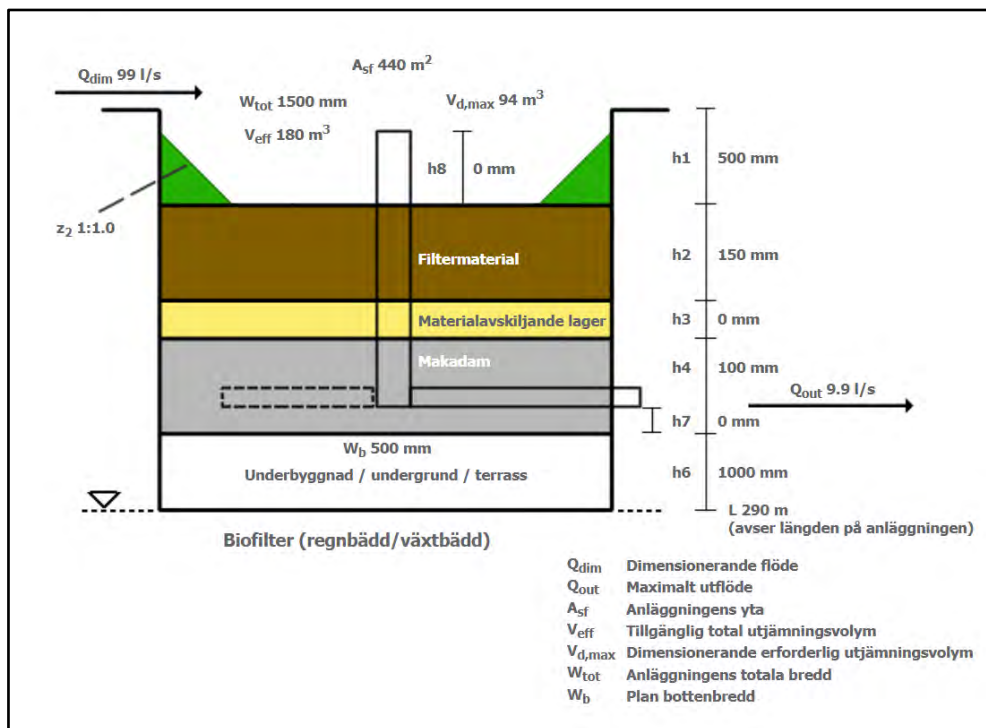
Det finns flera möjliga alternativa lösningar inom kvartersmark för att uppnå fördröjningskravet, tex makadammagasin. Dock innebär det en sämre rening jämfört med växtbädd och är ingår därför inte som lösningsförslag i den här dagvattenutredningen.

6.3.2 Allmän platsmark

Längs naturmarkens gräns mot kvartersmark föreslås ett svackdike med makadam i botten. Svackdiket skulle fungera som renings- och fördröjningsanläggning för dagvatten från allmän platsmark. Dagvatten från gatorna inom utredningsområdet föreslås avledas via brunnar och ledning mot svackdiket. Svackdiket förses med drän- och bräddledning och kopplas till dagvattenledning i befintlig gata. Beräknad erforderlig fördröjningsvolym för den allmänna platsmarken är 87 m^3 .

Svackdiket föreslås även fungera som ett avskärande dike för att leda om dagvatten från naturmarken uppströms utredningsområdet.

En schematisk skiss över hur svackdiket modellerats i StormTac visas i Figur 6:7. Där har det föreslagna diket en total utjämningsvolym på 180 m³.



Figur 6:7 Schematisk skiss över hur svackdiket modellerats i StormTac. Observera att StormTac tolkar utformningen som ett "Biofilter" men att bilden visar det föreslagna svackdiket.

6.4 Kostnadsberäkningar

Uppskattade anläggnings- och driftkostnader för föreslagna dagvattenanläggningar redovisas i Tabell 6:1.

Tabell 6:1 Kostnadsuppskattningar. Anläggningskostnad och driftkostnad.

	Anläggning	Yta/längd	Anläggningskostnad	Driftkostnad	Driftkostnad/år
Kvartersmark	Växtbädd	370 m ²	3 800 000 kr ³	544 kr/m ² /år (2019) ⁴	201 280 kr
	Översilningsyta	1 540 m ²	180 000 kr ⁵	6 kr/m ² /år (2019) ⁶	9 240 kr
Allmän platsmark	Dike (svackdike med makadam)	290 m	240 000 kr ⁷	19,6 kr/m/år (2019) ⁸	3 730 kr

³ Min 2 100 000 kr, max 6 600 000 kr (StormTac Databas v.2022-01-09)

⁴ Schablonvärde 2019 (VISS, 20220110)

⁵ Min 44 000 kr, max 280 000 kr (StormTac Databas v.2022-01-09)

⁶ Schablonvärde 2019 (VISS)

⁷ Min 150 000 kr, max 300 000 kr. Data för makadamdike (StormTac Databas v.2022-01-09)

⁸ Schablonvärde svackdike 2019 (VISS)

6.5 Föreningensberäkningar efter föreslagen dagvattenlösning

De dagvattenlösningarna som rekommenderas i avsnitt 6.3 används i detta kapitel för översiktliga beräkningar av utredningsområdets slutgiltiga föroreningsbidrag till recipienten Nyköpingsån.

Tabell 6:2 och Tabell 6:3 redovisar de totala föroreningskoncentrationerna och föroreningsmängderna efter föreslagna åtgärder för dagvattenhanteringen inom utredningsområdet. Åtgärderna innefattar anläggningar i form av svackdike med makadam, upphöjd växtbädd och översilningsyta. Beräkningarna har utförts i databasen StormTac.

Tabell 6:4 redovisar den procentuella reningseffekten av föroreningsmängder efter det att dagvattnet passerat reningsanläggningarna.

Tabell 6:2. Föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$) före exploatering och efter exploatering med föreslagna dagvattenlösningar. Koncentrationer som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade. De värden som överskrider riktvärdena är understrukna.

Förorening	Enhet	Riktvärde 1M**	Befintlig situation*	Planerad situation utan lösning*	Efter föreslagen dagvattenlösning*	Förändring jämfört med befintlig situation
Fosfor (P)	$\mu\text{g/l}$	160	16	150	35	119%
Kväve (N)	$\mu\text{g/l}$	2 000	340	1500	540	59%
Bly (Pb)	$\mu\text{g/l}$	8	3,3	5,1	0,68	-79%
Koppar (Cu)	$\mu\text{g/l}$	18	5,1	17	3,5	-31%
Zink (Zn)	$\mu\text{g/l}$	75	13	54	4,1	-68%
Kadmium (Cd)	$\mu\text{g/l}$	0,4	0,11	0,22	0,058	-47%
Krom (Cr)	$\mu\text{g/l}$	10	2,2	3,4	1,4	-36%
Nickel (Ni)	$\mu\text{g/l}$	15	3,5	4,5	0,92	-74%
Suspenderad substans (SS)	$\mu\text{g/l}$	40 000	19 000	<u>41 000</u>	8 800	-54%
Benzo(a)pyren (BaP)	$\mu\text{g/l}$	0,03	0,0057	0,013	0,0037	-35%

*Beräknade med årsmedelnederbörd på 640 mm.

** Riktvärden från riktvärdesgruppen. 1M gäller direktutsläpp till mindre sjöar, vattendrag och havsvikar.

Tabell 6:3. Föroreningsmängder (kg/år) före exploatering och efter exploatering med föreslagna dagvattenlösningar. Mängder som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Förorening	Enhet	Befintlig situation*	Planerad situation utan lösning*	Efter föreslagen dagvattenlösning*	Förändring jämfört med befintlig situation
Fosfor (P)	kg/år	0,073	1,2	0,28	284%
Kväve (N)	kg/år	1,6	12	4,3	169%
Bly (Pb)	kg/år	0,015	0,041	0,0054	-64%
Koppar (Cu)	kg/år	0,023	0,14	0,028	22%
Zink (Zn)	kg/år	0,058	0,43	0,033	-43%
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00052	0,0017	0,00046	-12%
Krom (Cr)	kg/år	0,01	0,027	0,011	10%
Nickel (Ni)	kg/år	0,016	0,035	0,0073	-54%
Suspenderad substans (SS)	kg/år	85	330	70	-18%
Benzo(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000026	0,0001	0,000029	12%

*Beräknade med årsmedelnederbörd på 640 mm.

Tabell 6:4. Reningseffekten av planerad situation med föreslagna dagvattenlösningar.

Anläggning	Reningseffekt [%]									
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Växtbädd+översilningsyta (kvartersmark)	87	78	93	91	95	76	78	89	91	77
Svackdike med makadam (allmän platsmark)	62	49	69	65	73	76	50	70	73	57

Föroreningsberäkningarna visar på att föreslagna dagvattenlösningar får ner alla beräknade föroreningskoncentrationer förutom fosfor och kväve till befintliga nivåer eller under. Föroreningsmängderna minskar för alla ämnen förutom fosfor, kväve, koppar, krom och bensapyren. Eftersom området idag utgörs av naturmark är befintliga föroreningsnivåer mycket låga. Det gör att det är så gott som omöjligt att komma ner till befintliga föroreningsnivåer för samtliga beräknade ämnen. Den minsta-möjliga utloppshalt som finns för dagvattenanläggningar vid beräkning i StormTac, medför att det blir så gott som omöjligt att komma ner till befintliga nivåer.

Fosformängderna från utredningsområdet ökar med 207 g/år, kvävemängderna med 2,7 kg/år, kopparmängderna med 5 g/år, krommängderna med 1 g/år och bensapyren med 3 mg/år.

Med föreslagna dagvattenlösningar kommer ändå samtliga föroreningskoncentrationer att komma ner under riktvärdet 1M, vilket är det strängaste riktvärdet och egentligen gäller direktutsläpp till recipienten. I det här fallet skulle det mindre stränga 2M anses tillämpligt men genom att säkerställa att även 1M uppfylls, finns en marginal.

På vägen mot recipienten Nyköpingsån passerar dagvattnet från utredningsområdet bland annat ett 150 m långt svackdike. Diket kan bidra till ytterligare rening men har inte tagits med i föroreningsberäkningarna eftersom det ger osäkra resultat. Schablonvärden för reningseffekt av ett svackdike anges i Tabell 6:5. Dock påverkas dikets reningseffekt av flöden och halter från hela dess tillrinningsområdet och dessutom av själva dikets utformning.

Tabell 6:5 Reningseffekt för svackdike. Schablonvärde från StormTac Databas (2022).

Anläggning	Reningseffekt [%]									
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Svackdike	35	35	65	50	65	65	50	50	70	60

De redovisade beräkningarna av dagvattnets föroreningsinnehåll har utförts i dagvattenmodellen StormTac. Modellen sammanställer schablonvärden i form av årliga avrinningskoefficienter och schablonhalter för olika markanvändning. Värdena uppdateras kontinuerligt efter kännedom om nya studier. Användandet av schablonhalter innebär också att beräknade värden inte alltid är representativa för varje specifikt utredningsområde. Detta eftersom föroreningsinnehållet i dagvatten till stor del beror på plats-specifika förutsättningar, såsom takmaterial och andra byggnadsmaterial. Resultatet av föroreningsberäkningarna ska således inte betraktas som exakta värden, men de ger en indikation om vilka ämnen som tenderar att öka/minska inom området vid planerad markförändring.

Även reningsförmågan innehåller osäkerheter och bygger på schabloonvärden. När det gäller reningseffekten av det modellerade svackdiket inom allmän platsmark, bedöms beräknade reningseffekter med avseende på fosfor, kväve och bensapyren ha låg säkerhet.

6.6 Föroreningsberäkningar och MKN

Enligt gällande miljökvalitetsnormer ska god ekologisk status uppnås senast 2033. Av de kvalitetsfaktorer som gör att den ekologiska statusen idag sätts till måttlig, är det främst näringsämnen och påväxt kiselalger som bedöms ha koppling till urban markanvändning. Här har tidsfristen satts till 2027 men enligt motiveringen ska åtgärder sättas in så snart som möjligt i form av utsläppsbehandlande åtgärder.

Eftersom det är ett mycket stort tillrinningsområde till recipienten, bedöms inte de ökade mängder fosfor och kväve som en exploatering av utredningsområdet innebär, utgöra något avgörande hinder för att MKN skulle uppnås om övriga åtgärder vidtas.

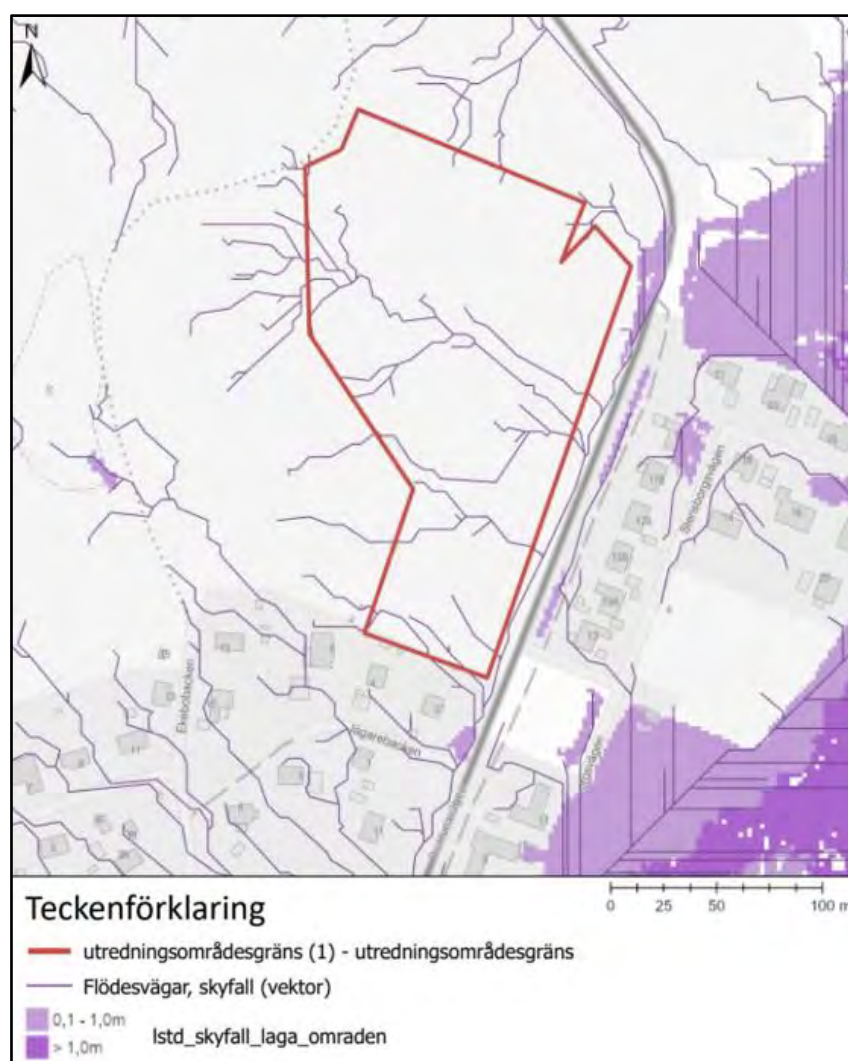
Det dike nedströms planområdet som inte tagits med i föroreningsberäkningarna kan också antas bidra med rening vilket skulle kunna innebära att föroreningsbelastningen på recipienten minskar ytterligare. Eventuellt kan det ändå finnas skäl att utreda möjliga dagvattenreningsanläggningar nedströms som kan ta hand om dagvatten från ett större område som ett led i att uppnå det förbättringsbehov som finns för recipienten.

7 Översvämningssanalys och skyfallshantering

En översvämningssanalys görs för att få en uppfattning av hur utredningsområdet påverkas av extrem nederbörd och vilka områden som löper risk att drabbas av stående vatten. Enligt Svenskt Vattens rekommendationer ska inga skador på nybyggda fastigheter ske vid ett 100-årsregn. Det är därför viktigt att undersöka översvämningssituationen vid ett extremt regn så som 100-årsregn.

7.1 Skyfallsmodellering

En skyfallsanalys från Länsstyrelsen visar flödesvägar och låga områden. Det framgår inte hur modelleringen gjorts eller vilken typ av höjddata etc som använts. Resultatet visar på flödesvägar från väster mot Runtunavägen i öster samt att norra delen av utredningsområdet rinner norrut mot samma dike, Figur 7:1. Inga lågpunkter syns inom utredningsområdet.



Figur 7:1 Skyfallskartering Länsstyrelsen. Utredningsområdet markerat med röd linje. Flödesvägar och låga områden lilamarkerade (Länsstyrelsens webbgis, info hämtat 20220105)

7.2 Skyfallsanalys i SCALGO Live

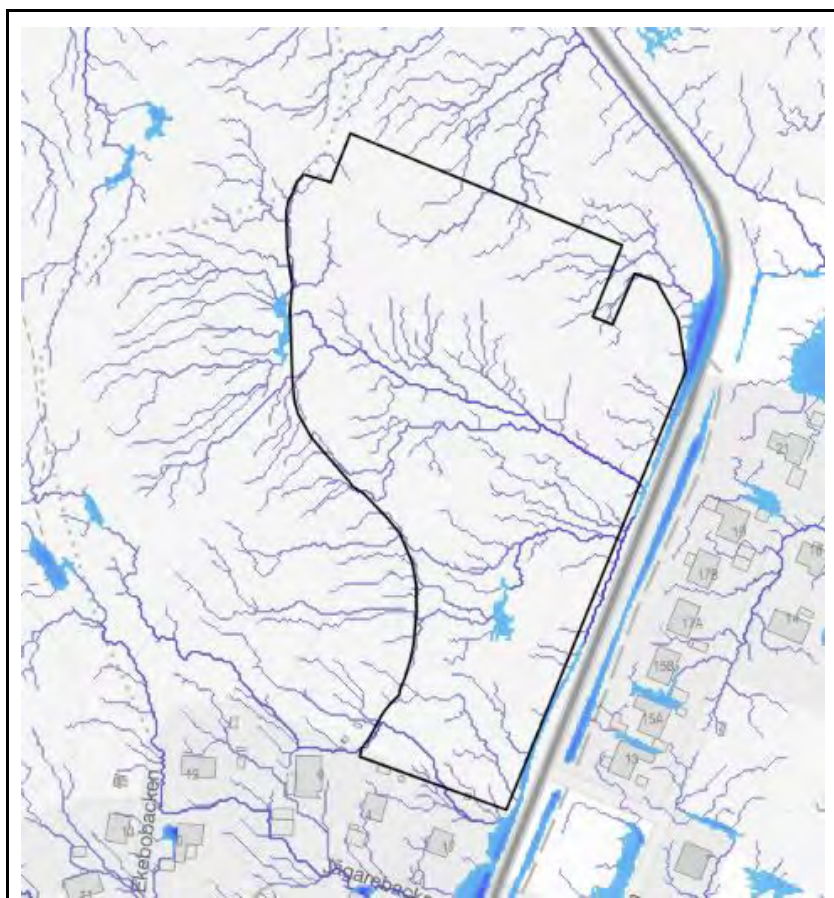
7.2.1 Modellbeskrivning

För att undersöka risker för översvämning och konsekvenser av skyfall har det GIS-baserade verktyget SCALGO Live använts. Detta för att kartera lågpunkter och avrinningsvägar samt för att skapa en översiktlig bild av konsekvenser vid kraftiga skyfall. SCALGO Live använder sig av lantmäteriets höjddata med en upplösning om 1x1 meter. Modellen tar inte hänsyn till något ledningsnät eller infiltration och därmed är avrinningskoefficienten vid analys 1, vilket innebär att det är värsta möjliga scenariot som analyseras. Modellen tar inte heller hänsyn till det dynamiska förloppet, dvs avrinningsvägar redovisas baserat på höjd men ingen hänsyn tas till råheten på ytmaterialet. Detta skapar en viss osäkerhet i de eventuella rinnvägar vattnet tar. Analysen ger dock en tydlig översiktlig bild över översvämningssituationen.

SMHI:s definition av skyfall är 50 mm/timme (SMHI, 2021) och därför har 50 mm regn studerats i analysen. Analysen har genomförts för befintlig situation samt planerad situation.

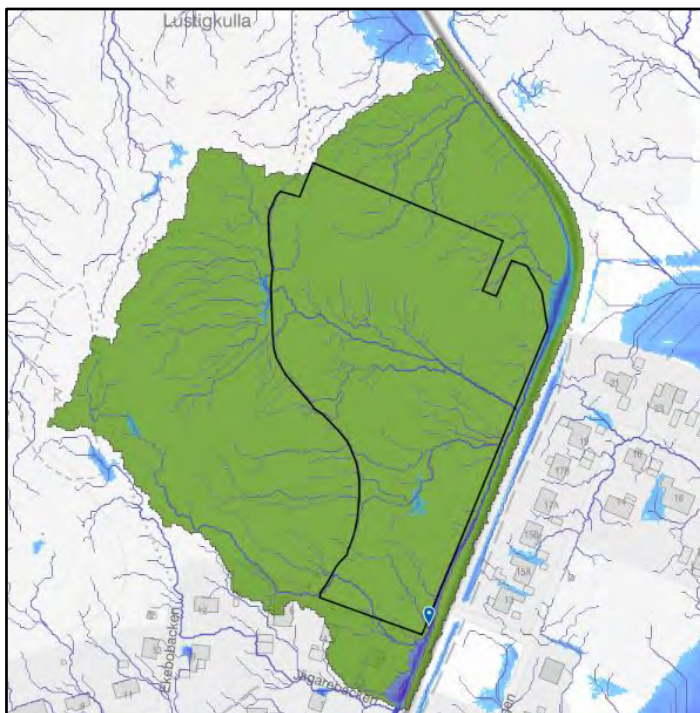
7.2.2 Befintlig situation

I befintlig situation utgörs området av naturmark där avrinning i huvudsak sker från väster mot öster och vidare i befintligt dike längs Runtunavägen söderut. Enligt Scalgoanalysen finns det en mindre lågpunkt inom södra delen av utredningsområdet där vatten samlas vid det analyserade 50mm-regnet, Figur 7:2. Den nordligaste delen av utredningsområdet rinner norrut mot det befintliga diket längs Runtunavägen.



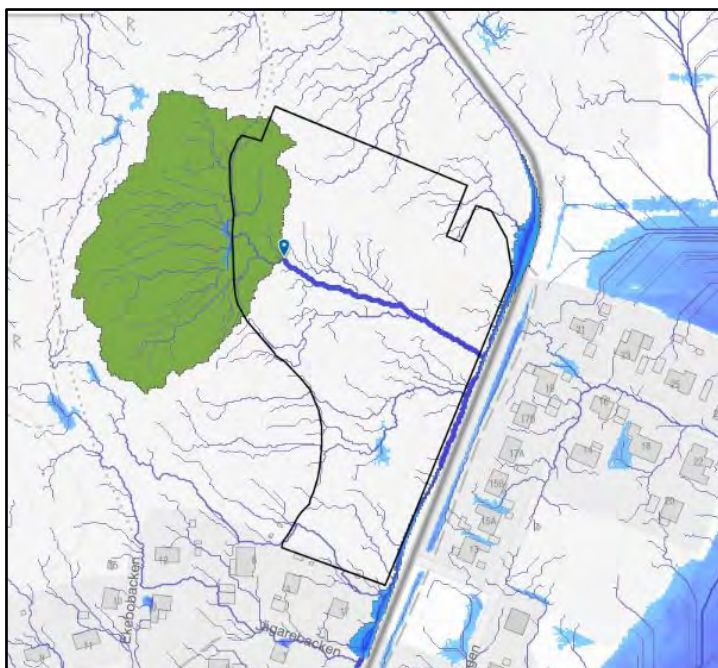
Figur 7:2 Flödesvägar och lågpunkter vid 50 mm regn befintlig situation. Utredningsområdet markerat med svart linje.

Analys visar att ett område uppströms utredningsområdet rinner genom utredningsområdet på vägen mot diket längs Runtunavägen varefter det leds vidare söderut, Figur 7:3.



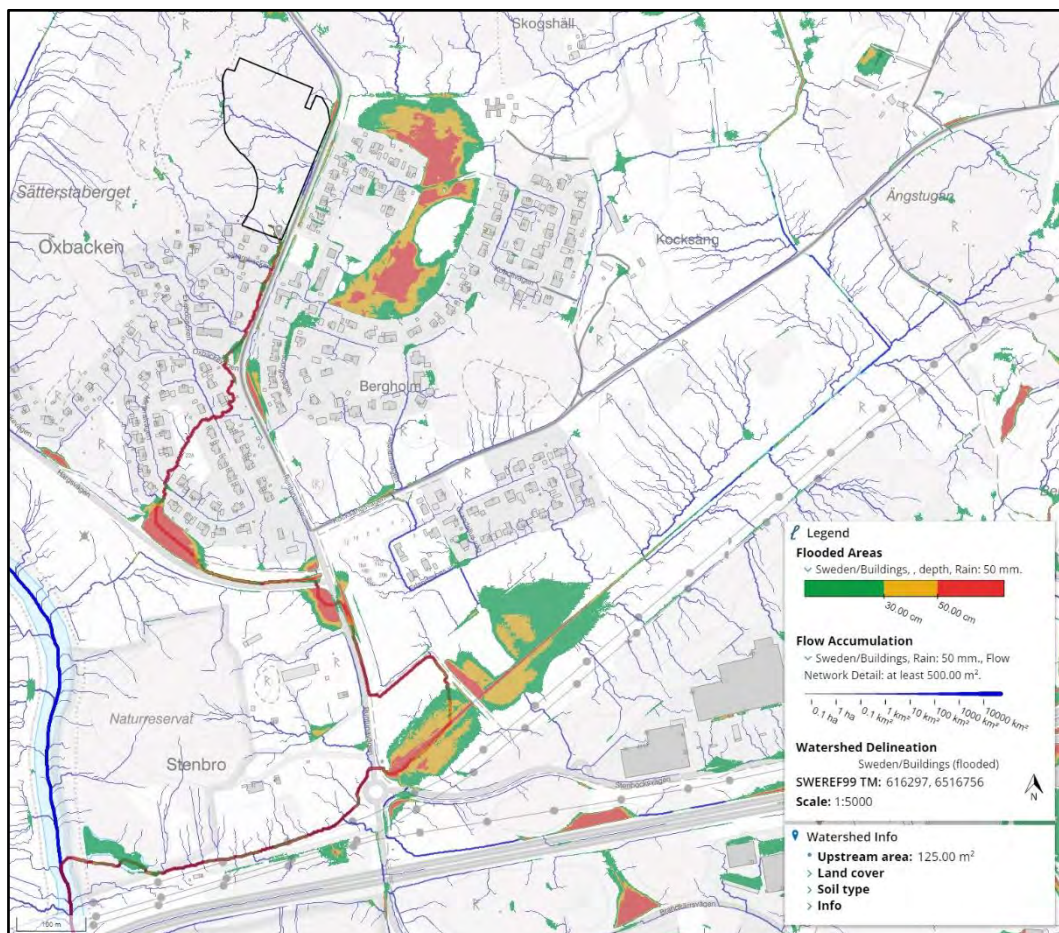
Figur 7:3 Avrinningsområde (grönt) till markerad punkt längs flödesvägar (blå). Utredningsområdet markerat med svart linje.

Flödena genom utredningsområdet sker längs flera flödesvägar, bland annat ett befintligt dike/lågstråk genom utredningsområdet, Figur 7:4.



Figur 7:4 Avrinning genom utredningsområdet. Utredningsområdet markerat med svart linje. Grönt område är det område som avrinner mot markerad punkt och fortsätter längs flödesvägen (blå) mot befintligt dike längs Runtunavägen öster om utredningsområdet.

Längs den ytliga flödesvägen mot Nyköpingsån, finns ett antal lågpunkter. Vid ett skyfall kan vattendjupen där bli över 50 mm enligt genomförd analys, Figur 7:5.

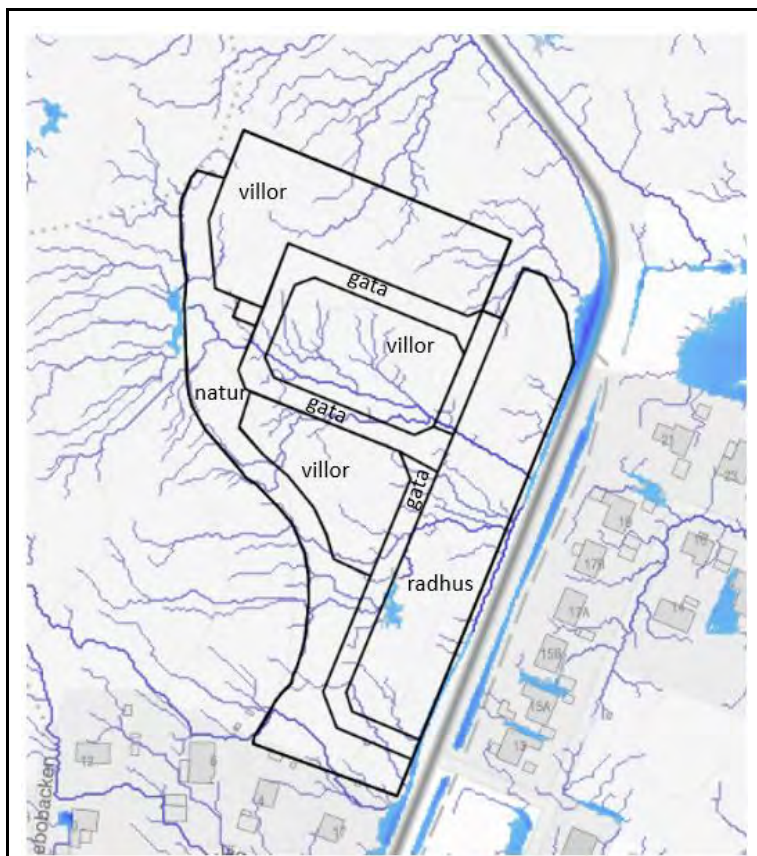


Figur 7:5 Ytlig avrinning från utredningsområdet mot Nyköpingsån vid ett 50 mm regn och lågpunkter längs flödesvägen (röd) mot recipienten. Utredningsområdet markerat med svart linje.

7.2.3 Planerad situation

Eftersom höjdsättning för planerad situation inte är känd och det inte går att veta exakt var byggnader kommer att vara placerade, har inga justeringar för detta gjorts för planerad situation. Däremot har de olika markanvändningarna lagts in för att se var gator och bostadskvarter är planerade i förhållande till nuvarande flödesvägar och eventuella lågpunkter, Figur 7:6.

Som framgår av analysen, går den större flödesvägen genom utredningsområdet mitt i ett planerat villakvarter och vidare genom det föreslagna radhusområdet. Den tidigare identifierade lågpunkten inom utredningsområdet ligger inom det föreslagna radhuskvarteret.



Figur 7:6 Flödesvägar och lågpunkter vid 50 mm regn med planerad markanvändning angiven.

Beroende på höjdsättning av gator och kvartersmark kan dagvattensituationen vid ett skyfall komma att se annorlunda ut. Även det dike som föreslås som en del i dagvattenlösningarna (avsnitt 6.3.2), bland annat för sin avskärande funktion, kommer att påverka.

7.3 Jämförelse mellan resultat

Länsstyrelsens skyfallsanalys visar inte på någon lågpunkt inom utredningsområdet vilket däremot Scalgoanalysen gör. Eftersom det inte är känt hur Länsstyrelsens analys har gjorts, går det inte att säga vad det beror på. I övrigt visar både Länsstyrelsens analys och Scalgoanalysen på ungefär samma flödesvägar genom utredningsområdet.

En jämförelse mellan befintlig och planerad situation är svår att göra då planerad situation påverkas mycket av höjdsättning. De flödesvägar som i befintlig situation inte utgör något problem, kan dock bli problematiska i en planerad situation då vatten riskerar att bli stående eller översvämma fastigheter.

7.4 Förslag på skyfallshantering och rekommendationer

För att hantera de flöden som i dagsläget rinner genom utredningsområdet från naturmarken uppströms, bör till exempel ett avskärande dike anläggas längs den planerade naturmarken för att leda om dessa flöden, se avsnitt 6.3.2. Området som krävs för dike bör markeras i plankartan.

För att säkerställa att flöden vid skyfall leds mot gator och naturmark snarare än in mot fastigheter, bör höjdsättningen anpassas så att gatorna ligger lägre än fastighetsmarken. Från gatorna bör vattnet kunna ledas vidare och inte bli stående. Fastighetsmarken bör

höjdsätts så att avrinning vid skyfall kan ske antingen mot lägre belägen gata eller mot angränsande naturmark.

8 Slutsats och rekommendationer

Med föreslagna dagvattenlösningar uppnås kravet att inte flödena ut från utredningsområdet ska öka vid ett 10-årsregn jämfört med befintlig situation. Beräknad erforderlig fördröjningsvolym är 149 m³ för kvartersmark och 87 m³ för allmän platsmark.

Som lösningar föreslås växtbädd i serie med översilningsyta på kvartersmark och ett svackdike inom allmän platsmark dit vatten från gatan leds med ledning och som även fungerar avskärande.

Med föreslagna lösningar minskar samtliga föroreningskoncentrationerna förutom fosfor och kväve (ökar med 19 respektive 200 µg/l) och samtliga mängder förutom fosfor, kväve, koppar, krom och bensapyren (ökar med 207 g/år, 2,7 kg/år, 5 g/år, 1 g/år respektive 3 mg/år) jämfört med befintlig situation. Samtliga föroreningskoncentrationerna efter föreslagna lösningar dagvattenlösningar kommer under riktvärdena 1M.

Recipienten Nyköpingsån har fått klassningen måttlig ekologisk status bland annat på grund av övergödning. Eftersom det är ett mycket stort tillrinningsområde till recipienten, bedöms inte de ökade mängder fosfor och kväve som en exploatering av det i sammanhanget lilla utredningsområdet innebär, utgöra något avgörande hinder för att MKN skulle uppnås om övriga åtgärder vidtas.

För att möjliggöra exploatering inom utredningsområdet behöver ett avskärande dike anläggas inom området. Med tanke på skyfall är även höjdsättning av gator och kvartersmark viktig så att gatorna kan utgöra sekundära avrinningsvägar.

9 Referenser

HaV, Miljö kvalitetsnormer.

<https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledning/provning-och-tillsyn/miljokvalitetsnormer-vid-provning-och-tillsyn.html>

(läst: 2022-01-14)

Riktvärdesgruppen, Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp (2009)

SMHI, Skyfall och rotblöta (2021)

<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/regn/rotblota-1.17339>

(läst: 2022-01-13)

Solna Stad, dagvattenstrategi

<https://www.solna.se/download/18.67fd55f16b98feab9411b9/1561721777180/Solna%20stads%20dagvattenstrategi%20inkl.%20bilagor.pdf>

(läst: 2022-01-13)

Stockholm Vatten och Avfall, Svackdike

https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/svd_h.pdf

(läst: 2022-01-14)

Stockholm Vatten och Avfall, Nedsänkt växtbädd

<http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf>

(läst: 2022-01-13)

Stockholm Vatten och Avfall, Infiltration i grönyta

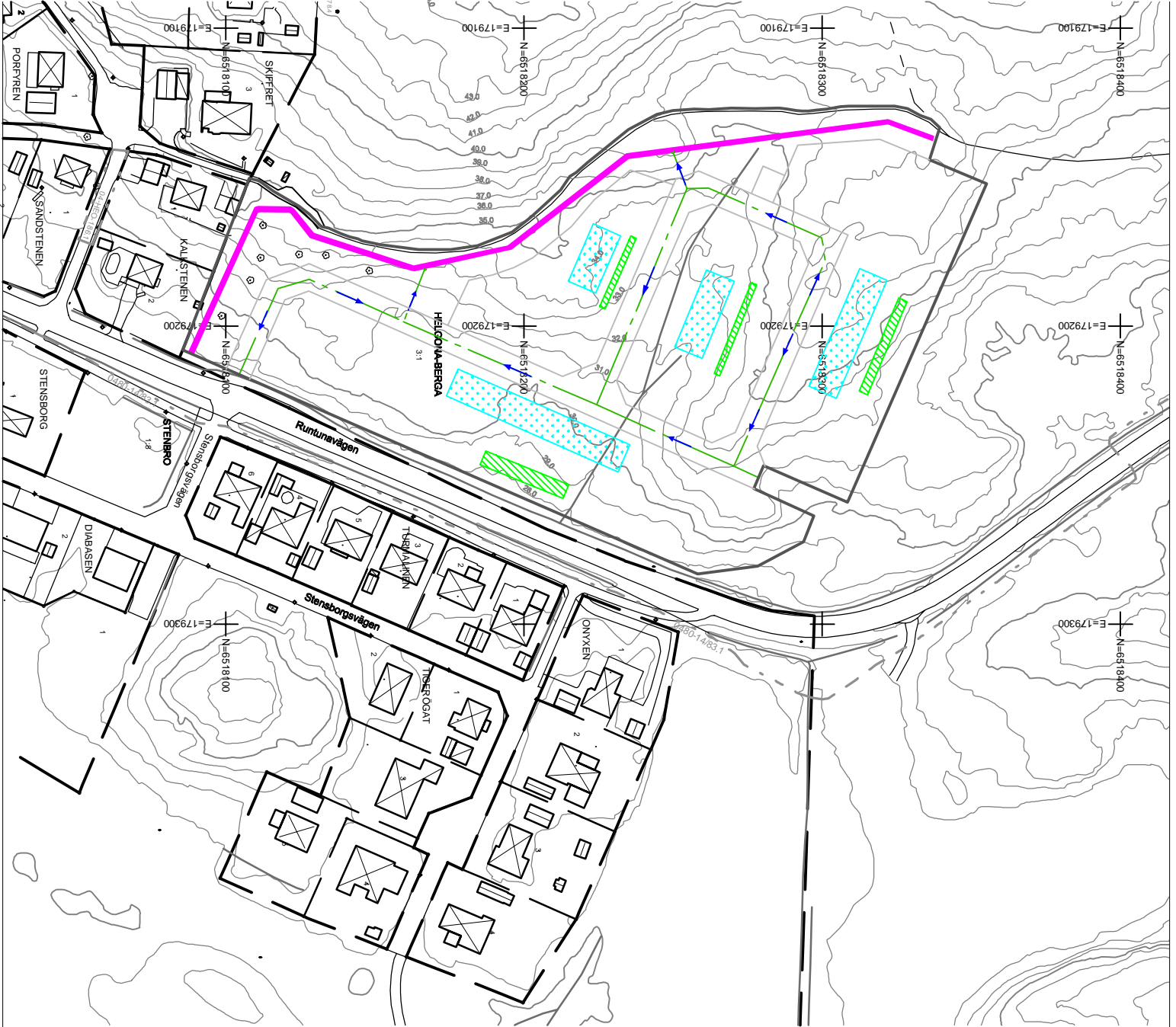
https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/infigron_h.pdf







(läst: 2022-01-13)

StormTac Databas

Databas för dagvatten, basflöde, ytvatten och avloppsvatten, v.2022-01-09. StormTac AB. www.stormtac.com

Vinnova. T. Lindfors, H. Bodin-Sköld, T. Larm Grågröna systemlösningar för hållbara städer - Inventering av dagvattenlösningar för urbana miljöer, 2014.



-  ÖVERSILNINGSYTA
-  VÄXTBÄDD
-  SVACKDIKE
-  UTREDNINGSGRÄNS
-  DAGVATTENLEDNING
-  FLÖDESRIKTNING