

Tjörn, Fridhem

PM bemötande av Länsstyrelsens synpunkter



Sweco Sverige AB
Uppdrag

RegNo 556767-9849
Tjörn Hövik Dagvatten och
skyfallsutredning

Uppdragsnummer

30075792

Kund

Tjörns kommun

Upprättad av

Jack Pickering

Godkänd av

Fredrik Franzén

Datum

2024-10-11

Ver

3

Dokumentreferens

\\sweco.se\SE\GOT01\PROJEKT\21331\30075792_TJÖRN_HÖVIK_DAGVATTEN_OCH_SKYFALLSUTREDNING

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning	4
2	Bakgrund och syfte	5
2.1	Om detaljplanen	5
2.2	Uppdraget	6
3	Förutsättningar	6
3.1	Recipient – Hakefjord	6
4	Metod	9
4.1	Grundvatten	9
4.2	Skyfall	9
4.3	Dagvatten	10
5	Resultat	13
5.1	Grundvattennivå	13
6	Diskussion	14
6.1	Grundvattennivå	14
6.2	Markavvattningsföretag	14
6.3	Skyfall	15
7	Utformning reningsanläggning	18
8	Slutsatser	19
9	Referenser	20

1 Sammanfattning

I Höviksnäs på Tjörns kommun pågår ett detaljplanearbete för delar av fastigheten Hövik 1:5 m.fl., se Figur 1. Planförslaget har varit på samråd och synpunkter har inkommit bland annat från Länsstyrelsen.

Sweco har på uppdrag av Tjörns kommun tagit fram denna kompletterande dagvatten- och skyfallsutredning för att bemöta Länsstyrelsens synpunkter.

Markavvattningsföretaget bedöms inte påverkas då inrättande av fördröjningsvolymen planeras vilket innebär att flöden vid beräknade dimensionerande regn inte kommer öka till markavvattningsföretaget. I samband med samråd kommer berörda fastigheter inom markavvattningsföretaget att höras.

I övrigt bedöms ingen negativ påverkan inom eller nedströms planområdet ske, varken avseende vattenmiljö eller flödesmässiga förändringar.



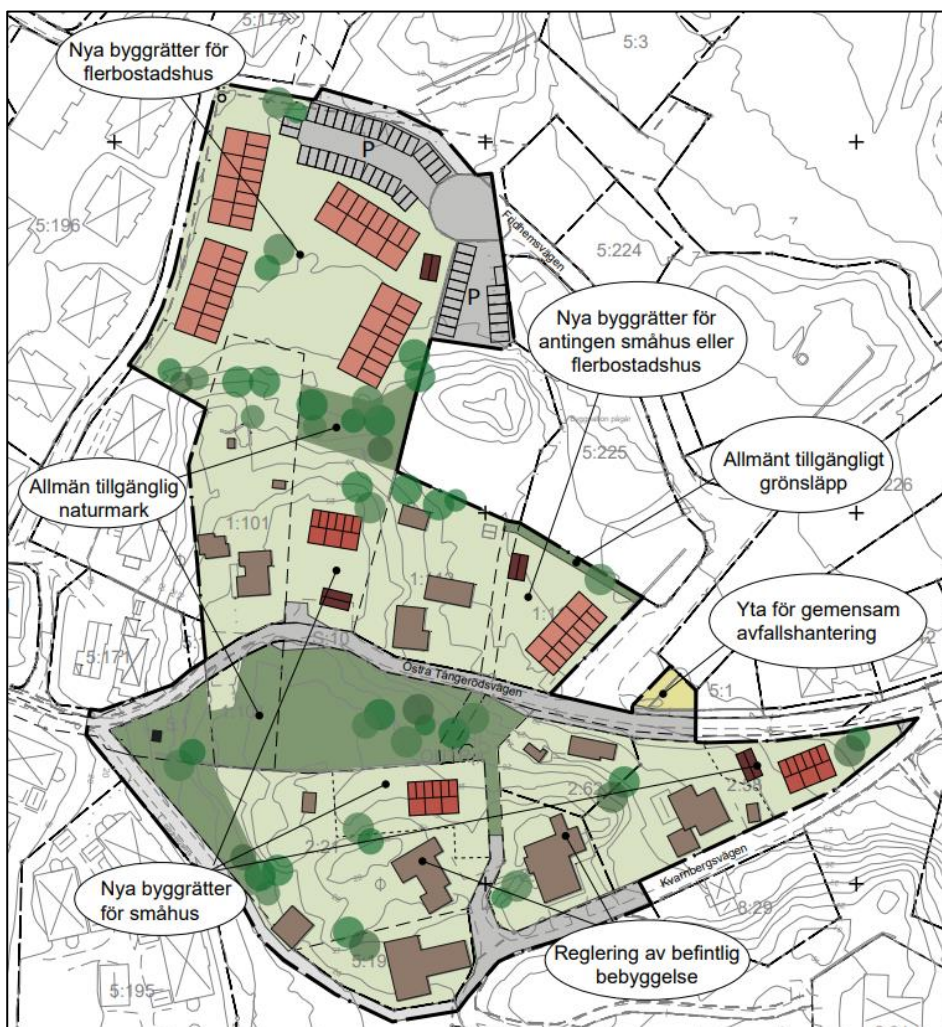
Figur 1. Översikt bild över Tjörn och ungefärlig lokalisering av planområdet (markerat med svart ring).

2 Bakgrund och syfte

2.1 Om detaljplanen

Planområdet ligger centralt i Höviksnäs och gränsar till befintliga bostadsområden. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra utbyggnaden av fler bostäder i centrala Höviksnäs. Detaljplanen prövar möjlighet att bygga mellan cirka 45–48 nya bostäder. I norra delen av planområdet prövar planen upp mot 40 nya lägenheter på kommunens mark, en yta som idag är bevuxen med gräs.

Planen möjliggör även för 3–5 nya tomter för småhus i befintligt småhusområde i södra delen av planområdet. På en av tomterna i söder möjliggörs även lägenheter alternativt radhus/parhus/kedjehus, se Figur 2. (Tjörns kommun, 2023).



Figur 2. Illustrationsritning från samråd, 2023.

2.2 Uppdraget

Syftet med uppdraget var att bemöta Länsstyrelsens samrådssynpunkter, se nedan identifierade uppdragsmoment:

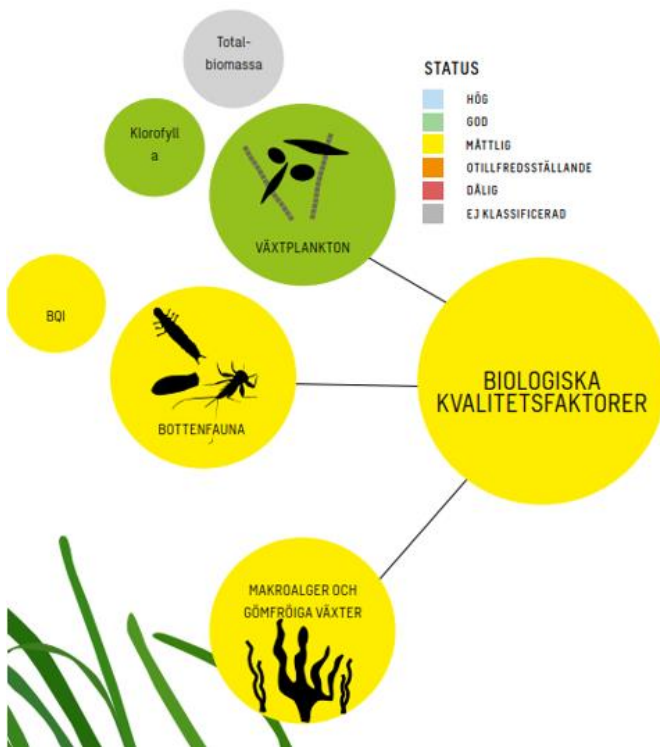
- Beskriv effekter på dagvattenförslaget utifrån uppdaterad plangräns (se uppdaterad möjlighet till ökad exploatering i Figur 2, alltså även redan bebyggda tomter, och räkna utifrån föreslagen maxexploatering inklusive utökad byggrätt för befintliga fastigheter) samt klimatfaktor.
- Bedöma om täta lösningar kommer att behövas för dagvattenanläggningarna för att upprätthålla dess funktion, med anledning av högt grundvatten. Grundvattennivå studeras översiktligt utifrån SGU databas och några mätningar i fält ingår inte i denna utredning.
- Översiktligt studera konsekvenserna för nedströms områden vid ett genomförande av planförslaget utifrån skyfall.
- Med anledning av skyfall studeras om det behöver genomföras några åtgärder för att säkerställa att det inte uppstår risker nedströms eller inom planområdet.
- I utredningen ingår att studera om höjdsättning av kvartersmarken på norra tomten (högre än Fågelkärrsvägen) är en förutsättning för att marken ska bli lämplig ur ett skyfallsperspektiv, andra lösningar beaktas och föreslås.
- Beskrivning av påverkan på markavvattningsföretaget Hövik mfl. VF 1950 utreds och yttrande från Länsstyrelsen bemöts inkl. förtydligande över hur dagvattnet avleds.

3 Förutsättningar

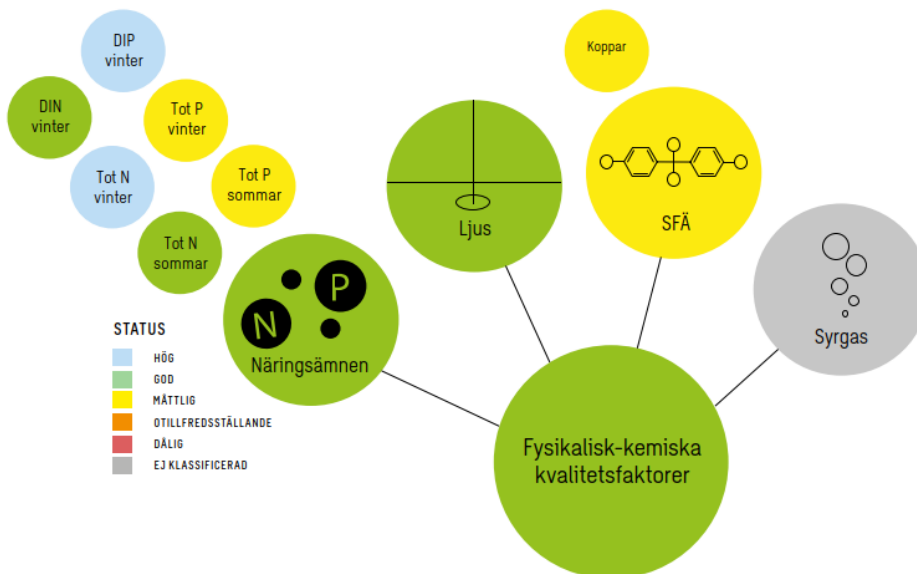
3.1 Recipient – Hakefjord

Planområdet avleder vatten mot Hakefjorden (WA55040263). Hakefjorden är en vattenförekomst belägen i Västra Götalands län, mellan fastlandet och ön Tjörn i Bohuslän. Fjorden är en del av ett större fjordsystem som omfattar Askeröfjorden och Stigfjorden, och den sträcker sig från det öppna havet i väster in mot det svenska fastlandet. Hakefjorden spelar en central roll i det lokala marina ekosystemet, då den fungerar som lek- och uppväxtområde för många fiskarter samt utgör ett betydelsefullt habitat för fågelliv.

Ekologisk status är klassificerad till *Måttlig*, framför allt med anledning av begränsad djuputbredning av ålgräs (*Zostera marina*) och måttlig status avseende bottenfauna, se Figur 3. Anledningen till begränsad djuputbredning av ålgräs och en *Måttlig* status på bottenfauna skulle bland andra kunna vara förhöjda halter av näringsämnen, se Figur 4, (som är klassificerad till *Måttlig* status) men det skulle även kunna vara andra eller fler faktorer som är avgörande för den övergripande klassificeringen, till exempel grumling från båttrafik, föroreningar, byggprojekt, muddring/dumpning, trålning, klimatförändringar (till exempel ökad havstemperatur), invasiva arter. Förändringarna kan även bero på naturliga fluktuationer eller en kombination av naturliga förhållanden och mänsklig påverkan.



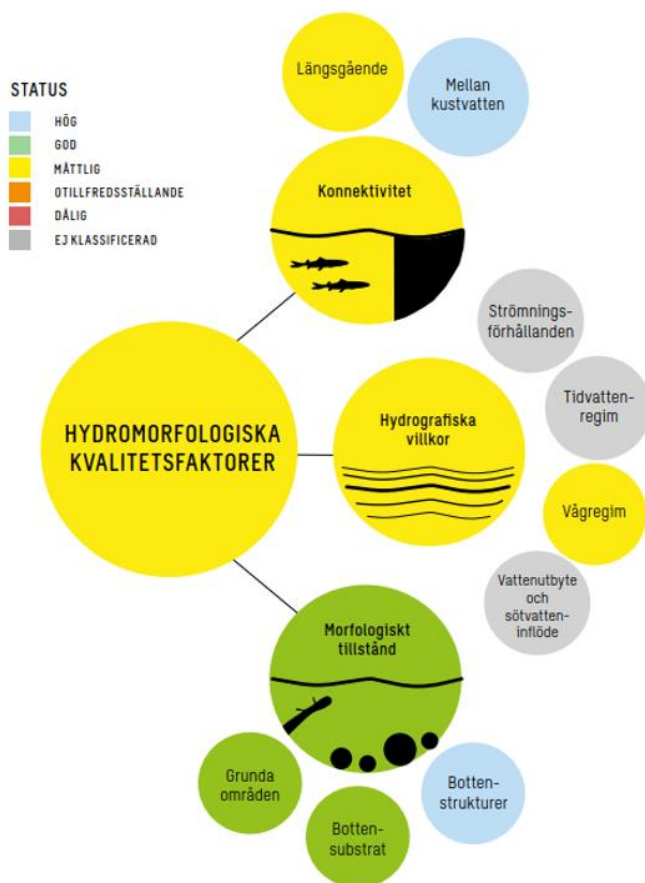
Figur 3. Illustration av biologiska kvalitetsfaktorer. Utslagsgivande för den övergripande ekologiska statusklassificeringen är bottenfauna och makroalger som är klassificerade till Måttlig status. Illustration av Sweco med underlag från VISS.



Figur 4. Illustration av klassificering av fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Illustration av Sweco med underlag från VISS.

Fjorden påverkas av både sötvatten från omkringliggande land och saltvatten från havet, vilket skapar en varierad och dynamisk miljö, framför allt i grunda havsvikar som är viktiga habitat för uppväxt, reproduktion och födosök.

Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer kan påverkas av förändrade vattenflöden till fjorden. Konnektivitet och hydrografiska villkor har klassificerats till *Måttlig* status, se Figur 5. Dessa kvalitetsfaktorer kan påverkas av mänskliga aktiviteter som förändringar i vattenflöden (till exempel genom anläggande av fler hårdgjorda ytor), anläggande av pirar och bryggor, markavvattning, skogsavverkning med flera.



Figur 5. Illustration av hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Med anledning av anlagda pirar och musselodlingar har konnektivitet klassificerats till Måttlig status. Hydrologisk regim har klassificerats till Måttlig då befintliga förhållanden avviker från referensförhållandet. Mänskliga aktiviteter som kan påverka den hydrologiska regimen är bland annat anläggande av dammar i vattendrag som rinner ut i fjorden men även klimatförändringar. Illustration av Sweco med underlag från VISS.

Sammantaget bedöms Hakefjorden känslig för förändringar i vattenkvaliteten och vattenflöden, som kan uppstå till följd av dagvattenutsläpp, jordbruk, och annan mänsklig aktivitet. Eutrofiering och föroreningar från näringsämnen och andra föroreningar är särskilt relevanta frågor som kan påverka fjordens ekologi. Förändringar inom planområdet bör betraktas som marginella, men åtgärder bör genomföras då dessa förändringar är kumulativa och ge stor effekt om många liknande förändringar genomförs inom avrinningsområdet.

4 Metod

4.1 Grundvatten

För att studera uppskattade grundvattennivåer har vattennivåer i omkringliggande brunnar studerats utifrån SGU kartverktyg brunnsarkivet.

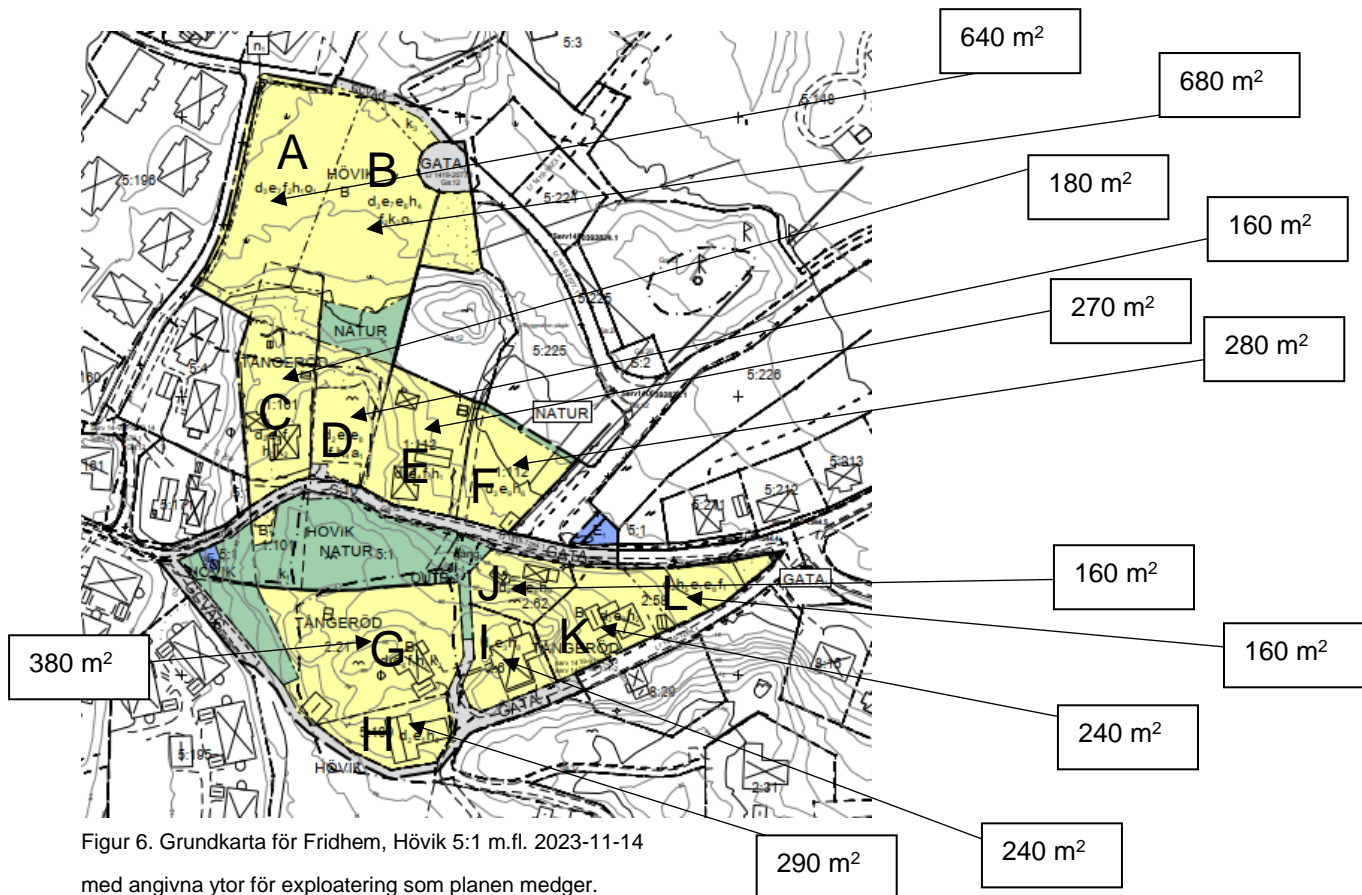
4.2 Skyfall

För att studera potentiell påverkan från skyfall, och uppskatta effekten av föreslagen utbyggnad utifrån erhållit illustrationsunderlag, har en 2D Tuflow modell upprättats. Underlag från Scalgo har använts för att upprätta modellen inklusive jordarter, höjdinformation och byggnader. Tjörns kommun har tillhandahållit underlag gällande dagvattenledningar och brunnar. Därmed har det varit möjligt att exkludera viss ytvattenavledning i modellen. Hela avrinningsområdet som påverkar planområdet är också inkluderat i modellen.

Utgångspunkten för modelleringen har varit Länsstyrelsens och MSB:s riktlinjer, vilket inneburit att ett klimatanpassat 100-årsregn (klimatfaktor 1,25) har tillämpats. Den befintliga situationen samt två utformningsalternativ har studerats, se Figur 11 och Figur 12. Alternativen har jämförts med påverkan vid befintlig situation för att identifiera eventuell påverkan från planförslaget samt för att lyfta fram behovet av ytterligare åtgärder.

4.3 Dagvatten

För beräkning av tillkommande dagvatten vid maxexploatering inom planområdet enligt plankarta har Stormtac Web använts.



Figur 6. Grundkarta för Fridhem, Hövik 5:1 m.fl. 2023-11-14 med angivna ytor för exploatering som planen medger.

Utnyttjandegrad	
e ₁	Största byggnadsarea är 120 m ²
e ₂	Största byggnadsarea är 180 m ²
e ₃	Största byggnadsarea är 240 m ²
e ₄	Största byggnadsarea är 270 m ²
e ₅	Största byggnadsarea är 290 m ²
e ₆	Största byggnadsarea är 380 m ²
e ₇	Största byggnadsarea är 640 m ²
e ₈	Utöver angiven byggnadsarea får komplementbyggnad på max 40 m ² uppföras
e ₉	Största tillåtna byggnadsarea är antingen 120 m ² per fastighet vid uppförande av friliggande enbostadshus, alternativt 280 m ² inom egenskapsytan vid uppförande av flerbostadshus eller radhus/parhus/kedjehus. Största tillåtna byggnadsarea per bostad är 90 m ² för radhus/parhus/kedjehus. Vid uppförande av friliggande enbostadshus får utöver angiven byggnadsarea komplementbyggnad om max 40 m ² per fastighet uppföras

Figur 7. Lista över max utnyttjandegrad enligt plankarta.

Tabell 1. Nuvarande bebyggelse samt planerad maxexploatering utifrån plankarta för Fridhem, Hövik 5:1 m.fl., 2023-11-14. För beräkningar av reducerad area har en avrinningskoefficient om 0,9 tillämpats för att simulera avrunnet vatten från takyta. Flöde (l/s) har beräknats för ett 20-årsregn och för framtida exploatering har en klimatfaktor om 1,3 tillämpats.

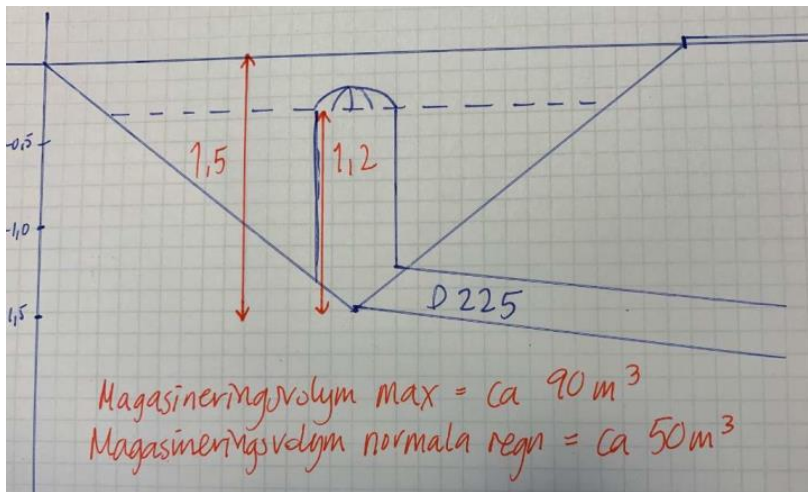
Fastighetsbokstav (se figur 3)	Nuvarande exploatering	Planerad Maxexploatering	Skillnad
A	0	640	640
B	0	680	680
C	170	180	10
D	0	160	160
E	270	270	0
F	24	280	256
G	246	380	134
H	253	290	37
I	240	240	0
J	100	160	60
K	200	240	40
L	20	160	140
Totalt (m²)	1 523	3 680	2 157
Reducerad area (m²)	1 371	3 312	1 941
Flöde (l/s)	34	110	76
Erforderlig magasineringsvolym (m³)		45	

Erforderlig magasinsberäkning indikerar att 45 m³ behövs för att inte öka flödena för ett regn med återkomsttid om 20 år och 1,3 i klimatfaktor för framtida exploatering. Detta motsvarar ca 0,013 m³ fördröjningsvolym per kvadratmeter byggnad.

Tidigare beräkning innebar en total beräknad fördröjningsvolym om 70 m³, varav den beräknade takytan (1 650 m²) gav upphov till en fördröjningsvolym om 5 m³. Vilket innebär att utan takyta skulle fördröjningen vara 65 m³. Läger vi på erforderlig dimensionering för maximal exploateringsgrad (beräknat 45 m³) får vi en total erforderlig fördröjningsvolym om 110 m³. Alltså en ökning med 40 m³ jämfört med tidigare beräkning.

För att tillgodose detta ökade behov av fördröjningsvolym kan justeringar av det fördröjande diket genomföras, se principskiss av befintliga förhållanden i dike enligt Figur 8.

Förslag till reningsanläggning för dagvatten har utgått ifrån befintliga förutsättningar inom planområdet där befintligt dike i nordväst används för rening och magasinering av dagvatten.



Figur 8. Principskiss magasineringsvolym normala regn och vid regntillfällen när utloppsflödet begränsas. Ortofoto av diket till höger (Scalgo).

Det befintliga diket, Figur 8, är idag 2 - 2,5 meter brett och 80 meter långt. Diket inrymmer vid större flöden 90 m³ och behöver därmed förlängas, fördjupas eller förändras på annat sätt så att ytterligare 20 m³ kan inrymmas diket. En utökning i kapacitet vid större regnhändelser kan ske genom att utloppet sänks.

En lösning för att öka magasineringsförmågan i diket skulle vara att sänka utloppsöret 11 cm, detta skulle ge en ökad magasineringsvolym om ca 110 m³.

Alternativt kan diket fördjupas, ca 10–20 cm djupare längs hela sträckan. Detta kan öka volymen med ca 16 – 32 m³. Diket kan också breddas eller kompletteras med fördjupningar i slanter eller bredvid det befintliga diket.

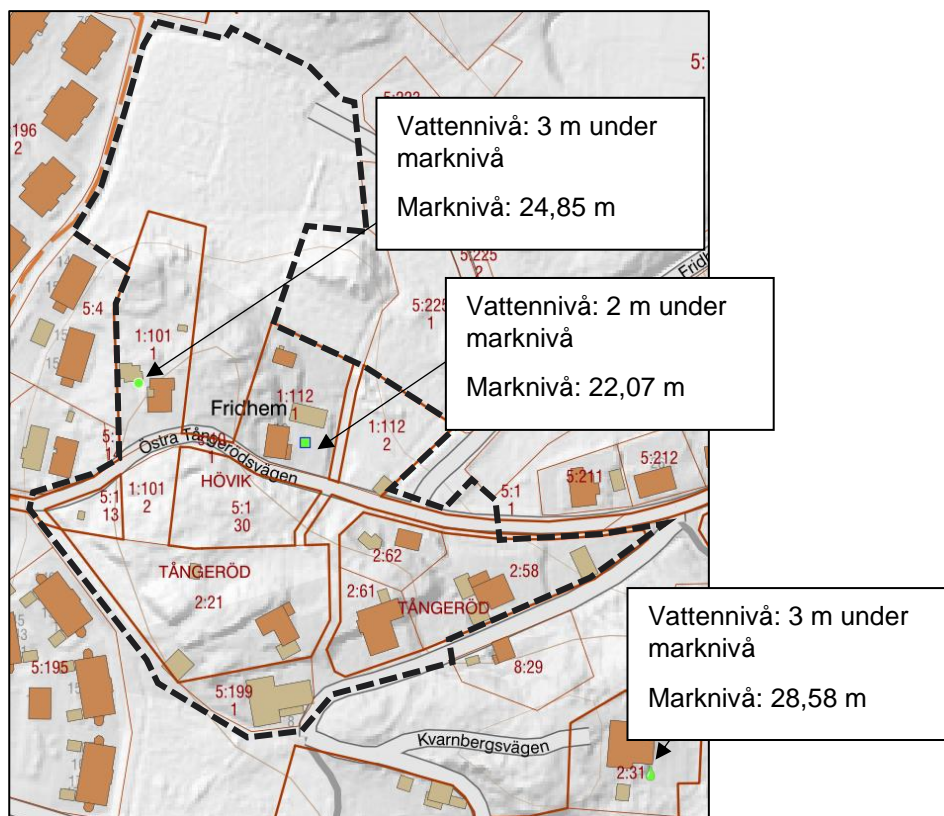
Den slutliga utformningen beror på tillgänglig plats inom planområdet, platsspecifika förutsättningar såsom förekomst av berg etc, men även av gestaltningsmässiga förutsättningar.

Se även avsnitt 7 för föreslagen utformning i syfte att kombinera fördröjningsvolym och reningseffekt i diket.

5 Resultat

5.1 Grundvattennivå

Vattennivån i brunnarna redovisas i SGU:s brunnarkiv som ett värde med antal meter under marknivå. Lantmäteriets höjdmödel har använts som underlag för befintlig marknivå, se Figur 9.



Figur 9. Karta över rapporterade brunnar i SGU brunnarkiv. Gröna punkter är rapporterade brunnar där vattennivå mätts. Ungefärlig planområdesgräns visas med streckad svart linje.

Resultaten indikerar att grundvattennivån ligger mellan 2–3 meter under marknivån.

6 Diskussion

6.1 Grundvattennivå

Grundvattennivån bedöms ligga mellan 2–3 meter under marknivå vilket är djupare än rekommenderad utformning för dagvattenanläggningar. Grundvattennivån bedöms inte påverka föreslagna dagvattenanläggningar som inte bedöms behöva anläggas täta.

6.2 Markavvattningsföretag

Resultatet av den hydrauliska modelleringen bekräftar att planområdets västra del (ca 0,8 ha) ligger inom samma avrinningsområde än det aktuella markavvattningsföretaget. Vid anläggande av erforderlig fördröjningsvolym (45 m³) kommer flödena till markavvattningsföretaget inte att öka vid ett regn med återkomsttid på 20 år.

Vattnet från planområdet föreslås fortsatt fördröjas i dike i nordväst för att sedan ledas västerut vilket även stämmer med markens nuvarande topografi. Eftersom diket finns där idag och redan leder vatten västerut, samt att föreslagen dagvattenlösning bygger på avledning via detta dike bedöms detta som den bästa lösningen. Markavvattningsföretaget påverkas redan av det vattnet som leds från diket idag och tillkommande flödesökning kommer att utjämnas i föreslagen fördröjningsvolym.

För markavvattningsföretag finns vanligtvis en kostnadsfördelning mellan fastighetsägare som ingår i markavvattningsföretaget och som har nytta av de rensningsarbeten som genomförs. Alla som ingår i kostnadsfördelningslängden betalar en viss summa pengar beroende på behov. Vid eventuell tillförsel av vatten till markavvattningsföretaget kan företaget hävda att den som tillför vattnet ska ingå i kostnadsfördelningen. I det fall kommunen sköter och bekostar erforderliga rensningsarbeten av diket redan idag bör markavvattningsföretaget inte ha några synpunkter på planarbetet.

I det fall kommunen inte redan idag ingår i kostnadsfördelningen kan kommunen åta sig att stå för eventuella ökade kostnader. Vid beräkning av kostnadsfördelning behöver man dock veta mer exakt vilken andel kommunen då bör stå för.

För att helt undvika vatten mot markavvattningsföretaget bör planområdet höjdsättas så att allt vatten avleds österut. Men denna lösning bedöms inte som rimlig då en stor massförändring måste göras vilken kan innebära onödiga sprängningsarbeten.

6.3 Skyfall

Modellresultatet för den befintliga situationen redovisas nedan i Figur 10 nedan. Resultatet redovisar vattendjup större än 0,2 m. Den gula fyrkanten illustrerar den ungefärliga avgränsningen av planområdet.



Figur 10. Skyfallskartering av befintlig situationen. Resultatet redovisar vattendjup större än 0,2 m. Den gula fyrkanten illustrerar den ungefärliga avgränsningen av planområdet.

Den framtida situationen har modellerats med utgångspunkt i den förändrade höjsättningen som de två olika utformningsalternativen innebär (se Figur 11 och Figur 12). Detta har genomförts i modellen genom att höja byggnaderna ovan befintliga marknivåer i enlighet med erhållet underlag. Andelen hårdgjord yta har också uppdaterats i enlighet med illustrationsunderlagen för de olika alternativen.

Modellresultatet visar inga risker för påverkan från skyfall, varken inom planområdet eller nedströms, för något av utformningsalternativen. Detta under förutsättning att lokala planerade fördröjningsåtgärder vidtas i enlighet med Tjörns kommuns riktlinjer.

Alternativ 1



Figur 11. Skyfallskartering – Alternativ 1

Alternativ 2



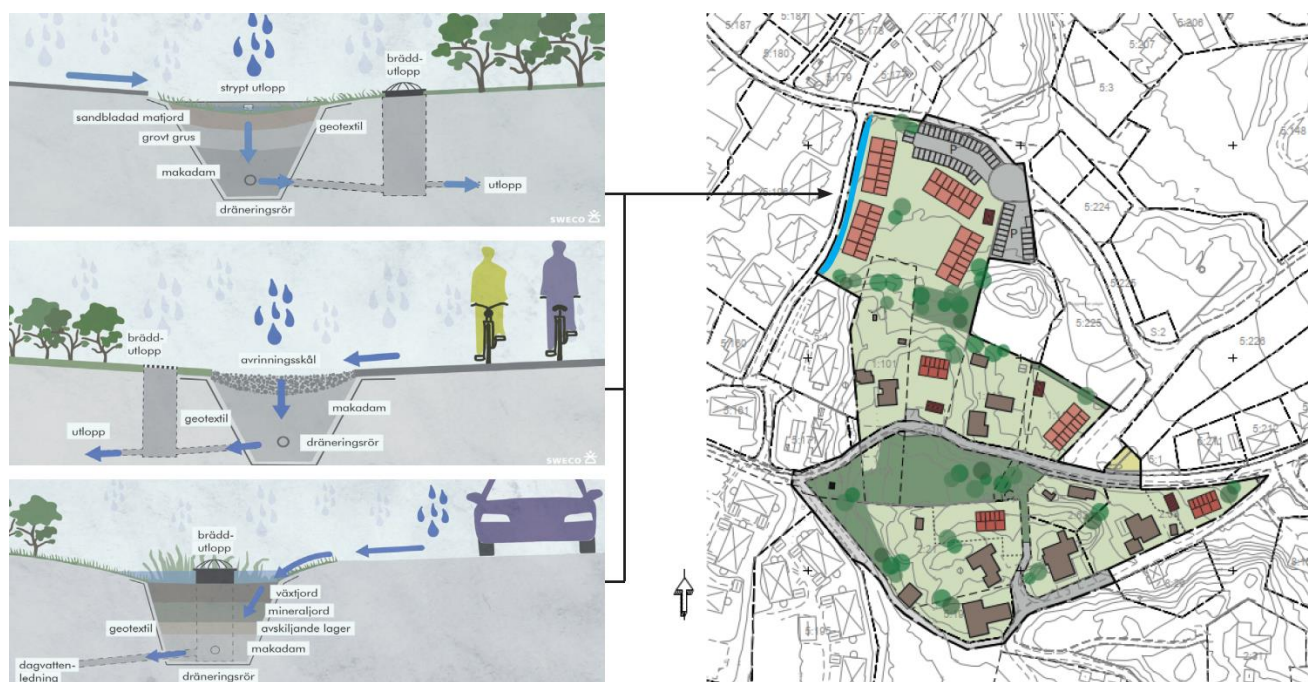
Figur 12. Skyfallskartering – Alternativ 2

7 Utformning reningsanläggning

Med anledning av föroreningsberäkningar som indikerar att utgående halter från planområdet riskerar att äventyra MKN (eftersom utgående halter från området för de flesta parametrar beräknas ligga över gränsvärden i HVMFS 2019:25), föreslås att platsen för befintligt dike i nordväst behålls för dagvattenhantering.

Anpassning av dikets renande funktion föreslås genom att öka möjligheterna för infiltration genom anläggande av olika fraktioner samt dräneringsledning som kopplas till en sedimentationsbrunn och därefter till befintligt dagvattenledningsnät.

En utökad reningseffekt bedöms uppnås om filtermaterialet även blandas med en 5–10% blandning av biokol vilket ger en ökad reningseffekt. Beräkningarna har dock inte baserats på att denna inblandning sker. Se Figur 13 för exempel på utformning för utökad reningseffekt och avledningskapacitet.



Figur 13. Principskiss dagvattenhantering. Illustrationer av Sweco, illustrationskarta av Tjörns kommun. Dagvattendike har markerats med blå figur i planområdets nordvästra del.

8 Slutsatser

Grundvattennivån bedöms ligga mellan 2–3 meter under marknivå, vilket innebär låg risk för påverkan från grundvattenöversvämning på föreslagen dagvatten- och skyfallshantering.

Den hydrauliska modelleringen visar att det inte finns någon risk för påverkan från skyfall varken inom planområdet eller på nedströms områden. Därmed är bedömningen att inga ytterligare åtgärder behöver vidtas, varken nedströms eller justering av höjdsättning i norra delen av planområdet.

Genom att skapa fördröjningsvolym med strypta utflöden som motsvarar nuvarande flöden, bedöms markavvattningsföretaget inte påverkas.

Bestämmelser på kvartersmark bör regleras som prickad mark, vilket innebär att den inte får bebyggas, i kombination med att marken ska vara genomsläpplig för att helt uppnå sitt syfte. Föreslagna lösningar kan även beskrivas i fritext genom egenskapsbestämmelser för till exempel vegetation.

Nedströms områden bedöms inte påverkas negativt av planförslaget och det bedöms inte behövas någon höjdförändring av Fågelkärrsvägen eller andra närliggande vägar.

Förslaget i denna kompletterande utredning är att befintligt dike i nordväst fortsätter att fungera som fördröjningsvolym, men att det anpassas för utökad reningseffekt. Utformning och läge kan behöva justeras utifrån planförslagets fastställande och förutsättningar på platsen, till exempel behov av sprängningsarbete eller liknande. Dessa förutsättningar beaktas lämpligen av upphandlad exploatör som gör en platsspecifik bedömning över utformningen. Utformningen med den utökade reningseffekten bedöms innebära att MKN klaras för Hakefjorden, både avseende ekologisk och kemisk status.

För att ta hänsyn till den maxexploatering som planen medger, rekommenderas anläggande av ett gräsdike som kan magasinera 110 m³. Utformning kan göras på olika sätt och vissa av möjligheterna beskrivs i avsnitt 4.3.

9 Referenser

Tjörns kommun. (2023). *Planbeskrivning, Detaljplan för bostäder i Fridhem, del av Hövik 5:1 m.fl. Höviksnäs*. Hämtat från <https://www.tjorn.se/download/18.11968dfa18c3e13703437f8a/1702386247657/Fridhem%20planbeskrivning%20samr%C3%A5d.pdf>