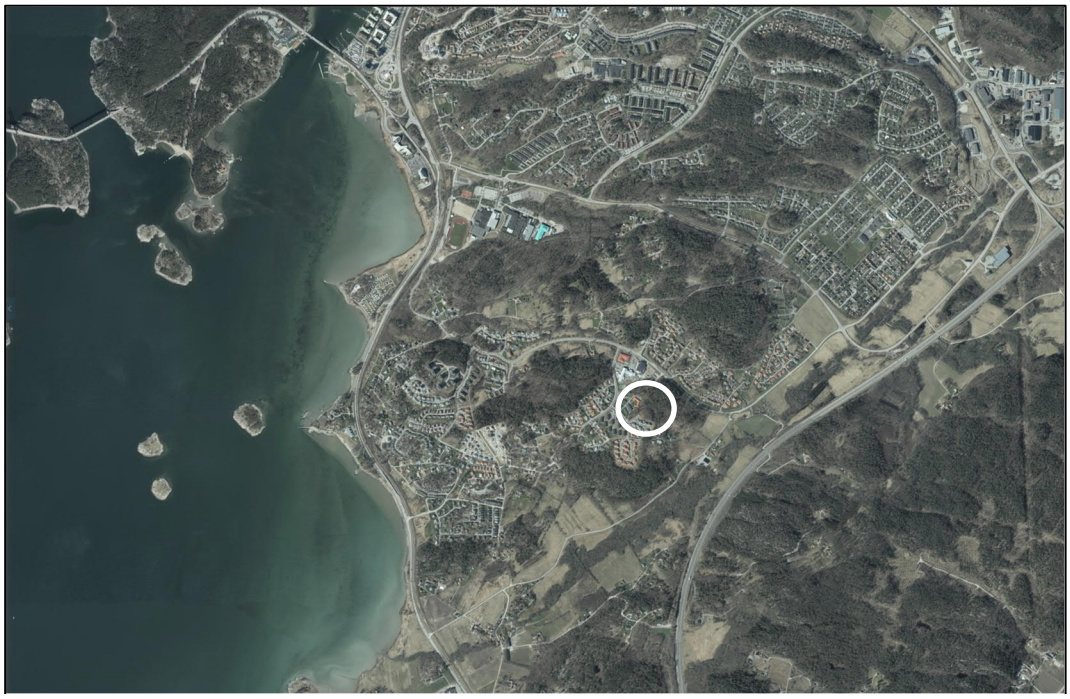
RAPPORT

ALJU FASTIGHETS AB

30019685

VA-, DAGVATTEN- OCH SKYFALLSUTREDNING
DETALJPLAN KYRKENORUM 6:1 STENUNGSUND



RAPPORT

2021-08-26
REVIDERING 2022-07-01

Sweco Sverige AB

HANDLÄGGARE **JONATHAN BERGER**

LINN ANDERSSON

ELINOR ORELL

GRANSKARE & TEKNIKSTÖD **ELISABETH NEJDMO**

UPPDRAGSLEDARE **ELISABETH NEJDMO**

Sammanfattning

ALJU Fastighets AB planerar att bygga bostäder på fastigheten Kyrkenorum 6:1 i Stenungsund och Sweco har blivit ombedda att ta fram en dagvatten-, VA- och skyfallsutredning i samband med framtagandet av planhandlingar för detaljplanen. Utredningen undersöker behovet och möjligheten till lokalt omhändertagande av dagvatten, översiktlig beskrivning av förutsättningarna för nytt VA-nät inom området samt lokalisering av risker vid skyfall.

Marken utgörs idag av naturmark med stor andel berg i dagen. Ny detaljplan föreslås medge villor, grönytor och parkeringsplatser. Planområdet har delats in i tre delområden för beräkning av dagvattnet, område A1, A2 och A3. Område A3 och delar av område A2 ingår i en intilliggande detaljplan. För att få en bra samlad lösning har berörd del av intilliggande detaljplan inkluderats i denna utredning.

Exploateringen av naturmarken ökar avrinningen från området eftersom marken hårdgörs. Beräknade dimensionerande flöden för planområdet före och efter exploatering har beräknats för 2-, 10- och 100-årsregn för respektive delområde. Utgångspunkten har varit att inte öka flödet från planområdet efter exploatering vid ett 10-årsregn inklusive klimatfaktor, vilket ger en erfordelig fördröjningsvolym av cirka 80 m^3 för område A2. Förändringen av flöden för A1 och A3 är liten och fördröjning bedöms inte vara nödvändigt.

Uppskattad föroreningstransport av dagvattnet har endast beräknats för område A2, före och efter exploatering – med och utan rening. Område A1 bedöms ej medföra så stor ökad föroreningstransport så att rening är nödvändigt. Område A3 ingår i intilliggande detaljplan som delvis är bebyggd. Föroreningstransporten av samtliga föroreningar från område A2 ökar efter exploatering om dagvattnet ej renas. Norumsån som är recipient för A2 har måttlig ekologisk status som baseras på dess övergödningsproblematik, samt ej god kemisk status med avseende på förhöjda halter av prioriterade ämnen. Hake fjord är recipient för A1 och A3. Den har måttlig ekologisk status baserat på kvalitetsfaktorn särskilda förorenande ämnen och uppnår ej god kemisk status med avseende på förhöjda halter av prioriterade ämnen.

För att erhålla god rening och samtidigt fördröjning föreslås dagvatten från område A2 hanteras i ett krossdike följt av en växtbädd inom intilliggande fastighet Gategård 3:13. Den förändrade markanvändningen bedöms inte leda till att vattenmiljön försämras på ett otillåtet sätt eller äventyra möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormen för vatten.

Utifrån planförslaget bedöms inga instängda områden skapas inom planområdet. Planerad förändring av markanvädning och höjdsättning bedöms inte försämra för nedströms befitnliga låpunkter i vilka vatten riskerar att bli stående vid skyfallshändelser. Vid utformning av det huvududsakliga skyfallstråket ut från planområdet är det viktigt att styrning sker så att vatten inte riskerar att avledas till befintlig lågpunkter nedströms inom invid befintlig bebyggelse.

Planerat planområde föreslås avleda spillvattnet med självfall och förses med dricksvatten till befintlig kommunal ledningsystem i Modistvägen. En ny brandpost rekommenderas anläggas i norra delen av planområdet.

Innehållsförteckning

1	**Bakgrund**	**1**
1.1	Revidering 2022-07-01	2
2	**Underlag**	**2**
3	**Förutsättningar**	**3**
3.1	Befintlig och planerad exploatering	3
3.2	Topografi och avrinningsområden	4
3.3	Geotekniska och marktekniska förhållanden	4
3.4	Recipient och MKN	6
3.5	Befintligt VA-nät	9
4	**Beräkning - dagvatten**	**10**
4.1	Markanvändning, före och efter exploatering	11
4.2	Dimensionerande rinntid	11
4.3	Dimensionerande nederbördsmängd	11
4.4	Dimensionerande flöden	12
4.5	Erforderlig fördröjningsvolym	13
4.6	Föroreningsberäkning – före och efter exploatering, utan rening	13
5	**Förslag dagvattenhantering**	**15**
5.1	Område A1	15
5.2	Område A2	16
5.3	Område A3	22
5.4	Drift och underhåll	22
6	**Skyfallsanalys**	**23**
6.1	Befintlig situation	23
6.2	Framtida skyfallsavledning	26
6.3	Höjdsättning	28
7	**Beräkning VS-nät**	**29**
7.1	Dricksvatten	29
7.2	Spillvatten	29
8	**Utformning av VSD-nät**	**30**
8.1	Utformning av dricksvatten- och spillvattennät	30

9 Slutsats och förslag på fortsatt arbete 31
9.1 Slutsats 31
9.2 Fortsatt arbete 31

Bilagor

Bilaga 1 – Illustration dagvatten, dricks- och spillvatten

1 Bakgrund

Sweco har på uppdrag av ALJU Fastighets AB och Rådhuset Arkitekter AB blivit ombedd att ta fram en dagvatten-, VA- och skyfallsutredning i samband med framtagande av ny detaljplan för Kyrkenorum 6:1. Planområdet är beläget cirka 3 km från Stenungsund centrum och marken vid planerat planområde är idag obebyggd, se Figur 1.

Syftet med utredningen är att översiktligt beskriva förutsättningarna för nytt VA-nät inom området, ge förslag på dagvattenhantering inom det tänkta planområdet samt genomföra en översiktlig skyfallskartering av området. Planområdet planeras anslutas till det kommunala VSD-nätet.

Figur 1 Ungefärlig placering av planområdet markerad med vit cirkel [Bildkälla: Eniro, 2020-11-25].

Dagvattenutredningen redovisar beräknade flöden, fördröjningsvolymer samt schablonmässig föroreningstransport från planområdet. Risker vid skyfall utreds inom planområdet samt eventuell påverkan från och på omkringliggande bebyggelse.

VA-utredningen redovisar översiktliga dimensionerande flöden för nytt spill- och dricksvattennät samt beskriver eventuella åtgärder som krävs för att tillse god vatten- och spillvattenförsörjning. En schematisk skiss över föreslaget VA-nät tas fram.

1.1 Revidering 2022-07-01

Revideringen innefattar

- Ytterligare förslag på dagvattenhantering
    - Annan typ av anläggning (växtbädd)
    - Kombination av både makadammagasin och växtbädd
- Beskrivning av befintligt VS-nät efter tillkommande underlag
- Mer detaljerad analys av skyfallssituationen för att säkerställa att situationen nedströms inte riskerar att försämras. Vid analysen upptäcktes att situationen inte ser samma ut som i tidigare version. Trolig förklaring till detta är att höjddata för ScagoLive har uppdaterats
- Förtydligande kring recipientens föroreningssituation
- Förtydligande kring hur begreppet ”äventyra recipientens förmåga att uppnå uppsatta miljökvalitetsnormer” ska tolkas.

2 Underlag

Till grund för denna utredning ligger samtal med beställaren och Stenungsunds kommun, samt styrande dokument. Nedan redovisas underlag som använts vid framtagandet av denna utredning:

- Illustrationskarta (konceptritning), Rådhuset Arkitekter AB (2021-06-15)
- Gatuplan, Kyrkenorum 6:1. ALP Markteknik AB (2021-05-24)
- Geoteknisk undersökning, Hallerna Etapp II Detaljplan, GF Konsult AB, daterad 1991-05-30
- Befintligt VA i dwg (Erhållet 2020-11-17)
- Grundkarta i dwg (Erhållet 2021-02-10)

3 Förutsättningar

Områdets förutsättningar med avseende på bland annat geoteknik, befintligt VA-nät och topografi beskrivs översiktligt.

3.1 Befintlig och planerad exploatering

Planområdet beläget ca 3 km sydöst om Stenungsunds centrum och består av en fastighet, Kyrkenorum 6:1. Planområdet är cirka 1,4 ha stort, se utbredning av planerat planområde i Figur 2.

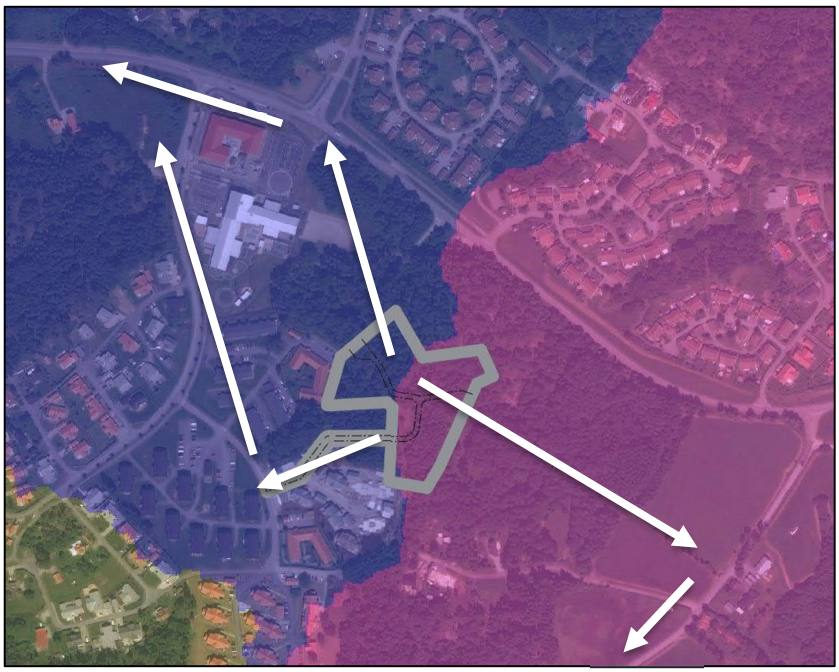
Planområdet utgörs idag av skogs- och bergsmark. I norr och öst gränsar planområdet till befintlig bebyggelse samt natur- och skogsmark. Södra och västra delen av planområdet gränsar till en intilliggande antagen detaljplan, Hallerna Etapp II, som upprättades 2004-08-31.

Figur 2. Ungefärlig utbredning av planområde.

ALJU Fastighets AB avser att omvandla obebyggd skogs- och bergsmark till ett bostadsområde med villor/flerfamiljshus samt infartsväg till området. Infartsvägen till planområdet planeras ske söderifrån från Modistvägen.

3.2 Topografi och avrinningsområden

En översiktlig utvärdering av flödesriktning och avrinningsområden inom planområdet har utförts med hjälp av verktyget Scalgo Live. Där framgår att utifrån befintliga marklutningar avleds ytligt dagvatten i östlig- och nordvästlig riktning, se Figur 3.

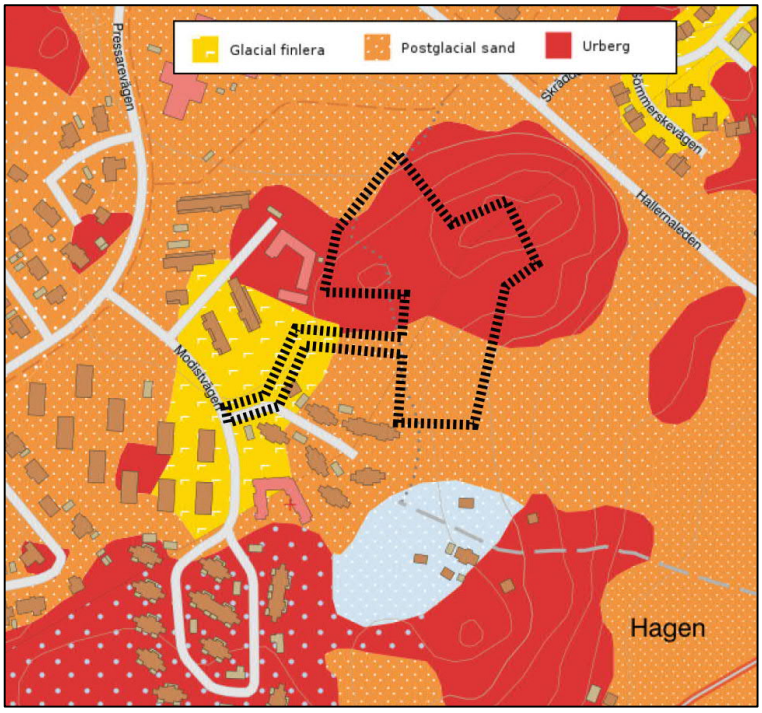


Figur 3. Två befintliga avrinningsområden inom planerat planområde. Blått område avleds västerut. Rosa område avleds i östlig riktning. Vita pilar visar ungefärlig flödesriktning (baseras på Lantmäteriets höjddata i Scalgo Live). Ungefärlig planområdesgräns redovisas med grå linje.

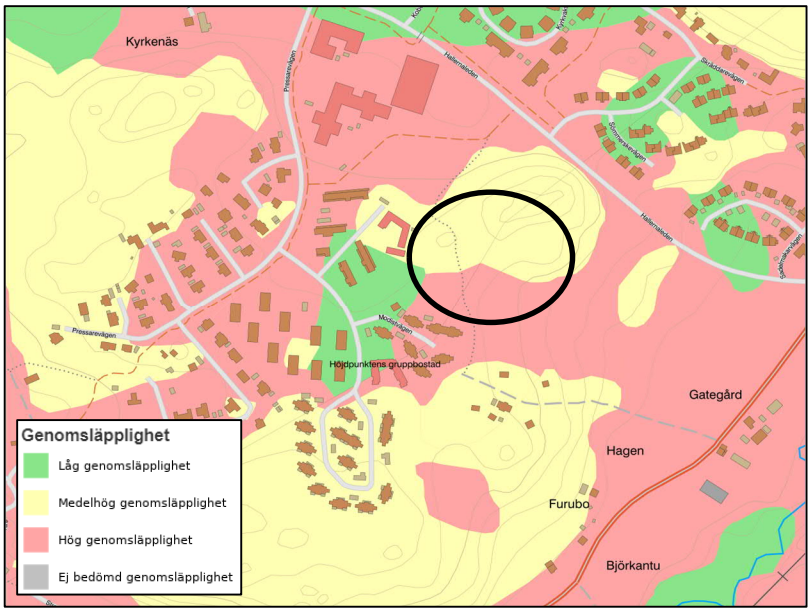
3.3 Geotekniska och marktekniska förhållanden

SGU:s jordartskarta över planområdet visar att norra delen av området utgörs av urberg och södra delen av området utgörs av postglacial sand, se Figur 4. Marken vid befintlig och ny infartsväg utgörs av glacial finlera. Marken inom planerat planområde bedöms ha medelhög till hög genomsläpplighet, se Figur 5.

GF Konsult AB har utfört geotekniska undersökningar i området intill aktuellt planområde där en skola ska uppföras. Mätningar är utförda där skolan planeras, på fastighet 5:1 som är belägen norr om aktuellt planområde. Utredningen visar på att grundvattenytan är belägen cirka 2-3 m under markytan vid portrycksmätningar. I provtagningshålen noterades fria vattenytor cirka 0,6-1,6 m under markytan.



Figur 4. Jordartskarta över planområdet. Ungefärlig planområdesgräns redovisas med svartstreckad linje.



Figur 5. Genomsläpplighet i området (SGU, 2021). Svart cirkel markerar ungefärlig utbredning av planområdet.

3.4 Recipient och MKN

EU:s ramdirektiv för vatten (eller vattendirektivet) (2000/60/EG) och dotterdirektivet om miljökvalitetsnormer (2008/105/EG), definierar de svenska (och europeiska) målen för förvaltning av alla former av vatten. Målen har införlivats i svensk lagstiftning genom främst femte kapitlet i miljöbalken, vattenförvaltningsförordningen (2004:660) liksom förordningen (2017:868) med länsstyrelseinstruktion.

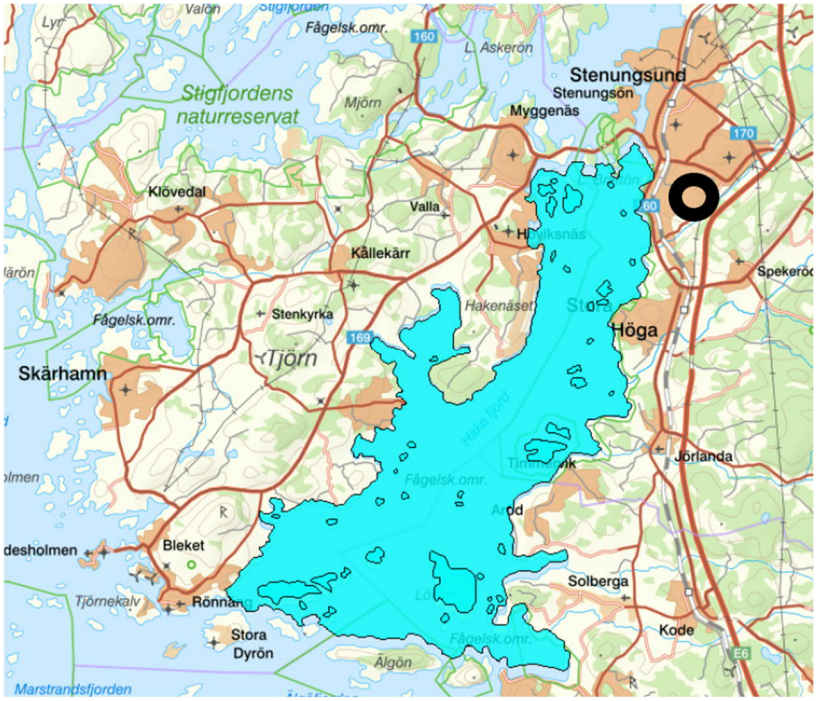
Sveriges ytvatten är idag indelade i geografiska delområden som kallas vattenförekomster och fem vattendelegationer har tagit beslut om kvalitetskrav (miljökvalitetsnormer) för ekologisk status och kemisk ytvattenstatus för vattenförekomsterna inom respektive distrikt. Aktuell status i förekomsterna bedöms och uppdateras fortlöpande av vattenmyndigheterna.

Målsättningen för en vattenförekomsts miljöstatus kallas för miljökvalitetsnorm (MKN). Den summerar ett stort antal underliggande kvalitetsfaktorer, till exempel fysikalisk-kemiska och biologiska. För ytvatten bedöms dessa med hjälp av Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (HVMFS 2019:25) som anger hur miljötillståndet för en vattenförekomst ska statusklassificeras.

Syftet med miljökvalitetsnormerna är att tillståndet i våra vatten inte ska försämras och att alla vatten ska uppnå en bestämd miljökvalitet. Grundregeln är att samtliga ytvattenförekomster ska uppnå eller behålla hög eller god ekologisk status och god kemisk ytvattenstatus, om inte undantag har meddelats. Beroende på vattenförekomstens nuvarande status kan vattendelegationerna fastställa kvalitetskrav på en nivå som är lägre än god status alternativt att tiden för när god status ska vara uppnådd skjutas fram.

3.4.1 Hake fjord

Västra avrinningsområdet i Figur 3 avleds via ledning, dagvattendamm och dike till Hallernabäcken som har sitt utlopp i recipienten Hake fjord (WA55040263). Hallernabäcken är en mindre bäck som inte är en vattenförekomst och som därmed inte omfattas av MKN. Hake fjord är en kustvattenförekomst som är 76 km^2 stor, se Figur 6.



Figur 6 Vattenförekomsten Hake fjord. Planområdet är markerat med en svart cirkel.

Recipientens status och MKN presenteras i Tabell 1. Statusen är hämtad från VISS (2022-06-21)[1].

Tabell 1. Statusklassning och miljökvalitetsnorm för vattenförekomsten Hake fjord enligt VISS (2022-06-21).

	Status	**Miljökvalitetsnorm (MKN)**
Ekologisk status	Måttlig	God ekologisk status 2027
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus[1]

[1] Med undantag för de överallt överskridande ämnena kvicksilver och bromerad difenyleter.

Den ekologiska statusen för Hake fjord har bedömts som måttlig. Klassningen har baserats på miljökonsekvenstypen Särskilda förorenande ämnen (koppar).

Anledningen till att Hake fjord inte bedöms uppnå god kemisk status är att halten av flera prioriterade ämnen har bedömt uppnå ej god status. Exempelvis kvicksilver och bromerade difenyletrar. Halten kvicksilver och bromerade difenyletrar bedöms vara för hög i alla ytvattenförekomster i hela Sverige och den främsta anledningen till detta är atmosfäriskt luftnedfall.

[1] Hake fjord i VISS. https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA55040263

3.4.2 Norumsån

Det östra avrinningsområdet i Figur 3 bedöms avledas via vattenförekomsten Norumsån (WA81848005) till vattenförekomsten Hake fjord. Norumsån är klassad som ett vattendrag och är cirka 8 km lång, se Figur 7.

Figur 7 Vattenförekomsten Norumsån. Planområdet är markerat med en svart cirkel.

Recipientens status och MKN presenteras i Tabell 2. Statusen är hämtad från VISS (2022-06-21) och motsvarar förvaltningscykel 3 (2017–2021)[2].

Tabell 2 Statusklassning och miljökvalitetsnorm för vattenförekomsten Norumsån enligt VISS (2022-06-21).

	Status	Miljökvalitetsnorm (MKN)
Ekologisk status	Måttlig	God ekologisk status 2033
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus[1]

[1] *Med undantag för de överallt överskridande ämnena kvicksilver och bromerad difenyleter.*

Den ekologiska statusen för Norumsån har bedömts som måttlig. Bedömningen baseras på att vattenförekomsten har övergödningsproblematik. Den kemiska statusen har liknande bedömning som Hake fjord.

[2] Norumsån i VISS. https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA81848005

3.5 Befintligt VA-nät

Befintlig spill-, dag och dricksvattenledning är idag förlagda fram till planområdesgräns vid Modistvägen.

Sweco tillhandahåller dricks- och spillvattenmodellen för Stenungsunds kommun. Vid framtagandet av detta PM har kapacitetsförutsättningar i det kommunala dricks- och spillvattennätet stämts av internt.

3.5.1 Befintligt spillvattensystem

Spillvattensystemet i Modistvägen avleds med självfall till pumpstation vid Kobergsvägen (pumpstation P24). Aktuellt planområde finns med i området för planerad skola, vilket totalt uppskattas ge ett medelflöde på 0,3 l/s.

3.5.2 Befintligt dricksvattensystem

Befintlig dricksvattenledning i Modistvägen är en 110 mm ledning. Området söder om Hallernaleden tryckhöjs via en trycksstegringsstation vid Timmermansvägen.

3.5.3 Befintligt dagvattensystem

Det går en dagvattenledning i Modistvägen som avleder dagvattnet till ett fördröjningsmagasin nere vid korsningen mellan Hallernaleden och Pressarevägen. Enligt kommunen har magasinet kapacitetsbrist. Nedströms magasinet ansluter dagvattnet till dagvattennät under Hallernaleden och leds vidare via ledningar till recipienten Hake fjord.

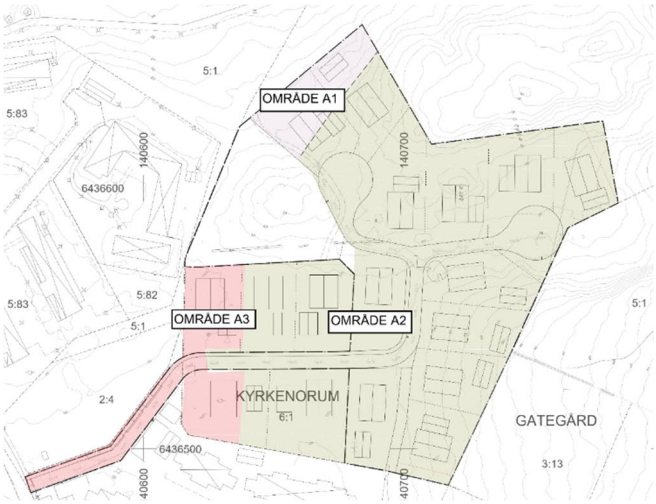
4 Beräkning - dagvatten

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (20.2.2) har använts för att beräkna dimensionerande dagvattenflöden och uppskattad transport av föroreningar från området utifrån nuvarande och framtida situation. Genom information om nederbördsdata från SMHI beräknar verktyget dimensionerande flöden utifrån angivna avrinningsområden, återkomsttider och avrinningskoefficienter etc. med rationella metoden enligt Dahlström 2010.

Flödena som presenteras är beräknade enligt rekommendationer från Svenskt Vatten (P110, 2016). För gles bostadsbebyggelse gäller återkomsttiderna 2 år för regn vid fylld ledning och 10 år för trycklinje i marknivå. Skyfall definieras som ett regn med återkomsttiden 100 år. En klimatfaktor på 1,25 har använts vid beräkning av framtida flöden för att ta hänsyn till de prognosticerade klimatförändringarna med kraftigare regn som väntas.

Verktygets beräkning av föroreningsbelastning baseras på ett flertal studier från olika typer av markområdestyper, för vilka flödesproportionella föroreningsmätningar har genomförts. På samma sätt har uppskattade reningseffekter för olika typer av reningsanläggningar tagits fram.

Områdets utformning och höjdsättning gör att avledning inte kommer ske till en samlad punkt, varför utredningsområdet delats in i tre delområden, se Figur 8. Område A1 uppskattas huvudsakligen utgöras av tomtmark i form av gräsmatta och del av takyta. Område A2 och område A3 utgörs av villafastigheter och lokalgata.



Figur 8 Områdesindelning. Område A3 och delar av område A2 är utanför aktuell planområdesgräns, se svart linje som är markerad runt aktuell planområdesgräns (Rådhuset Arkitekter, konceptritning, 2021-06-15).

Infartsvägen och delar av de mest västliga villafastigheterna som ingår i område A2, samt hela område A3, ingår i en intilliggande detaljplan, Hallerna Etapp II, som är upprättad 2004-08-31. I den detaljplanen anges enbart kvartersmark. Planerad infartsväg ingår alltså

även i aktuell detaljplan för att inte ligga inom kvartersmark som den gör i den tidigare antaga detaljplanen.

Anledningen till att intilliggande detaljplan tas med i denna utredning är för att få ett samlat helhetsgrepp eftersom befintlig och planerad detaljplan planeras avledas till samma punkt inom område A2.

4.1 Markanvändning, före och efter exploatering

Markanvändningarnas arealer och avrinningskoefficienter för utredningsområdet presenteras i Tabell 3. Avrinningskoefficienterna är hämtade från Svenskt Vatten P110 (2016).

Tabell 3. Befintlig och framtida markanvändning inom planområdet och dess tillhörande avrinningskoefficienter.

Område	Markanvändning	Area [ha]	Avrinnings-koefficient [-]	Reducerad area [ha]
A1 - Före	Skogsmark	0,08	0,10	0,008
A1 - Efter	Tomtmark, gräs	0,08	0,15	0,012
A2 - Före	Skogsmark	1,38	0,10	0,14
A2 - Efter	Villaområde	1,38	0,35	0,48
A3 - Före	Skogsmark/lokalväg	0,19	0,32[1]	0,061
A3 - Efter	Villaområde	0,19	0,35	0,067

[1] Viktad avrinningskoefficient mellan skogsmark (avrk. 0,1) och väg (avrk. 0,8).

4.2 Dimensionerande rinntid

En bedömning av genomsnittlig rinntid inom utredningsområdet har beräknats utifrån angivna rinnhastigheter från Svenskt Vatten P110 (2016) samt uppskattad rinnsträcka.

Dagvattnet inom utredningsområdet avleds idag huvudsakligen ytligt över skogs- och naturmarken. Den befintliga infartsvägen till området avleds huvudsakligen via befintliga ledningar. Efter exploatering av utredningsområdet föreslås ledningar användas för avledning av dagvatten.

Ytligt avrinnande vatten på mark når generellt en rinnhastighet av cirka 0,1 m/s. Rinnhastigheten för ledning uppgår till cirka 1,5 m/s. Då rinnsträckorna är små inom området uppskattas rinnhastigheten uppgå till cirka 10 min före och efter.

4.3 Dimensionerande nederbördsmängd

Data för årsmedelnederbörd för området är hämtad från SMHI, vars närmaste mätstation är Säby (stationsnummer 8101) som varit aktiv mellan den så kallade normalperioden som är mellan år 1961–1990. Stationen var belägen mellan Stenungsund och Skärhamn.

Stationen driftsattes år 1961 och avvecklades år 1998. Uppmätt nederbördsmängd är 850 mm/år, inklusive korrigerat värde på 1,1 för systematiskt underskott.

4.4 Dimensionerande flöden

Beräknade dimensionerande dagvattenflöden för utredningsområdet för befintlig situation och planerad exploatering vid olika återkomsttider redovisas i Tabell 4 - Tabell 6. Exploateringen av skogs- och naturmarken ökar andelen hårdgjord yta med ökad avrinning som följd.

Tabell 4. Beräknade dimensionerande dagvattenflöden för område A1 vid olika återkomsttider för befintlig (exkl. klimatfaktor) och planerad.

Område A1		
Återkomsttid	Före exploatering [exkl. klimatfaktor]	Efter exploatering [inkl. klimatfaktor]
2 år	1 l/s	2 l/s
10 år	2 l/s	3 l/s
100 år	4 l/s	7 l/s

Tabell 5. Dimensionerande flöden från område A2.

Område A2		
Återkomsttid	Före exploatering [exkl. klimatfaktor]	Efter exploatering [inkl. klimatfaktor]
2 år	19 l/s	81 l/s
10 år	31 l/s	140 l/s
100 år	67 l/s	300 l/s

Tabell 6. Dimensionerande flöden från område A3.

Område A3		
Återkomsttid	Före exploatering [exkl. klimatfaktor]	Efter exploatering [inkl. klimatfaktor]
2 år	8 l/s	11 l/s
10 år	14 l/s	19 l/s
100 år	30 l/s	41 l/s

4.5 Erforderlig fördröjningsvolym

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats utifrån krav på oförändrat utflöde vid nederbörd med 10-års återkomsttid. Avtappningen från dagvattenhanteringarna antas variera med volym och uppfyllnadsgrad i anläggningen. Hänsyn tas till detta genom att inkludera en flödesreducerande faktor på två tredjedelar av utloppsflödet (Svenskt Vatten P110, 2016).

Fördröjning av dagvatten från område A1 bedöms ej erfordras då det är en marginell skillnad i flöde då skogs- och naturmarken exploateras med villafastigheter.

Beräknad flödesökning för område A2 kommer att erfordra fördröjning. Beräknad fördröjningsvolym för området A2 uppgår till cirka 80 m^3 vid ett 10-årsregn.

Område A3 utgörs huvudsakligen av befintlig väg. Då naturmarken omvandlas till villafastigheter sker en marginell ökning av flöde vid ett 10-årsregn, varför ingen specifik fördröjningsvolym anses behöva hanteras i en separat dagvattenanläggning för delområdet.

4.6 Föroreningsberäkning – före och efter exploatering, utan rening

Föroreningsberäkningar utförs endast för område A2. Område A1 uppskattas ej medverka till ökad föroreningstransport efter förändrad markanvändning. Nedströms områden bedöms ej påverkas negativt. Område A3 utgörs delvis av befintlig bebyggelse och ingår i en intilliggande detaljplan varför föroreningsberäkning ej görs för detta område. Dagvatten från område A3 renas och fördröjs idag i befintlig damm samt diken.

Beräknade föroreningsmängder och -halter från utredningsområdet utifrån nuläge och framtida situation har beräknats med hjälp av verktyget StormTac Web (v20.2.2). Verktyget tillhandahåller schablonvärden för föroreningsbelastning från olika typer av markanvändningstyper och årsmedelnederbörd. Valda markanvändningar som använts vid beräkning av befintlig och framtida situation för område A2 ses i Tabell 3.

Syftet med föroreningsberäkningarna är att uppskatta hur befintlig föroreningstransport ser ut samt hur förändring av markanvändning påverkar dagvattnets transport av föroreningar till recipienten.

Beräknade årsmedel av föroreningshalter och -mängder före och efter exploatering för område A2 redovisas i Tabell 7. Samtliga beräknade föroreningshalter- och mängder för området visar på att näringsämnen, metaller, suspenderat material (SS) och olja kommer öka till följd av att skogs- och naturmarken omvandlas till ett villaområde. En dagvattenanläggning med renande och fördröjande effekt krävs för att inte försämra för omkringliggande områden och recipienter.

Tabell 7 Beräknade föroreningsmängder och-halter, årsmedel, för område A2 före och efter exploatering, utan rening. Fetstilta siffror visar det högre värdet mellan befintlig och framtida situation.

Område A2				
	Före exploatering [g/år]	Efter exploatering, utan rening [g/år]	Före exploatering [µg/l]	Efter exploatering, utan rening [µg/l]
P	74	**740**	16	**130**
N	1 400	**7 400**	300	**1 300**
Pb	13	**33**	2,7	**5,8**
Cu	23	**73**	4,9	**13**
Zn	56	**310**	12	**55**
Cd	0,4	**1,6**	0,1	**0,28**
Cr	8	**19**	1,7	**3,4**
Ni	13	**26**	2,7	**4,7**
Hg	<0,01	<0,01	<0,01	**0,01**
SS	64 000	**160 000**	14 000	**29 000**
Olja	470[1]	**1 400**	100[1]	**240**

[1] Enligt StormTac Web v20.2.2 kan skogsmarken bidra med oljeutsläpp, dock bedöms ingen källa inom området kunna bidra med oljeutsläpp.

5 Förslag dagvattenhantering

Nedan följer förslag på hur dagvattnet kan tas omhand från de olika delområdena i utredningsområdet. Föreslagna dagvattenhanteringar syften skiljer sig mellan de tre delområdena. Se illustration av dagvattenhanteringen i Bilaga 1.

Exploatering av område A1 bedöms ej medverka till ökad föroreningstransport och medför en marginell flödesökning, varför syftet med dagvattenhanteringen bör vara avledning från de två tomterna.

Föreslagen dagvattenhantering för område A2 syftar till att omhänderta dagvattnet så att god rening kan ske och samtidigt viss fördröjning.

Område A3 föreslås fortsatt avledas via kommunal dagvattenledning och vidare till befintlig dagvattenhantering.

5.1 Område A1

Då område A1 endast utgör delar av två villafastigheter bedöms ett mindre dike vara lämpligt att anlägga mot natur- och skogsmarken för att avleda dagvattnet och samtidigt skapa en trög avledning. Se exempel på dikesutformning i Figur 9. Villafastigheterna föreslås avleda sitt dagvatten mot bevarande natur- och skogsmark och avledas vidare åt nordväst. Då marken uppskattas ha medelhög genomsläpplighet, se Figur 5, bedöms ett dike vara tillräckligt för att avleda dagvattnet och samtidigt skapa möjlighet till infiltration. Om det finns risk för erosion nedströms kan diket och utloppet anläggas med stenar. Att anlägga stenar bromsar och fördelar flödet som i sin tur minskar risken för erosion nedströms. Område A1 uppskattas ej medverka till ökad föroreningstransport efter förändrad markanvändning. Förändrad markanvändning bedöms därmed inte leda till att Hake fjords vattenmiljö försämras på ett otillåtet sätt eller till att möjligheten att uppnå MKN äventyras.

Figur 9 Ett exempel på mindre dike mellan en villatomt och skogsmark.

5.2 Område A2

Dagvattnet föreslås avledas via ledning inom planområdet. Eftersom flöden och föroreningstransport ökar i och med planerad exploatering bedöms en dagvattenanläggning behövas med både fördröjande och renande effekt. Anläggningen behöver ha hög reningseffekt för inte öka transporten av föroreningar från området.

Genom att kombinera ett makadam/krossdike och en växtbädd som anläggas på kommunal mark sydöst om planområdet inom fastighet Gategård 3:13 erhålls rening genom både fastläggning och upptag via växter. Makadamen i diket bidrar till bättre rening än ett vanligt öppet dike. Området där anläggningen föreslås anläggas utgörs i nuläget av exploatering av natur- och skogsmark.

Genomsnittlig procentuell reningseffekt i krossdike och växtbädd redovisas i Tabell 8[3]. Reningseffekten baseras på en mängd olika studier och är snarlik för de båda anläggningarna procentuellt sett. Krossdiken kan till största del avskilja partikulära föroreningar i dagvatten medan växtbäddar kan avskilja mindre partiklar och lösta föroreningar.

Tabell 8 Genomsnittlig procentuell reningseffekt i krossdike och växtbädd.

	Reningseffekt [%]	
	Krossdike	**Växtbädd**
P	60	65
N	55	40
Pb	80	80
Cu	65	65
Zn	85	85
Cd	85	85
Cr	55	55
Ni	65	75
Hg	45	80
SS	80	80
Olja	90	70

[3] StormTac Databas v.2022-03-28.

Krossdike

Ett krossdike är ett öppet dike som är helt eller delvis fylls med makadam. Dagvattnet infiltrerar i krossdiket och perkolerar till grundvattnet om genomsläppligheten i marken är god. Diket ska anläggas över grundvattennivån så att hela dikets volym kan nyttjas för dagvattenflödet från området. För att erhålla god rening vid dimensionerande flöden bör krossdikets utlopp strypas[4]. Utloppet leder sedan till en växtbädd för att renas ytterligare genom både mekanisk, kemisk och biologisk avskiljning.

Vattendjupet i krossdiket kommer att variera under fyllnings- och tömningstiden. Erforderlig fördröjningsvolym behöver ökas för att kompensera för mindre effektiv volym i dikets makadamfyllning, varmed porvolym i makadam måste räknas med (ca 30–40% beroende på fraktion)[4].

Krossdiket renar främst partikelbundna föroreningar genom sedimentation. Adsorption av lösta föroreningar är i regel mindre effektiv p.g.a. att krossmaterialet är relativt grovt. Avskiljningsgraden påverkas bland annat av förhållandet mellan storleken på anläggningens area och avrinningsområdet reducerande area, inloppshalt, minsta möjliga utloppshalt och eventuell bräddning[4]. Då partiklar ackumuleras med tiden i makadam finns risk för igensättning. För att minska transport av större partiklar till dagvattenhanteringen bör dagvattenbrunnarna på det nya dagvattennätet förses med sandfång.

Ett grovt förslag på dimensionering av krossdiket har gjorts. En mer detaljerad dimensionering av krossdiket ska göras utifrån platsspecifika förutsättningar i projekteringsskedet. Förslag på utformning av krossdike ses i Tabell 9. Tillgänglig reglervolym i anläggning uppgår till cirka 87 m^3, vilket motsvarar beräknad erforderlig fördröjningsvolym för område A2.

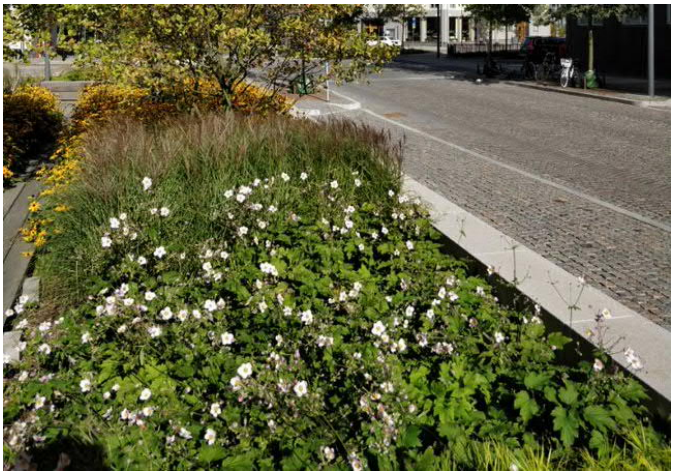
[4] Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten, rapport nr 2019-20. Thomas Larm och Godecke Blecken, 2019.

Tabell 9 Ett grovt förslag på utformning av krossdike.

	Utformning krossdike
Anläggningens längd [m]	25
Anläggningens bredd [m]	9 - 10
Slänter	1:2
Höjd krossmaterial [m]	0,35
Reglerhöjd över krossmaterial [m]	0,30
Strypt utflöde [l/s]	31
Total tillgänglig reglervolym [m^3]	87
Total yta [m^2]	210

Växtbädd

Ett alternativ till krossdike är att anlägga en nedsänkt växtbädd för rening och fördröjning av dagvatten från planområdet. Nedsänkta växtbäddar är planteringsytor som kan fördröja och rena dagvatten (Figur 10). En stor del av föroreningarna i dagvatten är partikelbundna och avskiljs huvudsakligen genom sedimentation. Med vegetation i vatten bromsas vattenhastigheten och partiklarna kan sjunka till botten eller fastna i växtligheten. Även en minskad risk för resuspension (att föroreningar som sedimenterat virvlar upp av höga flöden) kan erhållas. Förslag på utformning av växtbädd redovisas i Tabell 10.



Figur 10 Ett exempel på hur en växtbädd kan utformas.

Tabell 10 Ett grovt förslag på utformning av växtbädd.

	Utformning växtbädd
Anläggningens längd [m]	25
Tjocklek, reglervolym [mm]	400
Tjocklek, filtermaterial [mm]	450
Tjocklek, materialavskiljande lager [mm]	100
Tjocklek, makadam [mm]	350
Tjocklek, underbyggnad/undergrund/terrass [mm]	1000
Avstånd vattengång dräneringsrör till undergrunden [mm]	150
Avstånd inlopp bräddbrunn till den övre bäddens yta [mm]	200
Strypt utflöde [l/s]	31
Tillgänglig total utjämningsvolym [m^3]	140
Dimensionerande erforderlig utjämningsvolym [m^3]	130
Total yta [m^2]	210

Föreslaget alternativ: Krossdike följt av växtbädd

Ett tredje alternativ är att anlägga ett krossdike följt av en växtbädd. Detta alternativ rekommenderas för bäst reningseffekt. En detaljerad dimensionering av krossdiket och växtbädden ska göras utifrån platsspecifika förutsättningar i projekteringsskedet. En kombination av båda anläggningar i serie har potential att rena dagvattnet ytterligare 10–30 % jämfört med om endast en typ av anläggning används.

5.2.1 Föroreningsberäkning – efter exploatering, med rening

Beräknade föroreningsmängder och halter har efter exploatering beräknats enligt ovan föreslagna krossdike och växtbädd, se Tabell 11.

Tabell 11 Föroreningsberäkningar för planområdet före samt efter exploatering med rening av dagvatten i ett krossdike eller i en växtbädd. Halter och mängder efter exploatering med rening är beräknade enligt tidigare föreslagen utformning av krossdike respektive växtbädd.

Område A2						
	Före exploatering [g/år]	**Efter exploatering, med rening [g/år]**		**Före exploatering [µg/l]**	**Efter exploatering, med rening [µg/l]**	
		Krossdike	**Växtbädd**		**Krossdike**	**Växtbädd**
P	74	**360**	**230**	16	**65**	**41**
N	1 400	**3 500**	**3 200**	300	**630**	**580**
Pb	13	9,6	6	2,7	1,7	1,1
Cu	23	**29**	22	4,9	**5,1**	4,0
Zn	56	**66**	42	12	12	7,6
Cd	0,4	0,3	0,25	0,1	0,1	0,04
Cr	8	7,9	**8,6**	1,7	1,4	1,5
Ni	13	8,9	5,6	2,7	1,6	1,0
Hg	<0,01	<0,01	**0,02**	0,01	0,01	0,004
SS	64 000	62 000	47 000	14 000	11 000	8 500
Olja	470[1]	200	340	100[1]	35	61

[1] Enligt StormTac Web v20.2.2 kan skogsmarken bidra med oljeutsläpp, dock bedöms ingen källa inom området kunna bidra med oljeutsläpp.

Beräknade utgående föroreningshalter och årliga mängder efter rening i krossdiket visar på att metaller samt suspenderat material (SS) kan reduceras till nivåer motsvarande befintliga förhållanden utom för koppar och zink. Krossdiket har god förmåga till rening av näringsämnena fosfor och kväve (ca 50 % reningsgrad). Dock bedöms näringsämnestransporten ej kunna reduceras till befintliga nivåer. Med en växtbädd är det däremot möjligt att uppnå högre fosforrening (ca 69 % reningsgrad) och kväverening (ca 57 % reningsgrad). Dessa halter är dock fortfarande högre än de mycket låga näringsämneshalterna i dagvatten vid befintliga förhållanden. En kombination av krossdike följt av växtbädd har inte beräknats men skulle ge en ännu högre reningseffekt. Anledningen är att större partiklar ansätts i krossdiket vilket gör att växtbädden bättre kan ta hand om lösta föroreningar utan att sättas igen och därmed förlora sin funktion.

5.2.2 MKN

Tillsyns- eller prövningsmyndigheten måste se till att verksamhetsutövaren vidtar de skyddsåtgärder och försiktighetsmått som krävs för att förhindra att vattenmiljön försämras på ett otillåtet sätt eller äventyrar möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormen.

På Havs- och vattenmyndighetens hemsida[5] finns följande information som ytterligare förtydligar begreppen:

Vattenkvaliteten får inte försämras

En otillåten försämring på kvalitetsfaktornivå innebär att försämring inte får ske med en klass (exempelvis från god till måttlig), även om denna försämring av kvalitetsfaktorn inte leder till en försämring av klassificeringen av ytvattenförekomsten som helhet. Om den aktuella kvalitetsfaktorn redan befinner sig i den lägsta klassen, dålig status, ska varje försämring av denna kvalitetsfaktor anses innebära ”en försämring av statusen”, alltså en otillåten försämring.

Begreppet äventyrar

Till skillnad från försämringsförbudet, där bedömningen ska göras med utgångspunkt i den kvalitet som vattenförekomsten redan har, handlar äventyrandet om hur verksamheten eller åtgärden påverkar förutsättningarna att följa en miljökvalitetsnorm som den aktuella vattenförekomsten ska ha vid en viss angiven tidpunkt. Äventyrarbedömningen görs alltså i förhållande till den status eller potential som ska uppnås.

En tillkommande förorening i ett vatten som redan har god ekologisk status och, om verksamheten tillåts, kommer att fortsätta att ha god ekologisk status innebär inget äventyrande. Uttrycket ”äventyra” markerar att det handlar om att se till att verksamheten eller åtgärden inte innebär ett allvarligt hot mot möjligheterna att uppnå rätt kvalitet i vattenmiljön. Att äventyra innebär att man medvetet tar en så stor risk att den inte kan betraktas som acceptabel när det gäller möjligheten att uppnå rätt vattenkvalitet eller tillåter att möjligheten att uppnå rätt vattenkvalitet lämnas åt slumpen.

Ytterligare förtydligande återfinns i regeringens proposition 2017/18:243:

Med ”äventyra” avses att det ska vara fråga om ett risktagande av en sådan dignitet att Sveriges möjlighet att uppfylla ramdirektivets krav hotas så allvarligt att risken måste betraktas som oacceptabel. Med ”äventyra” avses inte vilket försvårande som helst. Hanterliga risker – dvs. risker som bedöms kunna hanteras på ett sätt som gör att det inom ramen för vattenförvaltningen eller genom andra åtgärder fortfarande är möjligt och sannolikt att rätt kvalitet på vattenmiljön kan uppnås – bör alltså kunna accepteras och inte betraktas som ett äventyrande. I äventyra ligger ett moment av hasard, högt spel, vågspel eller chanstagande, dvs. att man medvetet tar en så stor risk att den inte kan betraktas som acceptabel när det gäller möjligheten att uppnå rätt vattenkvalitet eller

[5] https://www.havochvatten.se/vagledning-foreskrifter-och-lagar/vagledningar/provning-och-tillsynsvagledning/miljokvalitetsnormer-vid-provning-och-tillsyn/hur-ar-miljokvalitetsnormerna-uppbyggda.html (2022-06-21)

tillåter att möjligheten att uppnå rätt vattenkvalitet lämnas åt slumpen. Här finns således ett ganska stort utrymme för att tillåta verksamheter eller åtgärder som i och för sig innebär påfrestningar för arbetet att förbättra vattenmiljön eller gör det svårare att uppnå rätt kvalitet. Det avgörande måste vara att det även om verksamheten eller åtgärden tillåts – med de villkor om försiktighetsmått som kan behövas och med hänsyn till utrymmet för att genom andra åtgärder kompensera för det försvårande som tillåtandet medför – fortfarande bedöms vara möjligt att uppnå rätt kvalitet på vattenmiljön.

Område A2 utgör cirka 0,1 % av hela Norumsåns avrinningsområde. De flesta undersökta ämnen får minskad föroreningsbelastning vid planerad markanvändning om dagvattnet renas i föreslagna dagvattenanläggningar. Den ökade fosforhalten i utgående dagvatten vid planerad markanvändning bedöms inte leda till någon otillåten försämring av kvalitetsfaktorn näringsämnen för vattenförekomsten Norumsån. Eftersom fosforhalten efter rening i växtbädd (41 µg/l) är lägre än nuvarande fosforhalt i Norumsån (42 µg/l) som finns angiven i VISS. Ännu högre reningseffekt kan uppnås med en kombination av krossdike följt av växtbädd. Beroende på hur avledningen från anläggning till Norumsån ser ut kan ytterligare fosforavskiljning ske innan dagvattnet når recipient. Det är dock ännu inte bestämt hur denna avrinning ska ske.

Planerad markanvändning bedöms inte heller utgöra något äventyrande av MKN eftersom de främsta källorna till fosfor är jordbruksmark följt av skog och hygge[6]. Föreslagna åtgärder i VISS som exempelvis våtmarker och tillsyn på jordbruksverksamhet bedöms ej hindras av den förändrade markanvändningen.

5.3 Område A3

Dagvatten från de två tänkta fastigheterna inom område A3 föreslås tillsammans med vägdagvattnet avledas via kommunal dagvattenledning till befintlig dagvattendamm vid Hallernaleden. Den marginella ökning av flöde som exploateringen medför antas kunna inrymmas i dammen där dagvattnet renas och fördröjs. Ytterligare rening sker nedströms dammen då det avleds devis via dike innan avledning till recipienten. Förändrad markanvändning bedöms därmed inte leda till att Hake fjords vattenmiljö försämras på ett otillåtet sätt eller till att möjligheten att uppnå MKN äventyras.

5.4 Drift och underhåll

Att upprätthålla funktionen i föreslaget dagvattenhanteringssystem kräver kontinuerligt underhåll. Därför rekommenderas att en plan för både kort- och långsiktig drift samt underhåll tas fram i samband med detaljprojektering av området.

[6] Analys- och scenarioverktyg för övergödning i sötvatten, SMHI 2022-06-22 (https://vattenwebb.smhi.se/scenario/

6 Skyfallsanalys

En översiktlig analys av ett skyfallsscenario har gjorts med hjälp av verktyget Scalgo Live. Verktyget har använts för att utreda eventuell påverkan av tillflöde mot utredningsområdet från omkringliggande mark samt hur skyfallsvatten rinner från planområdet i nuläget. Scalgo Live är en GIS-baserad onlinetjänst som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. I analysen används befintliga höjddata och vattenvolymer för att identifiera vilka områden som riskerar att översvämmas när en given volym vatten rinner av på markytan. Metoden saknar dynamiska (tidsberoende) aspekter och kan inte identifiera effekter av tröghet i ett system. Exempel på tröghet kan exempelvis vara flödesmotstånd över en markyta eller dynamiska effekter av ledningsnät eller trummor. Detta gör att det inte går att koppla resultatet från analysen till ett regn med en specifik återkomsttid och varaktighet.

Scalgo Live är ett bra verktyg i tidiga planeringsskeden där översiktlig systemförståelse för ytavrinning och potentiella översvämningsrisker är i fokus. Resultaten från Scalgo Live bör i regel inte användas för detaljprojektering eller dimensionering, det finns dock undantag för när detta kan vara lämpligt. Vid planering av ny bebyggelse är det viktigt att ta hänsyn till sådana identifierade översvämningsområden för att förhindra att vatten blir stående och därmed skadar byggnader eller hindrar framkomlighet för exempelvis utryckningsfordon.

6.1 Befintlig situation

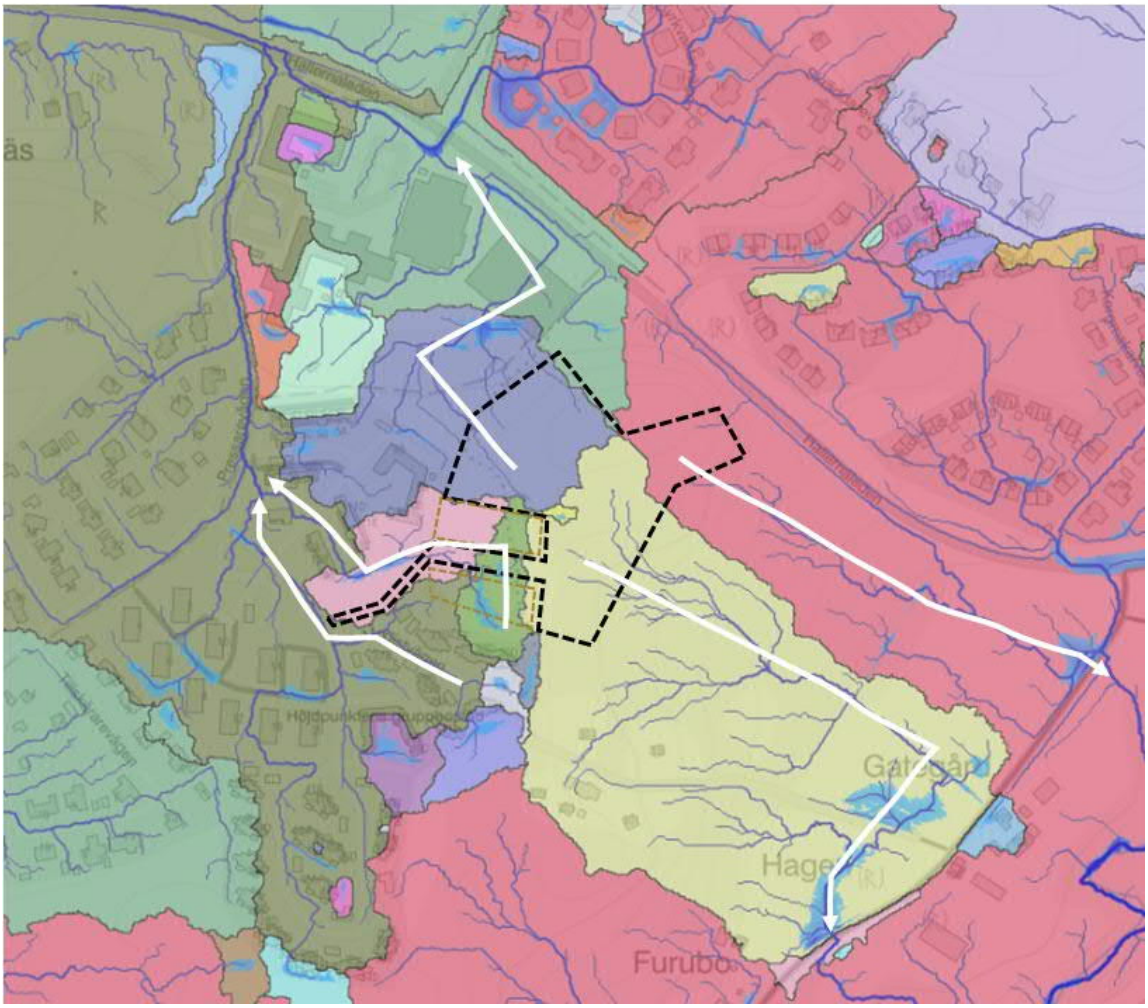
Befintliga ytliga rinnvägar beskrivs och lågpunkter karteras.

6.1.1 Befintliga ytliga rinnvägar

Planområdet belastas inte av något skyfallsstråk då det ligger på en höjd. Allt ytligt avrinnande vatten vid ett extremregn rinner ut från planområdet. Strax söder och väster om planområdet riskerar dagvatten att ansamlas vid extremregn. Majoriteten av ytorna inom planområdet avleds inte till dessa platser.

De ytliga flödesvägarna och olika avrinningsområden ses i Figur 11. Aktuellt planområde är markerat med svart streckad linje och tillkommande bebyggelse i redan antagen detaljplan med brun streckad linje.

Notera att regnhändelse har anpassats i Figur 11 så att avrinningsområdena visas tydligt. Lågpunkter visas Figur 11 enbart för att underlätta orientering mot Figur 12, men för lågpunktskartering vid skyfall ska Figur 12 användas.



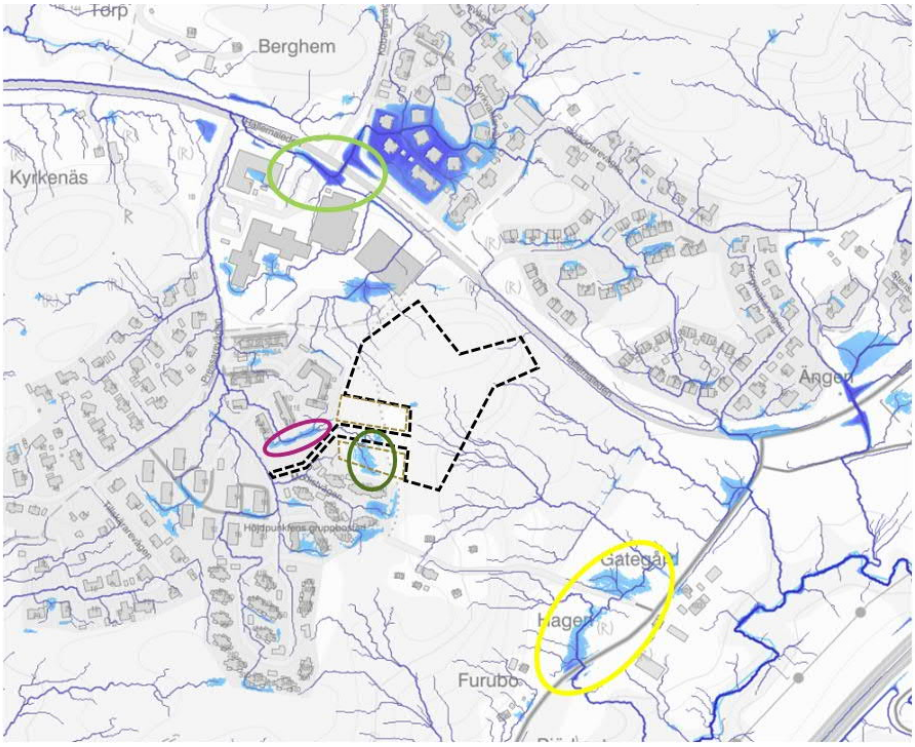
Figur 11 Avrinningsområden med befintliga höjder. Planområdet markerat med svart streckad linje och tillkommande bebyggelse inom redan antagen detaljplan med brun streckad linje. Vita pilar visar översiktliga rinnriktningar. (Scalgo Live 220616)

Figur 11 visar på att vatten inte avrinner ytligt från planområdet till den befintliga bebyggelsen söder ut, Modistvägen 21-33. Störst del (gult område) avrinner mot naturmarken och vidare över åkermark.

En del avrinner mot befintlig bebyggelse i norr, lila del av planområdet i Figur 11.

6.1.2 Befintliga lågpunkter

För att illustrera var vatten kan bli stående i lågpunkter lades 70 mm nederbörd på höjddatamodellen i Scalgo Live. Regndjupet motsvarar, något förenklat, ett 100-årsregn med varaktighet 60 minuter inkluderat klimatfaktor på 1,25 (25 %). Analysen används för att identifiera vilka områden som med befintlig höjdsättning riskerar att översvämmas i händelse av kraftig nederbörd.



Figur 12 Lågpunktskartering. Befintliga lågpunkter visas som blåa ytor, ju mörkare blått desto djupare är vattennivån. Lågpunkter som kan påverkas av exploateringen i den aktuella detaljplanen är inringade med ljusgrönt, mörkgrönt, rosa och gult. (Scalgo Live 220616)

En naturlig lågpunkt är belägen nordväst om planområdet, markerat med ljusgrönt i Figur 12. Här riskerar vatten att ansamlas i GC-tunneln under Hallernaleden.

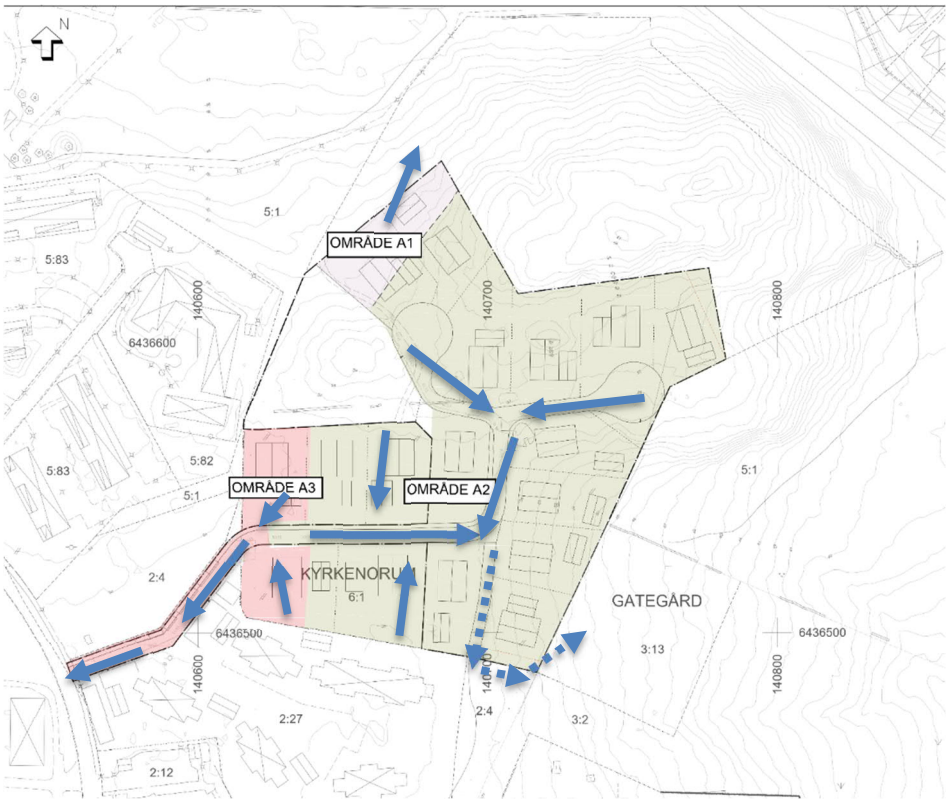
Nedströms östra sidan av planområdet finns ett antal naturliga lågpunkter vid naturmarken där vatten riskerar att ansamlas, gul markering i Figur 12. Hur situationen verkligen ser ut här går inte att bedöma med analysverktyget Scalgo Live. Verktyget saknar ofta information om till exempel trummor under vägar, men analysen ger en indikation på hur situationen ser ut vid en skyfallshändelse.

Inom den redan antagna detaljplanen Hallerna Etapp II finns en mindre lågpunkt markerat med mörkgrönt i Figur 12.

Väster om planområdet finns en lågpunkt inom allmän platsmark (lek) i angränsande detaljplan Hallerna Etapp II, rosa markering i Figur 12.

6.2 Framtida skyfallsavledning

Tillsammans med gatuprojektör och planarkitekt har en grov höjdsättning av gator och kvartersmark utförts för planområdet. Övergripande avrinningsriktningar visas i Figur 13.



Figur 13 Ytliga flödesvägar vid ett skyfallsregn som bör tillämpas genom höjdsättning av planområdet.

Område A1 bedöms ej kunna avleda ytligt avrinnande vatten mot gatan, vilket gör att det bör avledas till naturmarken väster om planområdet. Det är enbart tomtmark inom delområdet. Diket som föreslås i Kapitel 5.1 och visas i Figur 9 styr skyfallsvatten och minskar flödeshastigheten. Swecos bedömning är att nedströms områden inte kommer att påverkas på ett negativt sätt ur skyfallssynpunkt i och med föreslagen exploatering. Ytlig avledning norrut minskar i och med föreslagen höjdsättning av området, vilket förbättrar förutsättningarna för lågpunkten markerad med ljusgrönt i Figur 12.

Tomterna inom **område A2** bör luta mot gatan som kan fungera som en skyfallsled vid större regn. Tomterna längst i öst kan även delvis avledas mot naturmarken öster om planområdet. Skyfallsleden för område A2 gränsar till avrinningsområdet för lågpunkten inne på fastigheten Kyrkenorum 2:27, Figur 12. För att undvika att ytligt avrinnande vatten letar sig ner i lågpunkten är det viktigt att gatan och marken höjdsätts så att vattnet avleds österut mot förslagen dagvattenanläggning och naturmarken. Vattnet kan styras med hjälp av höjdsättningen av gatan eller att anlägga kantsten.

För styrning av ytvatten från framtida lokalgata, mellan planerade fastigheter och vidare mot naturmarken (streckad blå pil i Figur 13) kan en ränndal med storgatsten anläggas. Det ger bra styrning på vatten och minskar risken för erosion. Exempel på utformning ses i Figur 14.

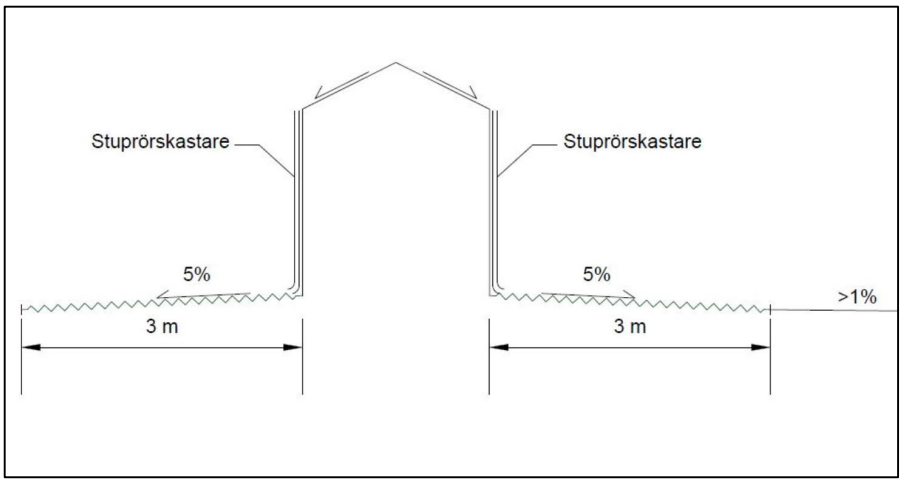
Figur 14 Exempel på ränndal med storgatsten vid en gångstig. (skanesten.se/lillbacken)

Område A3 består till allra största andel av gatuområde. Stor del är redan i nuläget asfalterad. Skillnaden i markanvändning som exploateringen medför bedöms påverka nedströms område marginellt och risk för konsekvenser vid skyfall är liten.

6.3 Höjdsättning

Enligt angivelser i Svenskt Vatten P105 (2011) ska marken luta ut från byggnaderna för att yt- och dagvatten inte ska bli stående intill huskropp, se Figur 15. Närmast byggnaden, de första tre metrarna, bör marken ha en lutning på 5 %. Därefter kan marken ha en flackare lutning mellan 1–2 %. I vidare arbete är det viktigt att detaljplaneområdet höjdsätts så att byggnader inte tar skada vid extrem nederbörd jämförbart med minst ett framtida 100-årsregn. Instängda områden ska undvikas för att minimera risken för skador på byggnader och infrastruktur. För att så långt som möjligt undvika negativa konsekvenser ur skyfallssynpunkt bör följande utformning följas:

- Marken ska luta bort från samtliga byggnader och mot närmaste gata eller annan typ av säker yta, som agerar som flödesväg vid skyfall. För att få tillräckligt skydd för byggnader rekommenderas att marken intill byggnader är minst 30 cm högre än intilliggande lågpunkter.
- Utformade stråk för ytavrinning med självfall över markytan inom planområdet ska finnas från en plushöjd som är lägre än byggnadernas färdigt golv-nivå (FG) för att minska riskerna för skada på byggnader.



Figur 15. Principskiss över rekommenderande lutningar från byggnader för att undvika att yt- och dagvattnet ställer sig intill huskropp (Bild: Sweco).

7 Beräkning VS-nät

Beräkningar för VS-nät inom planområdet som ger förutsättningar för fortsatt utformning och projektering i senare skeden.

7.1 Dricksvatten

Dimensionerande dricksvattenbehov beräknas med hjälp av Svenskt Vattens publikation P114. Bebyggs planområdet med villor krävs ett flöde på 1,6 l/s.

Enligt rekommendation från Stenungsunds kommun krävs ett minimumtryck i dricksvattenservisen på 15 mvp. Undersökning av höjder inom planområdet visar att tryckhöjden måste ligga på +81 m. ö. h. för att kunna uppnå minimitryck inom hela planområdet. Trycknivån vid anslutningspunkt i Modistvägen är cirka +104 - +105 m, dvs trycket blir cirka 50 mvp i anslutningspunkt.

Analys av dricksvattennätet visar att ovan nämnda krav kan uppnås utan förstärkning på dricksvattennätet. Enligt uppgift från VA-enheten på Stenungssunds kommun kan tillräckligt gott tryck erhållas för 1-2 våningshus inom detaljplaneområdet. Det finns två brandposter på Modistvägen. Om det i framtiden finns behov av åtgärder för att öka kapaciteten i för tryckstegringsstationen är det möjligt.

7.2 Spillvatten

Spillvattensystemet i Modistvägen avleds med självfall till pumpstation vid Kobergsvägen (pumpstation P24). I Swecos spillvattenmodell uppskattas ett medelflöde om 0,3 l/s. Flödet motsvarar flödet för aktuellt planområdet samt skolan. Medelflödet för endast planområdet har ett lägre medelflöde. Befintligt ledningssystem bedöms ha tillräcklig kapacitet för att planerat planområde ska kunna anslutas. Om det trots allt krävs ökad kapacitet kan detta enligt uppgift från VA-enheten på Stenungsunds kommun ske genom till exempel utbyte av pumpar.

8 Utformning av VSD-nät

Nedan beskrivs översiktligt hur dricksvatten-, spillvatten- och dagvattennätet rekommenderas av utformas inom planområdet utifrån illustration av området, befintligt VA-ledningsnät samt höjdkurvor för området.

Se förslag på ledningsdragning och schematiska höjder över VSD-nätet i Bilaga 1.

8.1 Utformning av dricksvatten- och spillvattennät

Varje fastighet inom planområdet erhåller en förbindelsepunkt eftersom planområdet föreslås att införlivas i det kommunala verksamhetsområdet för dricks-, spill- och dagvatten.

Dricksvattnet för planerat planområdet kan anslutas till befintligt vattennät i Modistvägen. Planerat planområde rekommenderas förses med ny brandpost för att kunna förse fastigheterna längst i norr med brandvatten. En rekommendation från Svenskt Vatten P114 är att en brandpost förser ett område av radien 150 m från uttagspunkten.

Parallellt med framtagande av denna utredning har en förprojektering av gatan utförts av ALP Markteknik AB. Föreslagna gatunivåer från ALP Markteknik AB ses i Bilaga 1. Utifrån föreslagna gatunivåer har spillvattensystemet höjdsatts.

Samtliga fastigheter inom planerat planområde bedöms kunna avleda spillvatten med självfall till anslutningspunkten i Modistvägen utifrån förutsättningarna som presenteras i Bilaga 1. De två fastigheterna som ingår i Område A1 kommer eventuellt bebyggas med suterränghus. Färdig golvnivå (FG) antas hamna på +55,5 medan gatunivån är projekterad till cirka +58. Förbindelsepunkten antas förläggas 0,5 m under färdig golvnivå, d.v.s. vattengång +55,0 för fastigheterna i väster. Trots att fastigheterna förses med suterränghus bedöms spillvattnet kunna avledas med självfall till anslutningen i Modistvägen. Schakterna i norra delen av planerat planområde kan bli djupa, men detta är ändå vara en möjlig lösning för att undvika en eventuell pumpstation eller liknande.

Fastigheterna längst i söder antas ha en nivå av gatans höjd eller högre, vilket gör att fastigheterna även här bedöms kunna avledas med självfall till spillvattennätet.

Från Modistvägen upp till första kurvan inom Område A2 har spillvattenledningen höjdsatts med en minimilutning av 0,5% för att redovisa lägsta rekommenderade vattengång.

8.1.1 Andra undersökta alternativa anslutningar för planområdet

I tidigare skeden innan gatunivåer var projekterade bedömdes fastigheterna längst i söder ej kunna avleda spillvattnet med självfall till anslutningspunkten i Modistvägen. Därför föreslogs villapumpar för fastigheterna i södra delen av planområdet. Med justerad höjdsättning inom planområdet kan alla fastigheter erhålla anslutning med självfall.

9 Slutsats och förslag på fortsatt arbete

Om planområdet bebyggs enligt planförslag bidrar det till en ökad avrinning av dagvatten från utredningsområdet. Fördröjning av normaldagvatten krävs för att inte försämra för nedströms system. Exploateringen av naturmarken bedöms bidra till en ökad föroreningstransport från planområdet om dagvattnet ej renas. Det delavrinningsområde som främst bidrar till ökningen är A2. För A1 och A3 bedöms förändringen vara marginell och enbart mindre åtgärder föreslås.

9.1 Slutsats

Föreslagen anläggning för område A2 med seriekopplat krossdike och växtbädd ger tillräcklig fördröjning för att inte öka flödet ut från området. Om dagvattnet renas i föreslagna anläggningar bedöms planerad markanvändning inte innebära någon otillåten försämring av vattenförekomsterna Norumsåns eller Hake fjords ekologiska status eller kemiska ytvattenstatus. Planerad markanvändnings bedöms inte heller innebära något äventyrande av möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormer för vatten.

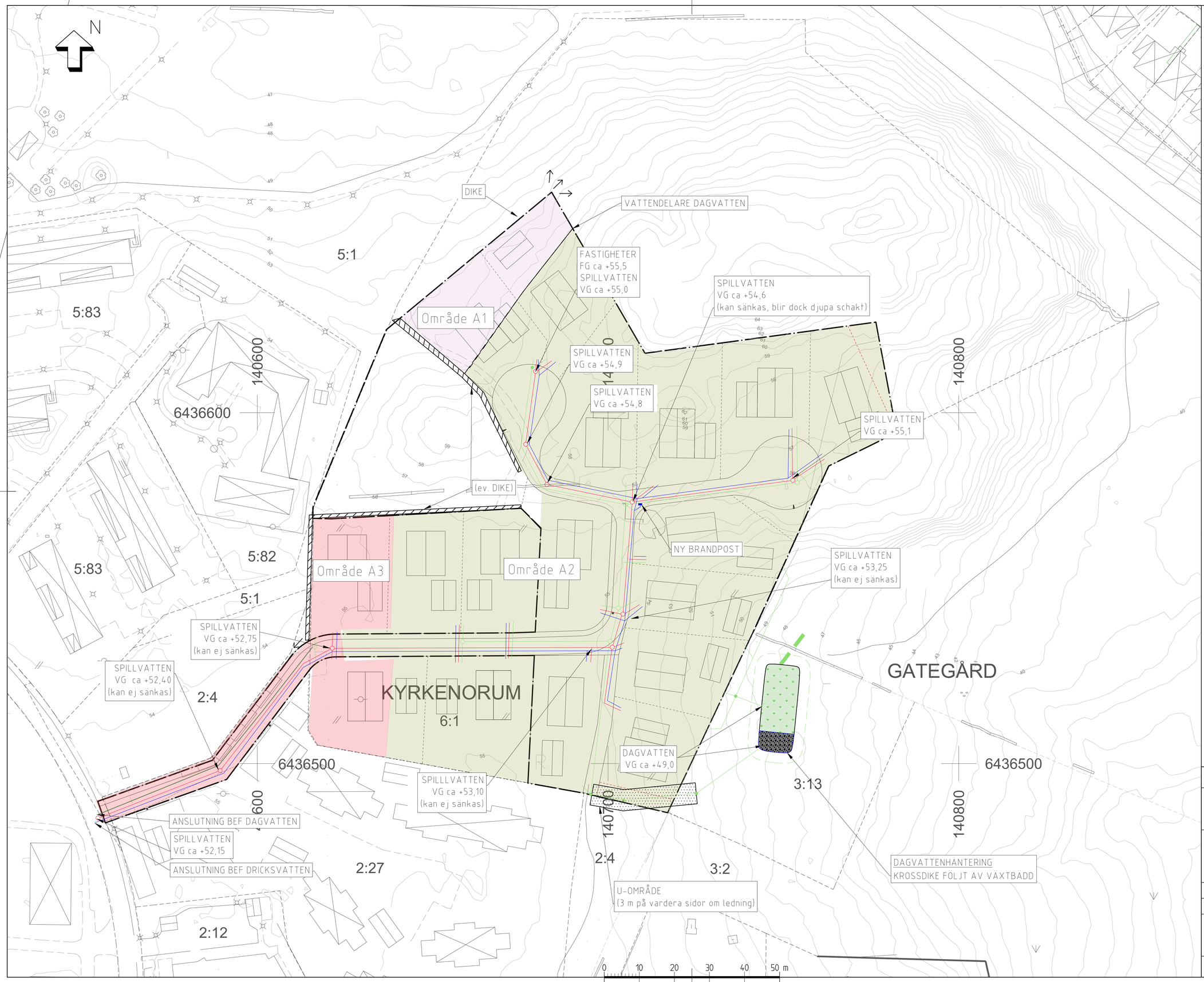
Fastigheterna bedöms kunna avleda sitt spillvatten med självfall utifrån uppskattade färdiga golvnivåer (FG) och gatunivåer. Inga vidare åtgärder bedöms behövas för att enbart förse fastigheterna med dricksvatten. En brandpost bör placeras i norra delen av planområdet för tillse att de norra fastigheterna kan förses med brandvatten.

Planerad gata och tomter kan höjdsättas så av ytligt avrinnande vatten kan avledas på ett säkert sätt inom och ut från området till platser där lite risk för översvämning av till exempel bebyggelse eller översvämning råder. Situationen för befintliga lågpunkter nedströms planområdet bedöms inte försämras.

9.2 Fortsatt arbete

När fler förutsättningar är satta, så som fastighetsindelning, anslutningspunkter för dagvatten, höjdsättning och utformning av gator samt kvartersmark, bör dagvattenlösningarna anpassas utifrån de platsspecifika förutsättningarna och projekteras.

Underhålls och skötselplan för dagvattensystem ska tas fram när projektering av systemet är utfört.



DRICKSVATTEN
DAGVATTEN
SPILLVATTEN

VSD-UTREDNING

KYRKENORUM 6:1

Sweco Sverige AB
Södergatan 1
462 34 VÄNERSBORG
Org.nr. 556767-9849, säte Stockholm
www.sweco.se

UPPDRAGSNUMMER	RITAD/KONSTR AV	GRANSKAD AV
13012661	L ANDERSSON	E NEJDMO
DATUM 2022-07-01	ANSVARIG E NEJDMO	

ILLUSTRATION
DAGVATTEN
DRICKS- & SPILLVATTEN

SKALA	RITNINGSNUMMER	BET
A1 1:500 A3 1:1000	BILAGA 1	

Ritad med version 2021 (21.0) av Sweco AB, Sverige
DATUM: 2022-07-01 SIGNATURNAMN: Administratörsinloggning(000133) Arkitektur_Urban VAUTVREDIT.dwg