

KARLSKRONA KOMMUN

DAGVATTEN-, SAMT VA-UTREDNING TORHAMN

2021-05-20



DAGVATTEN-, SAMT VA-UTREDNING

Torhamn

Karlskrona Kommun

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Box 34

371 21 Karlskrona

Besök: Högbergsgatan 3

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

www.wsp.com

KONTAKTPERSONER

Kristina Myrefelt, kristina.myrefelt@wsp.com

Johanna Persson, johanna.persson@wsp.com

FOTO FÖRSÄTTBBLAD: SÄREGET TRÄD I PLANOMRÅDET

PROJEKT

UPPDRAGSNAMN

Dagvatten- samt VA-utredning i
Torhamn

UPPDRAGSNUMMER

10304975

FÖRFATTARE

Kristina Myrefelt

DATUM

2021-05-20

ÄNDRINGSDATUM

2021-05-31

GRANSKAD AV

Johanna Persson

GODKÄND AV

INNEHÅLL

1	SAMMANFATTNING	4
2	BAKGRUND	4
3	BESKRIVNING AV PLANOMRÅDET	5
3.1	ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING	5
3.2	TOPOGRAFI	6
3.3	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	7
3.3.1	Jordarter	7
3.3.2	Genomsläpplighet	7
3.4	HYDROLOGI OCH GRUNDVATTEN	8
3.5	BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING	9
3.5.1	Avrinningsområde	9
3.5.2	Befintliga ledningar och dagvattenanläggningar	11
3.5.3	Instängda områden, risk för översvämning	11
3.5.4	Naturmark uppströms planområdet	11
3.5.5	MKN – Miljökvalitetsnorm för recipient	13
3.5.6	Verksamhetsområde	14
3.5.7	Dikningsföretag	14
3.5.8	Markägarförhållanden	14
3.6	OMRÅDESSKYDD	14
3.6.1	Faunaskydd	14
3.6.2	Biotopskydd	15
3.6.3	Fornlämning	15
3.6.4	Riksintresse friluftsliv	16
3.7	ÖVRIGA GENOMFÖRDA UTREDNINGAR	16
4	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	17
4.1	PLANERADE FÖRÄNDRINGAR	17
4.2	FRAMTIDA KLIMAT	17
4.3	FRAMTIDA HAVSNIVÅER	18
4.4	FRAMTIDA GRUNDVATTENNIVÅER	20
5	BERÄKNINGAR	21
5.1	BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	21
5.1.1	Dagvattenflöden	21
5.1.2	Dimensioneringsprinciper	22
5.1.3	Magasinsvolym	22
5.2	BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN OCH MAGASIN	23
5.2.1	Naturmark uppströms planområdet	23
5.2.2	Planområdet	24

6	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HANTERING AV DAGVATTEN	25
6.1.1	Områdesskydd	25
6.1.2	Befintliga dagvattenledningssystem	25
6.1.3	Topografi	25
6.1.4	Geoteknik	25
6.1.5	Markägarförhållanden	25
6.1.6	MKN för recipient	25
6.1.7	Framtida klimat	25
7	FRAMTIDA DAGVATTENHANTERING	26
7.1	ÖVERGRIPANDE PRINCIPER	26
7.2	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING	27
8	SLUTSATSER	32
8.1	GENOMFÖRANDEFRÅGOR	32

BILAGA 1, FÖRSLAG TILL VA-PLAN MED KOMMENTARER

BILAGA 2, R-51-1-001

1 SAMMANFATTNING

Karlskrona kommun utreder förutsättningarna för att exploatera naturmark för bostäder och skola i anslutning till befintlig bebyggelse i Torhamn.

WSP har i uppdrag att utföra en dagvatten-, samt VA-utredning som beskriver områdets naturliga förutsättningar för dagvattenhantering. I rapporten utförs beräkningar för dagvattenflöden och erforderlig magasinvolym. Beräknade flöden presenteras för regn med återkomsttid av 2-, respektive 10 års återkomsttid.

Lämpliga lösningar för att omhänderta dagvatten efter exploatering beskrivs. I utredningen ingår det också att beräkna erforderlig magasinvolym för det dagvatten som avleds genom planområdet.

Recipienten för dagvatten är Torhamnsfjärden, det rekommenderas att ordna med två översvämningssytor för de tillfällen havet står högt och medför svårigheter att avleda dagvatten.

Området är flackt vilket medför vissa svårigheter att uppnå lutning för ledning och/eller marktäckning genom området.

Planområdets spillvatten föreslås anslutna till befintlig pumpstation i söder vid korsningen Skeppnabbavägen och Pettersviksvägen. Vatten kan anslutas till befintligt vattenledningssystem vid tre punkter.

2 BAKGRUND

Karlskrona kommun utreder möjligheten att detaljplanlägga för nytt bostadsområde samt eventuellt skolområde i Torhamn. Idag består detaljplanområdet av naturmark med varierade betes-, slåttermarker och tät vegetation.

Torhamn är en liten ort mitt i ett rikt kulturlandskap. Läget i Blekinge skärgård medför att det är en attraktiv plats att bo på. Trakten runt Torhamn är också av stor betydelse för fisk- och fågelliv samt flora.

WSP har fått i uppdrag att utreda planområdets förutsättningar för dagvattenhantering och ange förslag på åtgärder som är nödvändiga med hänsyn till det ökade dagvattenflöde som en ny bebyggelse förväntas medföra.

Idag finns inget allmänt dagvattennät i området men genom planområdet leds dagvatten från naturmarksområde norr om aktuell detaljplan.

Inom ramarna för denna utredning ingår också att ange förslag på dagvattenhantering för detta naturmarksområde och framöver i rapporten ingår denna naturmark i begreppet utredningsområde.

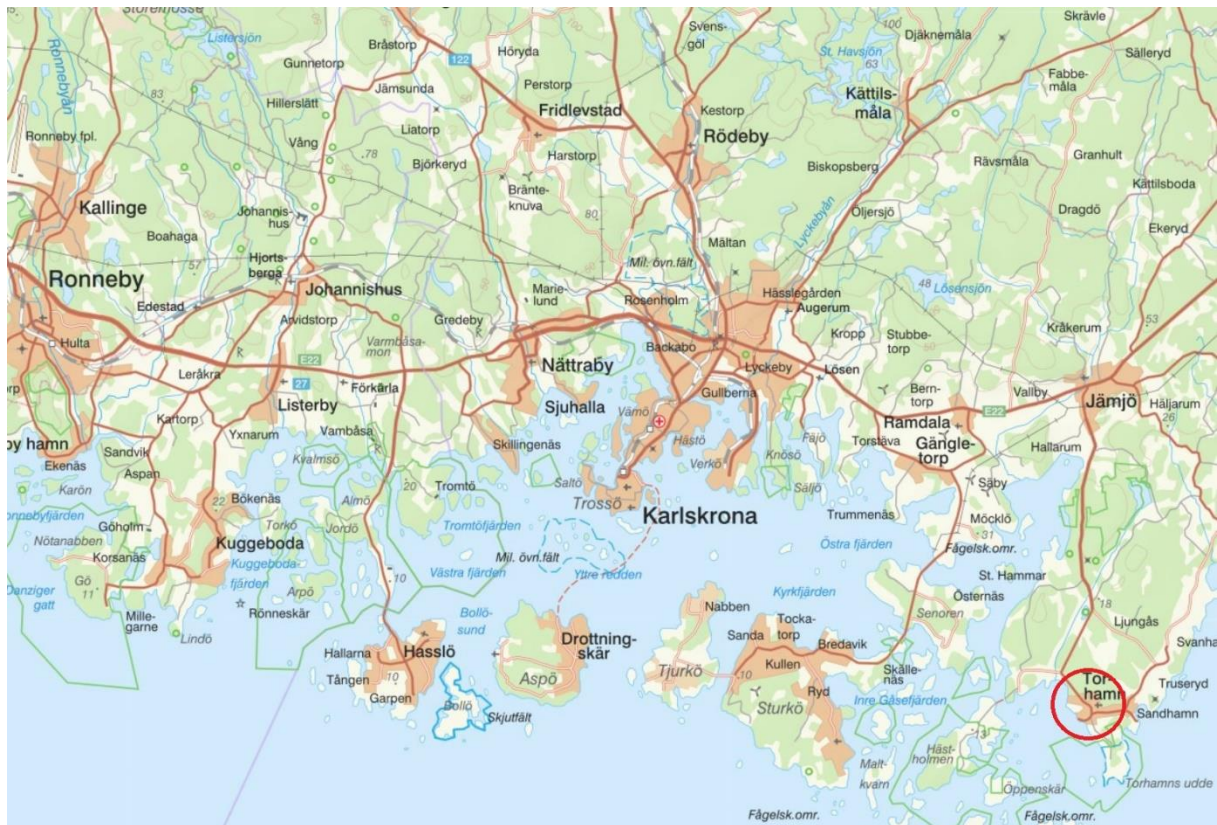
Som bilagor följer också planritning som visar ett förslag för hur vatten, spillvatten och dagvatten kan lösas för detaljplanområdet.

3 BESKRIVNING AV PLANOMRÅDET

3.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

Torhamn är en liten ort med en historia som präglas av sitt läge i Blekinges skärgård. Idag upplevs Torhamn som pittoreskt med en mindre hamn och sitt kulturlandskap. Många besöker trakten för dess natur och för att studera det rika fågelliv som präglar Torhamns udde, strax söder om Torhamn.

Samhället Torhamn är ihop vuxet med Sandhamn som ligger på uddens östra sida.



Figur 1 Röd figur visar Torhamns lokalisering.

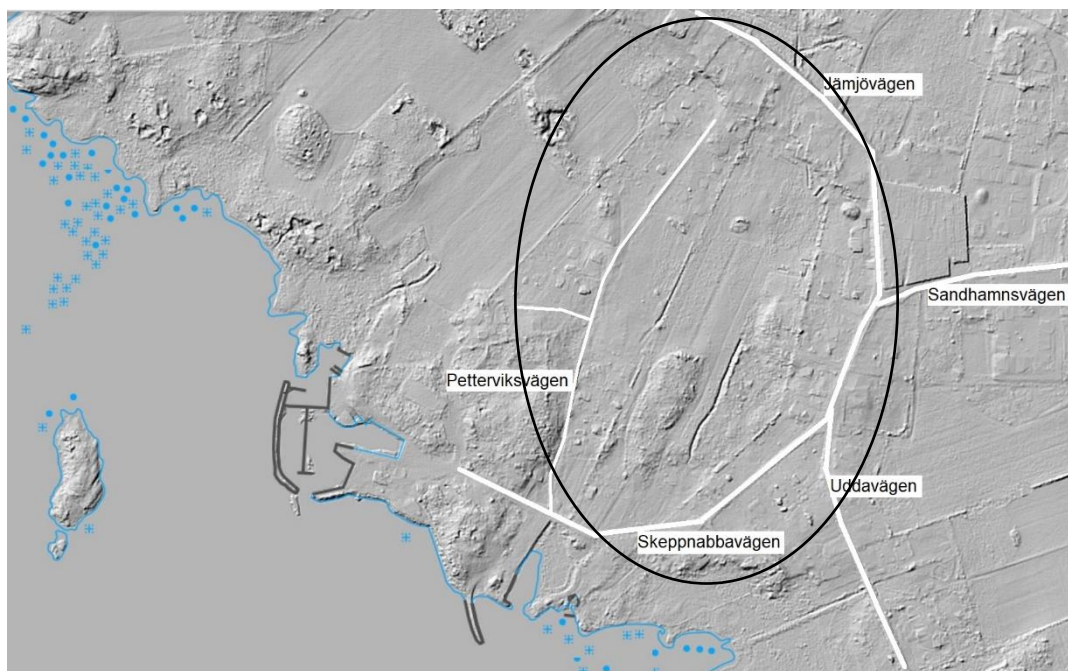


Figur 2 Planområdets lokalisering. Röd figur visar ungefärligt läge för detaljplanområdet.

Det aktuella planområdet ramas in av befintlig bebyggelse längs Jämjövågen, Skeppnabbavågen och Pettersviksvågen. Den naturmark som ska exploateras har idag en varierande vegetation som rymmer öppna ängar, tät slyskog samt ett mindre skogsparti.

3.2 TOPOGRAFI

Torhamn ligger i ett landskap präglat av mycket små höjdskillnader. Inom planområdet uppfattas de små förhöjningarna som blockiga partier eller som berg i dagen. Utredningsområdet genomkorsas av utdikningar vilket kan tyda på att man behövt avleda dagvatten för att kunna kultivera marken. I Figur 3 ses hur diken samt de mindre förhöjningarna skiljer ut sig i ett övrigt flackt landskap.



Figur 3 Utsnitt från lantmäteriet som visar terrängskuggning

3.3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

3.3.1 Jordarter

I Figur 4 visas ett utsnitt av jordartskartan från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU). Jordartskartan ger en grov bild av de olika jordarternas utbredning i ett område. Generellt ligger Torhamn i ett område med sandig morän men för planområdet är postglacial sand den huvudsakliga jordarten. Naturmarken uppströms har stora inslag av berg utöver svallsediment. För den del av naturmarken intill Jämjövägen där avrinningsområdet avvattnas under Jämjövägen finns det ett parti med kärrtorv.

En översiktlig geoteknisk utredning utfördes under juni 2020¹ och den beskriver en liknande bild som SGU. Västra delen av planområdet består huvudsakligen av humushaltig sand underlagrat av sand och sandmorän med inslag av grus och lera. Mäktigheten för dessa lager är mellan 0,6 och 4,0 meter under markytan.

Östra sidan består av humushaltig sand och sand som underlagrats av sand med inslag av grus, silt och lera, vilket vilar på sandmorän. Mäktigheten av jordlagren varierar mellan 0,8 och 4,5 meter under markytan. På några lokaler påträffades också ett lager av torv med en mäktighet av 0,4-0,9 meter.



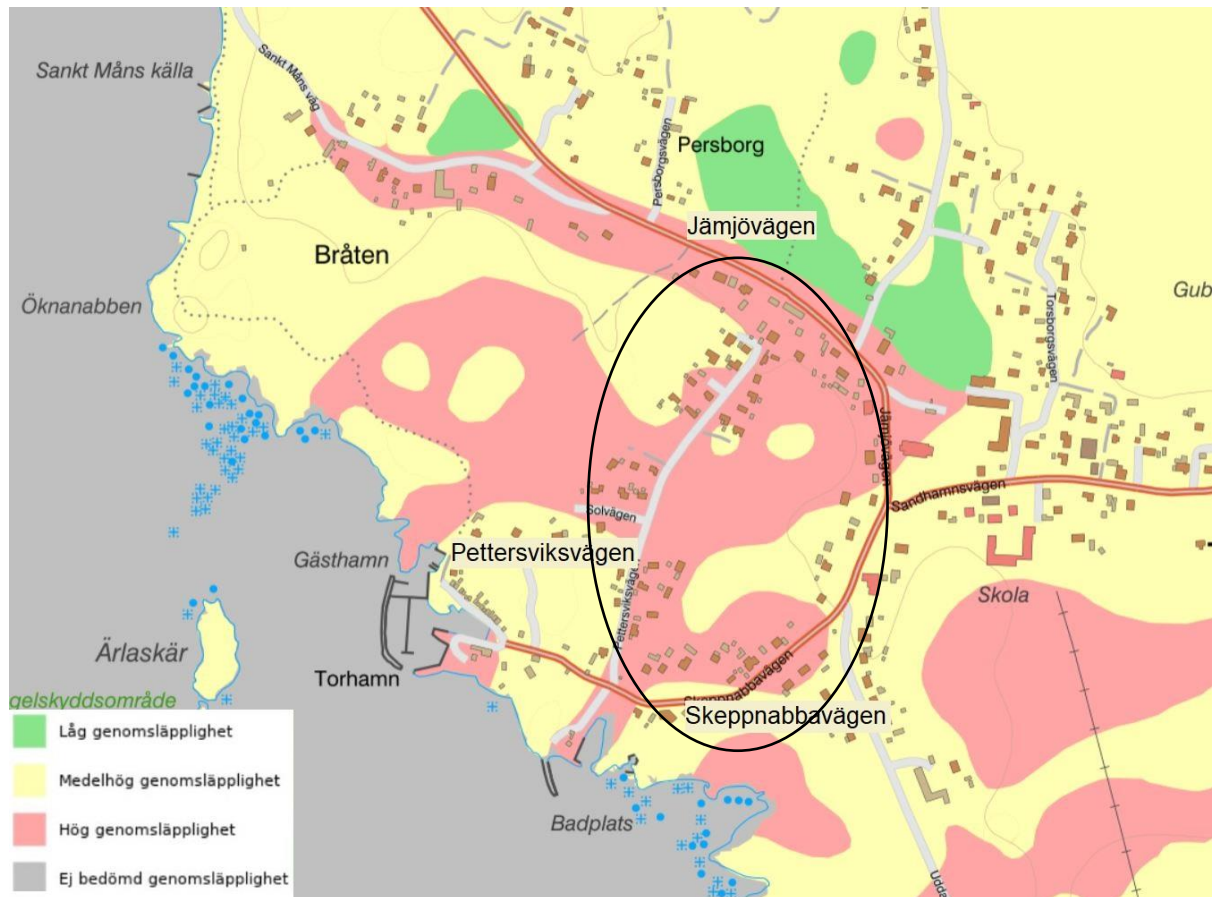
Figur 4 Jordartskarta från SGU

3.3.2 Genomsläpplighet

Skilda jordarter har olika förmåga att släppa igenom vatten vilket kan vara avgörande för vilka dagvattenlösningar som är lämpliga inom ett utredningsområde. SGU publicerar också kartor med en bedömning över markens genomsläpplighet och kartutsnitt för aktuellt planområde kan ses i Figur 5.

¹ WSP (2020) Torhamn 9:2, Karlskrona. Markteknisk undersökningsrapport/geoteknik (MUR/GEO)

Bilden beskriver hur postglacial sand har hög genomsläpplighet medan sandig morän har medelhög genomsläpplighet och kärrtorv har låg genomsläpplighet.



Figur 5 Kartutsnitt som visar genomsläppligheten, från SGU

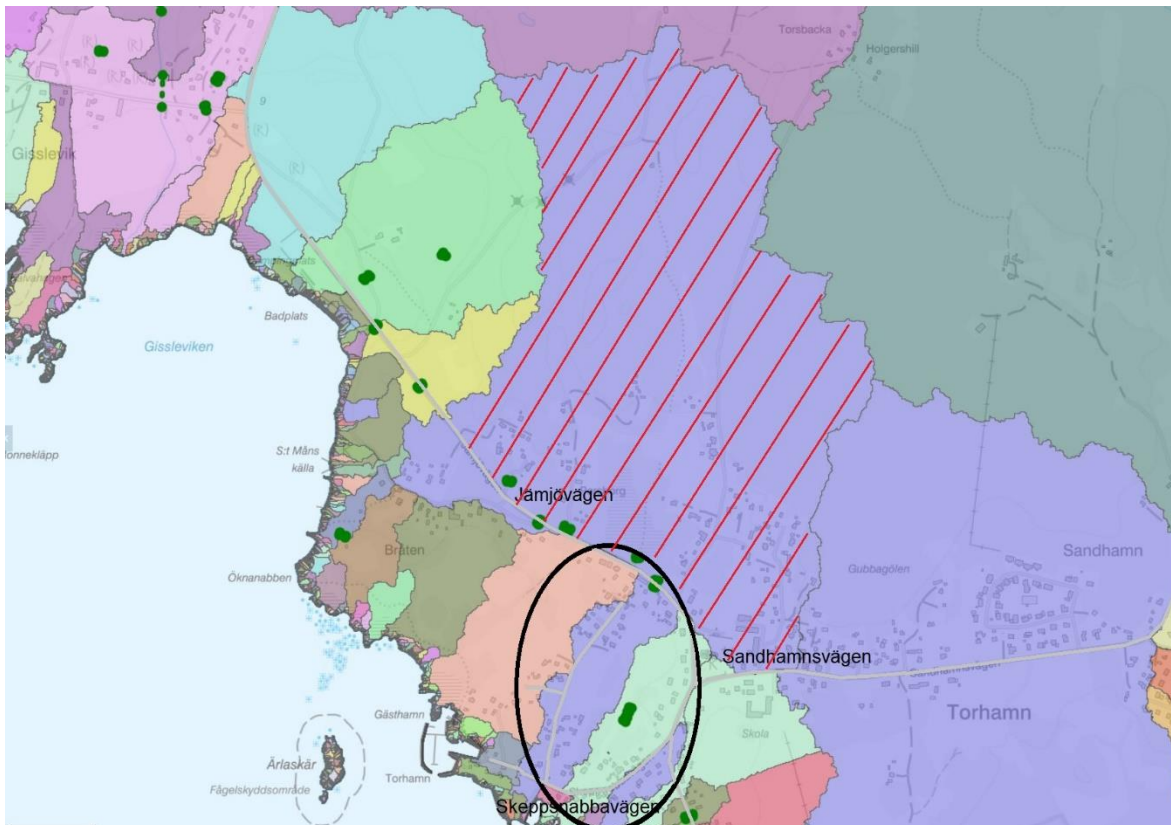
3.4 HYDROLOGI OCH GRUNDVATTEN

Vid den översiktliga geotekniska undersökningen som utfördes i juni 2020 utsattes tre grundvattenrör vilket avlästs vid två tillfällen. Avläsningarna redovisas i tabell 1 och grundvattenrörens placering visas i figur 6. Grundvattennivåer fluktuerar beroende på årstid och vid säsongen för avläsningar nedan angav SGU att grundvattennivåerna i små grundvattenmagasin låg under de normala för årstiden².

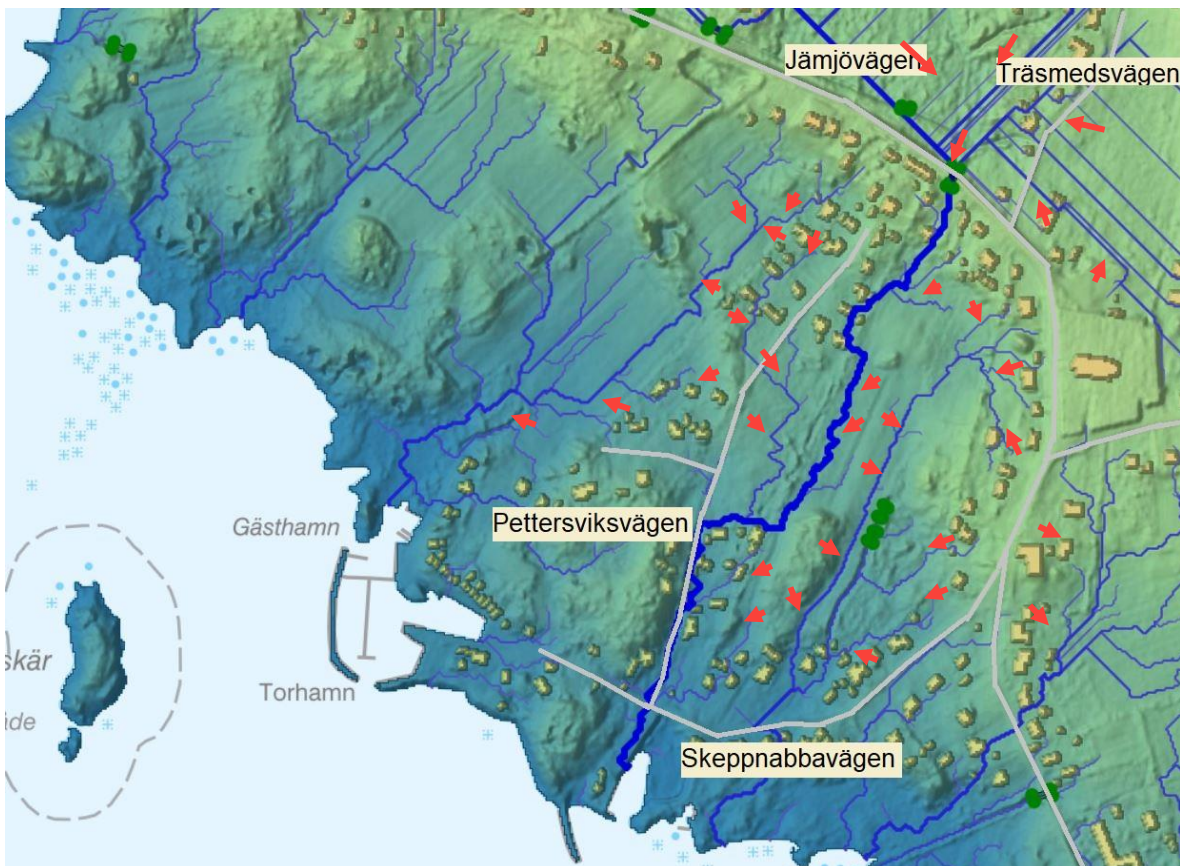
Tabell 1: Grundvattenmätningar

Undersökningsspunkt	Datum för mätning	Uppmätt grundvattenyta, m under marknivå	Uppmätt grundvattennivå
20W02	2020-06-09	1,4	+4,0
	2020-06-18	1,4	+4,0
20W04	2020-06-09	1,0	+3,0
	2020-06-18	0,9	+3,1
20W10	2020-06-09	1,4	+1,9
	2020-06-18	1,6	+1,7

² WSP (2020) Torhamn 9:2, Karlskrona. Markteknisk undersökningsrapport/geoteknik (MUR/GEO)



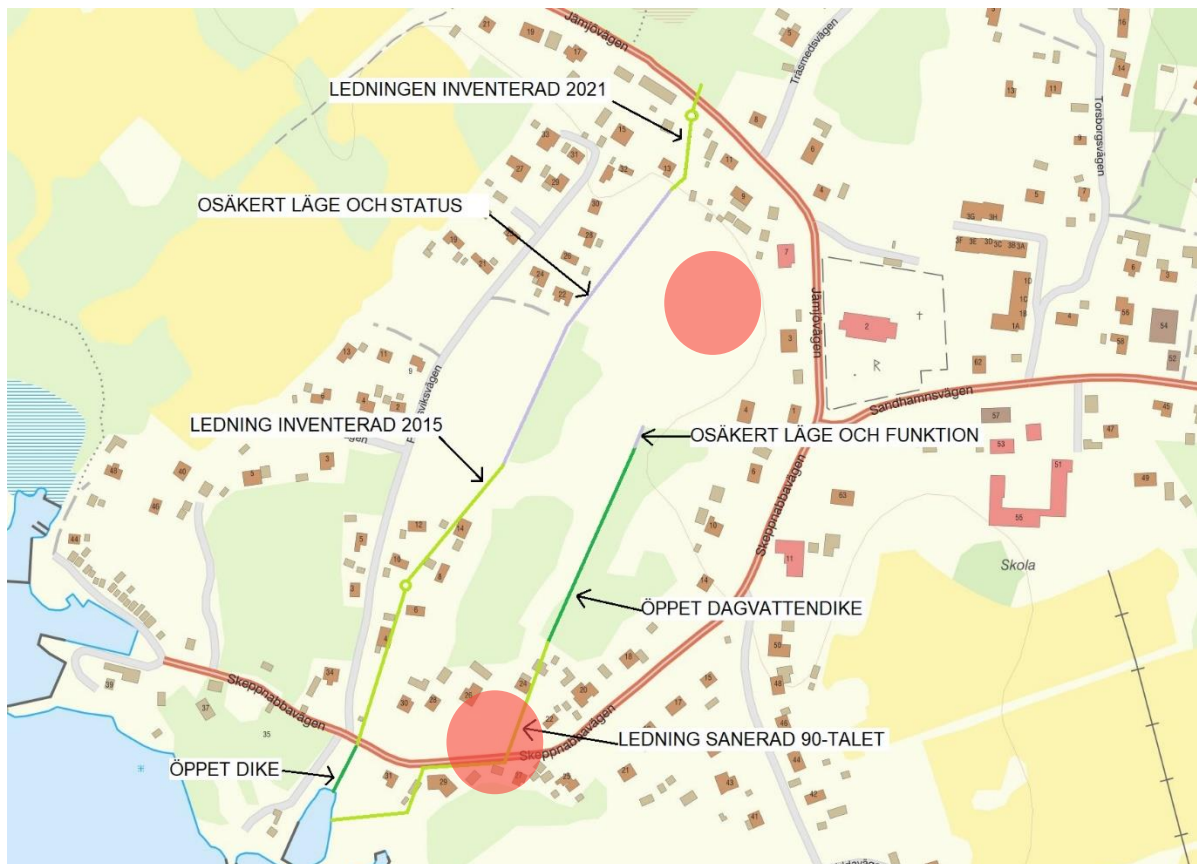
Figur 7 Avrinningsområden visas som olikfärgade områden i kartan. Gröna punkter visar trummor som är aktiva i modellen. Svart cirkel visar planområdets läge. Skrafferat område avledds genom planområdet och ingår i utredningen se kap. 3.5.4.



Figur 8 Ytlig dagvattenavledning med flödespilar. Modellen tar inte hänsyn till ledningssystem bortsett från trummor markerade med gröna prickar. Uppströms naturmark avledds i ledningssystem genom planområdets västra del liknande sträckningen i figuren.

3.5.2 Befintliga ledningar och dagvattenanläggningar

Inom planområdet finns det gamla dagvattenanläggningar vars läge och utformning förändrats över tid. Kunskapsläget är sammanfattat i Figur 9 nedan. Den ledning i söder som anges som "Ledning sanerad 90-talet" leds under uthus och genomkorsar tomtmarken till en av fastigheterna.



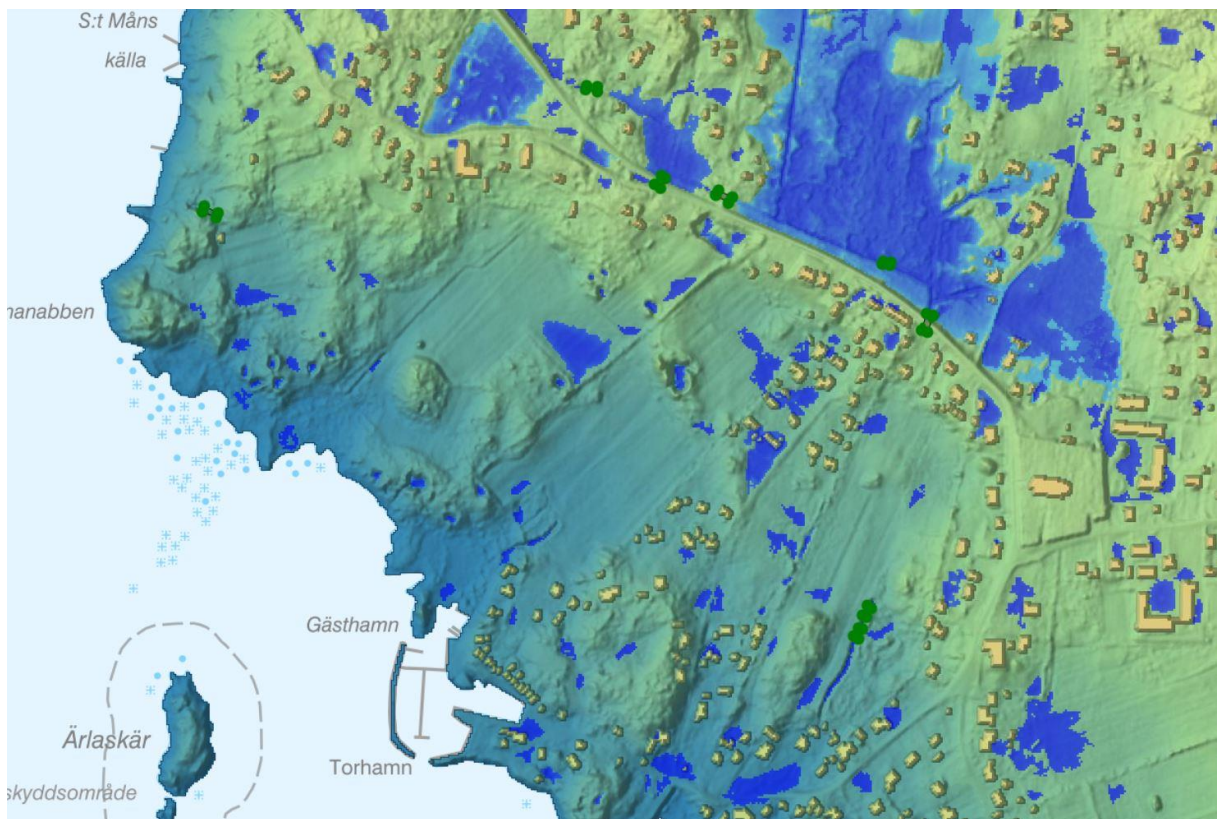
Figur 9 Befintliga dagvattenledningar samt översvämmade områden markerade med rött.

3.5.3 Instängda områden, risk för översvämning

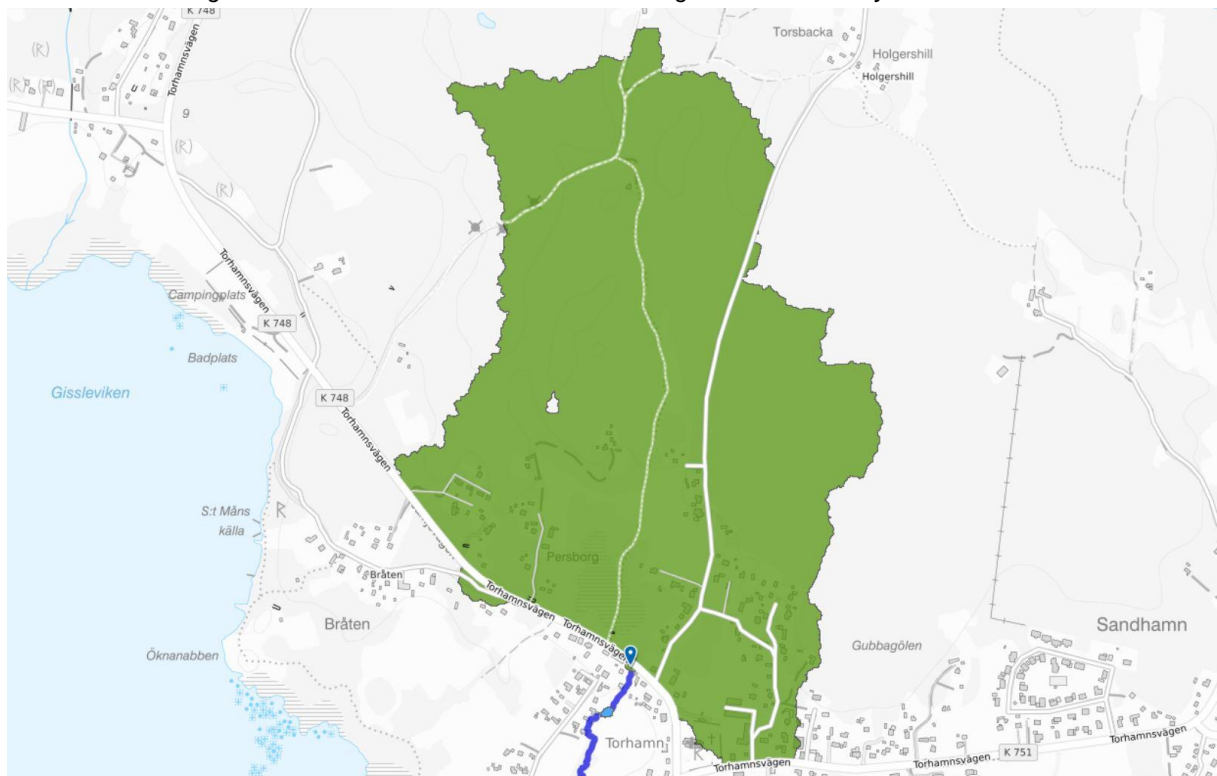
I Figur 10 visas lågpunkter i utredningsområdet som kan ansamlas dagvatten vid skyfall. Modellen visar att det är viktigt att säkerställa att befintlig bebyggelse klarar av skyfall i framtiden, framförallt fastigheterna längs Träsmesdvägen som kan drabbas om naturmarken norr om Jämjövägen översvämmas.

3.5.4 Naturmark uppströms planområdet

Den naturmark som avvattnas genom planområdet är beräknat med hjälp av Scalgo Live till omkring 86 ha och består företrädesvis av skog (ca 80%) och öppen mark 10%. De resterande 10% bedöms som exploaterad mark, åkermark och våtmark. Som visas i Figur 10 finns norr om Jämjövägen en stor lågpunkt som det teoretiskt ansamlas mycket dagvatten med viss risk för att också översvämma fastigheter längs Träsmesdvägen.



Figur 10 Instängda områden. Blå områden markerar lågpunkter där avrinnande dagvatten ansamlas. Figuren visar ett 100-års regn med 55 millimeter under 30 min. OBS. Figuren tar inte hänsyn till infiltration.



Figur 11 Avrinningsområdet för naturmark uppströms planområdet är markerat med grön färg.

3.5.5 MKN – Miljö kvalitetsnorm för recipient

År 2000 trädde EU:s gemensamma regelverk om vatten, det så kallade vattendirektivet, i kraft. Syftet med direktivet är att säkra en god vattenkvalitet i Europas yt-, och grundvatten. Sjöar, vattendrag, kust- och grundvatten som är tillräckligt stora omfattas av vattendirektivet och kallas få formellt för vattenförekomster.

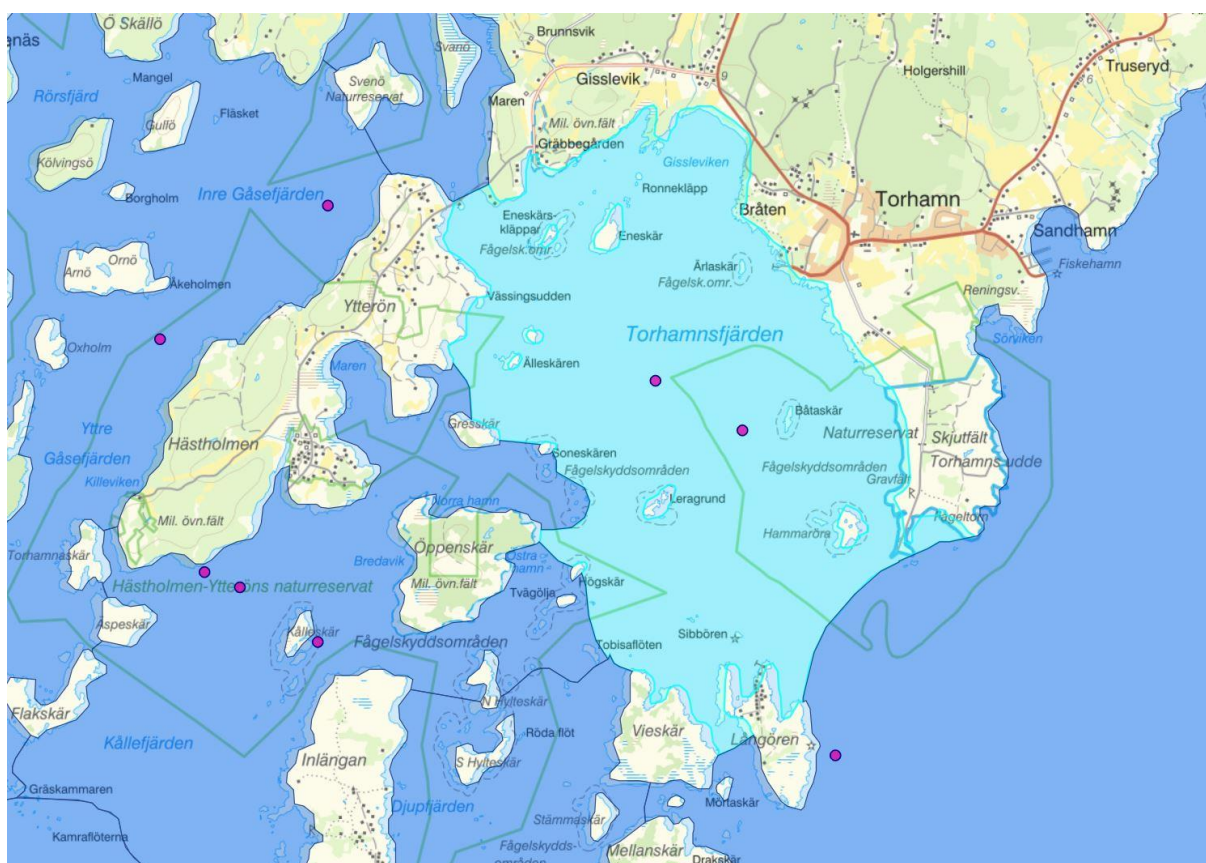
Miljö kvalitetsnormer omfattar ekologisk och kemiskt ytvattenstatus samt kemisk och kvantitativ grundvattenstatus. Den ekologiska statusen bedöms på en femgradig skala (hög, god, måttlig, otillfredställande eller dålig) medan kemisk ytvattenstatus har två klasser (god eller uppnår ej god). Grundvattens kemiska och kvantitativa status klassas som god eller otillfredställande.

Recipient för befintlig och kommande verksamhetsmark är Torhamnsfjärden (Figur x).

En norm är en lägstanivå och ingen verksamhet får tillåtas riskera att belasta recipienten på ett sådant sätt att kvaliteten blir sämre än den som anges i normen.

Miljö kvalitetsnormen för Torhamnsfjärden är God ekologisk status (förlängt till 2027) samt god kemisk ytvattenstatus (2021) enligt tabell 2.

Statusklassning från 2019 anger ekologisk status som måttlig med hänvisning till parametern näringsämnen. Kemisk status för Torhamnsfjärden uppnår inte god status med anledning av de överallt överskridande ämnena Bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar.



Figur 12 Recipient för dagvatten från utredningsområdet, Torhamnsfjärden

Tabell 2: Miljökvalitetsnorm för recipient Torhamnsfjärden

Miljökvalitetsnorm	
Ekologisk status	God ekologisk status 2027
Kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus

Tabell 3: Statusklassning för recipient Torhamnsfjärden

Statusklassning	
Ekologisk status	Måttlig
Kemisk status	Uppnår ej god
Tillkomst	Naturlig

3.5.6 Verksamhetsområde

Planområdet ingår idag inte i kommunalt verksamhetsområde för dagvatten. Efter exploatering av området bör verksamhetsområde upprättas. Enligt vattentjänstlagen³ definieras avlopp som "bortledning av dagvatten och dränvatten från ett område med samlad bebyggelse [...]". Vidare står det beskrivet att om behov av vattenförsörjning eller avlopp finns med hänsyn till människors hälsa eller miljö ska kommunen upprätta ett verksamhetsområde för tjänsten.

Befintlig bebyggelse inom detaljplanområdet kan inkorporeras i verksamhetsområde för dagvatten för att också ge dessa fastigheter möjlighet att avleda dagvatten till det kommunala ledningsnätet.

3.5.7 Dikningsföretag

Det finns i dagsläget inga dikningsföretag som berör utredningsområdet. Däremot är det viktigt att säkerställa funktionen för de befintliga dagvattensystem som skär igenom planområdet, så avrinningen uppströms inte försämras vid en exploatering och därmed riskerar att översvämma fastigheter eller infrastruktur.

3.5.8 Markägarförhållanden

Idag avleds dagvatten i gamla dagvattensystem som skär igenom fastigheter. Deras utsträckning är något oklart då dessa ledningssystem är gamla och privat ägda.

3.6 OMRÅDESSKYDD

3.6.1 Faunaskydd

En naturvärdesinventering genomfördes under sommaren 2020. Enligt ett första utlåtande finns det ett visst naturvärde inom planområdet. I figur nedan visas ett område med torrängsmiljö där naturvärdet bedöms som påtagligt med hänsyn till fynd av den rödlistade arten silversmygare, andra fjärilar och blommor.

³ Lag (2006:412) om allmänna vattentjänster



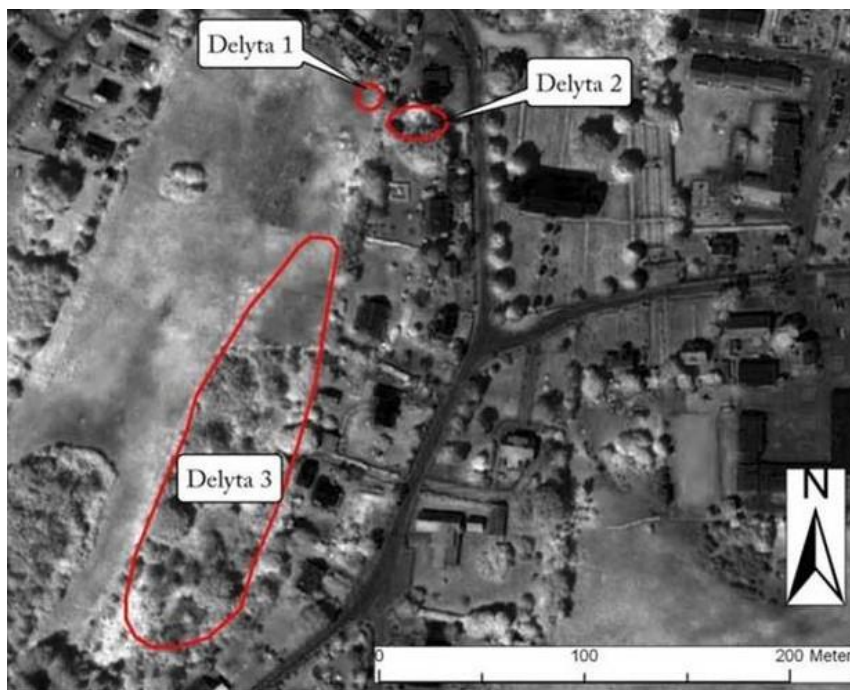
Figur 13 Orange visar utbredning av torrängsmiljö med påtagligt naturvärde. Grön polygon markerar ett stenröse och ljus grön linje representerar stenmurar. Båda dessa med generellt biotopskydd. Vit yta markerar lokal för parkslide.

3.6.2 Biotopskydd

Inom detaljplanområdet finns stenmurar, diken och åkerholmar. Om dessa skadas eller försvinner i samband med exploatering kan dispens krävas från biotopskyddsbestämmelserna.

3.6.3 Fornlämning

Enligt framtagen kulturlandskapsutredning samt efterföljande särskild utredning finns det tre utpekade delytor av intresse enligt Figur 14. För delyta 1 samt 2 ska vidare arkeologisk utredning genomföras medan ingen fortsatt utredning krävs av delyta 3.



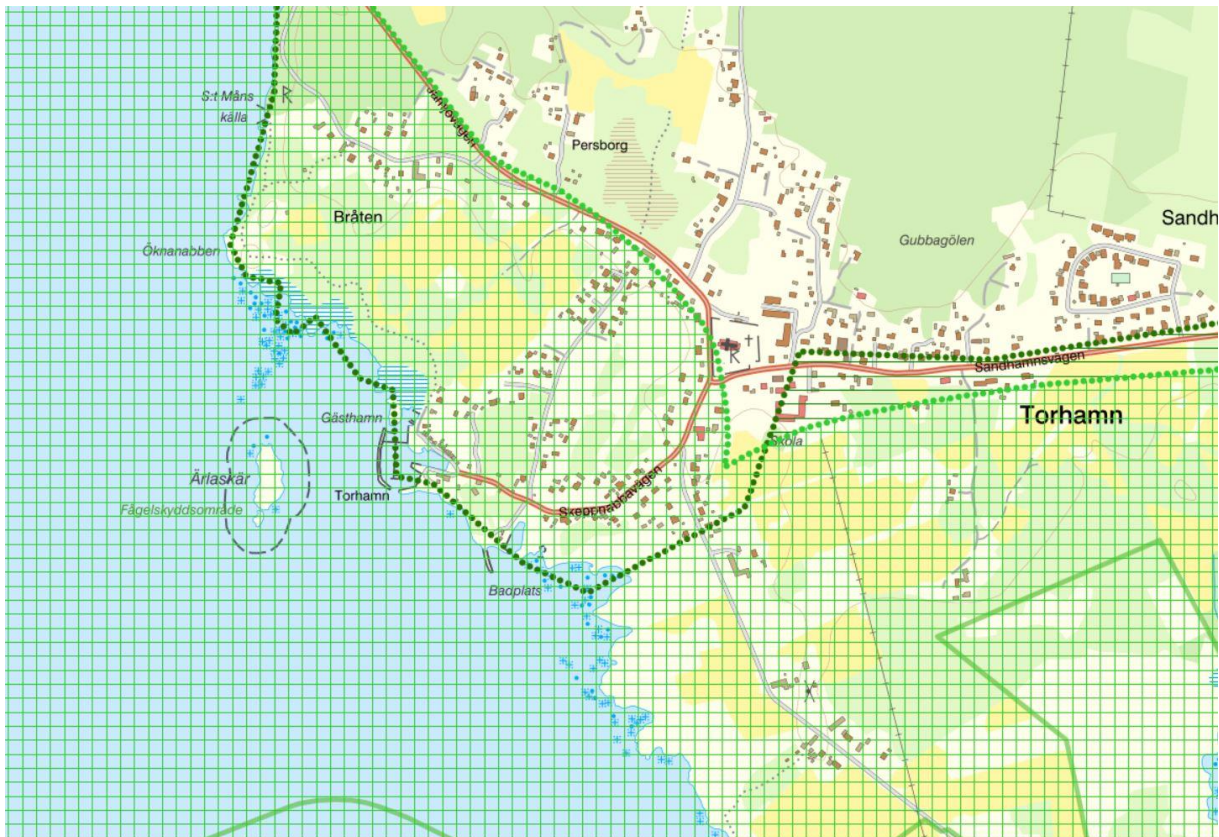
Figur 14 Kartutsnitt från kulturlandskapsutredning, erhållen från Karlskrona kommun

3.6.4 Riksintresse friluftsliv

Torhamn är en del av blekinges skärgård och planområdet ligger inom ett riksintresse för friluftsliv vilket hela den skärgård gör som Torhamn tillhör. Området utpekats som viktigt för människors utevistelse. Riksintresse friluftsliv är ett verktyg för den kommunala samhällsplaneringen och här ska kommunen ta hänsyn till friluftslivet i deras översikts- och detaljplanering.

För att främja utevistelse kan det vara betydelsefullt att skapa en inbjudande miljö för besökare och boende, ofta kan väl planerade och utformade dagvattenlösningar bidra med mervärden till den fysiska miljön.

Enligt yttrande från Länsstyrelsen Blekinge bedöms inte riksintresset påverkas av planförslaget⁴.



Figur 15 Kartutsnitt visar hur planområdet ingår i riksintresse friluftsliv. Hämtad från Länsstyrelsens webbgis. Hela den skärgård som Torhamn ingår i är avsatt för detta ändamål.

3.7 ÖVRIGA GENOMFÖRDA UTREDNINGAR

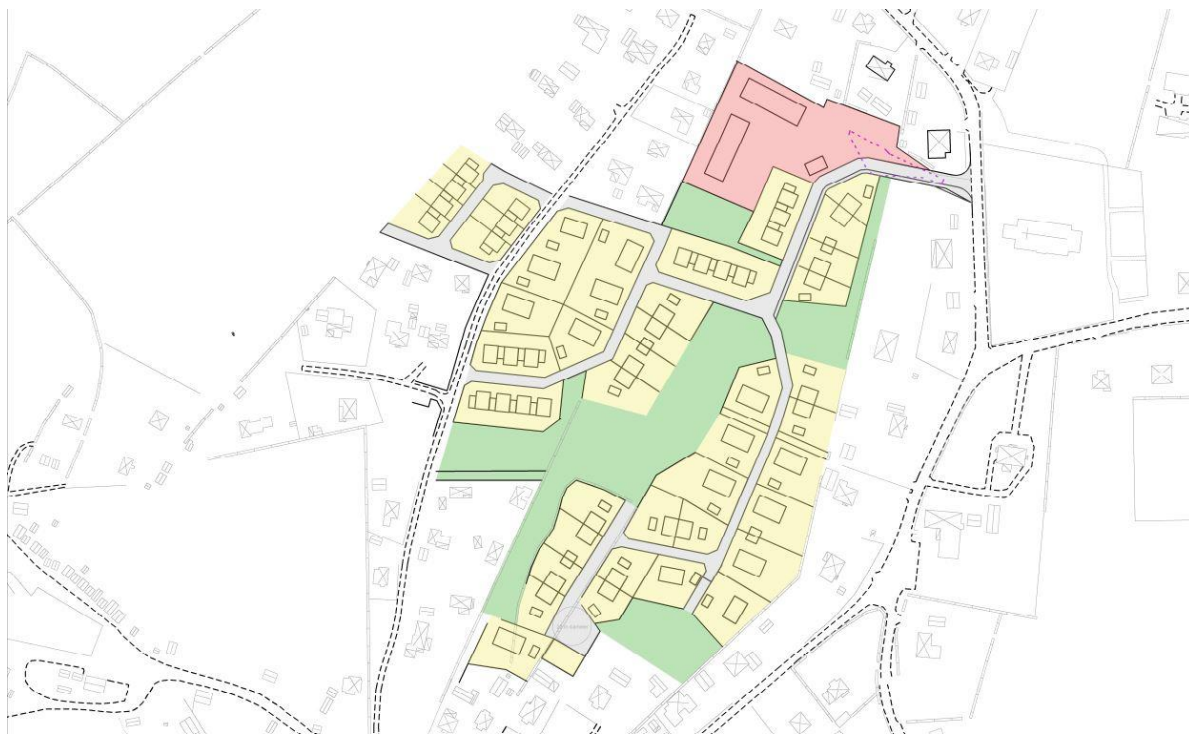
- Torhamn 9:2, Karlskrona. Markteknisk undersökningsrapport/geoteknik (MUR/GEO) (WSP 2020)
- Dagvattenhantering – Torhamn 9:2 m.fl. (WSP 2011).
- Naturvärdesinventering inför detaljplan Torhamn 9:2 m.fl. (Sweco 2020)
- PM Markmiljö (2021)

⁴ Länsstyrelsen Blekinge (2020-05-13) Yttrande 402-2136-2020

4 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

4.1 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

Planområdet som idag utgörs av varierande vegetation kommer att exploateras till huvudsakligen bostäder av olika typ samt kompletterande användningar för att möjliggöra förskola och omvårdnadsboende beroende på vilka behov som finns i området. Figur 16 visar ett förslag till detaljplanens utformning. De färglagda ytorna är de planerade förändringarna.



Figur 16 Förslag till ny detaljplan. Tillhandahållen från Karlskrona kommun (21-02-10). Gula ytor visar medger villor, parhus och radhus. Röd yta är planerat för flerbostadshus alternativt förskola eller annan boendeform. Grå ytor är ny gata medan gröna ytor får bestämmelsen PARK i detaljplan.

I samband med detaljplanens förverkligande kan befintliga diken komma att försvinna eller tappa sin funktion då uppströms områden ansluts till ett nytt dagvattensystem. Även stenmurar kan komma att påverkas då ledning rekommenderas förläggas från områdets lågpunkt till utlopp i havsvik vilket innebär att ledningsgraven passerar ett par stenmurar.

4.2 FRAMTIDA KLIMAT

SMHI har analyserat framtida klimatutveckling i Sverige utifrån scenarierna från The Intergovernmental Panel on Climate Changes (IPCC).

Rapporten⁵ utgår från två olika framtidsscenarier, ett där utsläppen minskar och ett där utsläppen fortsätter att accelerera. Flera av SMHI:s slutsatser är relevanta att synliggöra gällande aktuell detaljplan.

- Vegetationsperioden längd beräknas öka med 2–4 månader. Det gör att längs Blekinges södra och västra kust kan vegetationsperioden täcka in 11 månader under året vid nästa sekelskifte.

⁵ SMHI (2015) *Framtidsklimat i Blekinge län – enligt RCP-scenarier*

- Årsmedelnederbörden väntas öka med 15–20%. Nederbörden ökar mest vintertid. För västra Blekinge anges en nästan 50 % ökning.
- Skyfall beräknas bli kraftigare och inträffa oftare. Den maximala dygnnederbörden väntas öka uppemot 20%.
- Marktorka ökar markant i Blekinge. Vid nästa sekelskifte väntas marktorka under 30-45 dagar per år, jämfört med ca 15-20 dagar i dagens förhållanden.

4.3 FRAMTIDA HAVSNIVÅER

Vad som inte beskrivs i ovan nämnda rapport är hur havsnivåerna kommer att stiga i framtiden men också denna parameter är undersökt av SMHI. I en rapport⁶ beställd av Länsstyrelsen i Blekinge anges att medelvattenytan väntas stiga med nära 83 cm.

År 2100 förväntas extrema högvattennivåer uppgå till mellan 2,1 och 2,3 m i RH2000. I dessa nivåer är inte vågornas påverkan medräknad. Den högsta högvattennivån som uppmätts i Karlskrona är hittills +1,4 m år 1914.

Länsstyrelsen för Blekinge län har publicerat riktlinjer⁷ som utgår från SMHI:s data. Syftet med riktlinjerna är att utveckla samhället på ett resurseffektivt sätt och förhindra att man bygger in sig i förutsägbara problem som i framtiden blir svåra och kostsamma att lösa. Riktlinjerna gäller vid såväl nybyggnad som utbyggnad av befintlig bebyggelse vid områden som berörs av framtida högvatten.

- Säkerhetsnivån för nya bostäder är satt till 3,0 meter i RH2000.
- Säkerhetsnivån för tillbyggnad av befintlig bebyggelse är satt till 2,4 meter i RH2000.

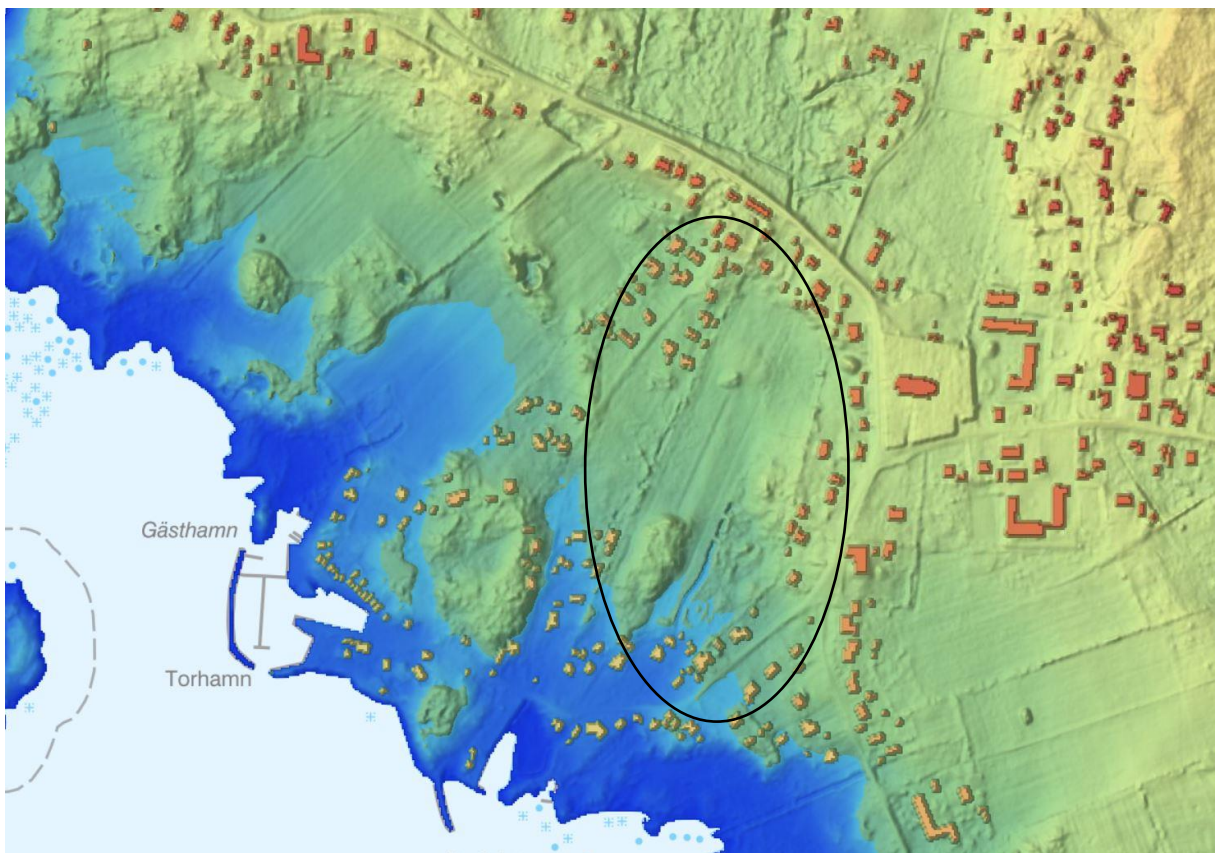
SMHI betonar att havet kommer att fortsätta stiga även efter 2100 vilket bör påverka exploatering med lång tidshorisont.

⁶ SMHI (2014) Extrema vattenstånd i Blekinge 2014:7

⁷ Länsstyrelsen Blekinge län (2014) *Riktlinjer. Säkerhetsnivåer för byggande i låglänta områden – hänsyn till översvämningsrisker i föränderligt klimat.*



Figur 17 Medelvattenstånd (+82,6) enligt SMHI år 2100. Scenario RCP 8,5.

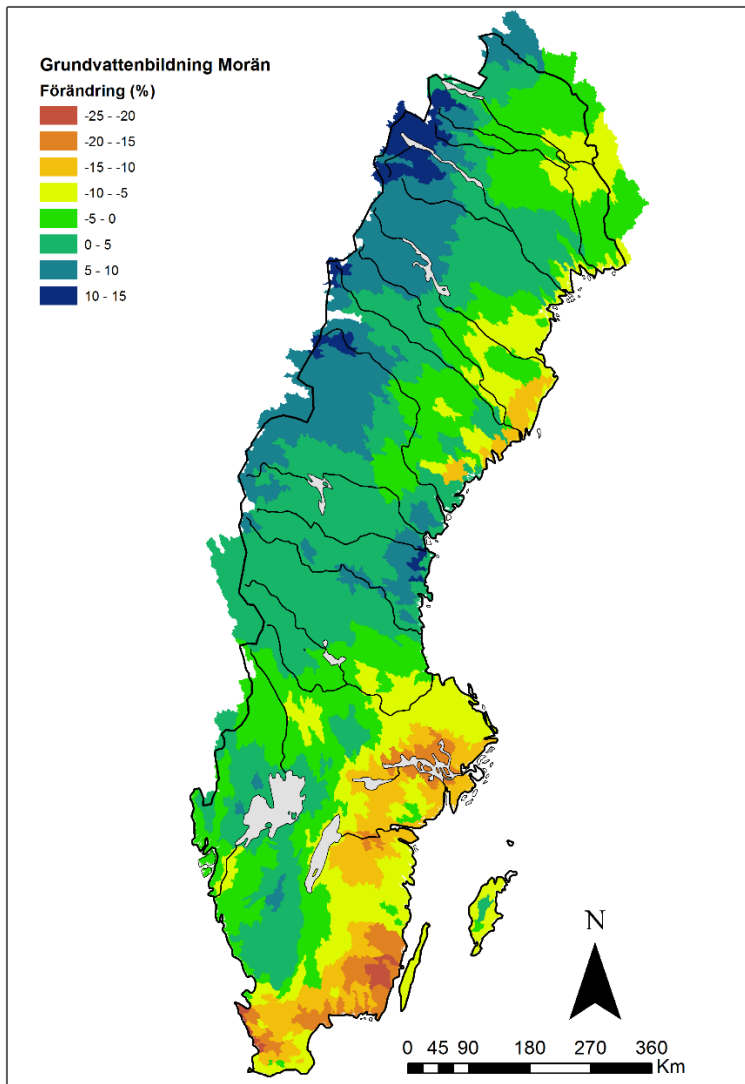


Figur 18 Översvämmade ytor vid en havsnivå på +3. Från Scalgo Live. De mest södra delarna av planområdet kan komma att översvämmas vid en havsnivå av +3 meter.

4.4 FRAMTIDA GRUNDVATTENNIVÅER

Generellt talar man om längre perioder med torka och fler skyfall i framtidens klimat. Ökad nederbörd ger en ökad grundvattenbildning i större delen av landet. Dock visar grundvattenmodeller från SGU⁸ att grundvattenbildningen minskar i Sveriges sydöstra delar. Dels då vegetationsperioden blir längre och eftersom området får en mycket liten eller ingen grundvattenbildning från snösmältning under vintern.

Lägre grundvattennivåer och högre havsnivåer medför en ökad risk för saltinträngning i grundvattnet för kustnära områden.



Figur 19 Grundvattenbildning i förändrat klimat, Sveriges Geologiska Undersökning (SGU).

⁸ <http://resource.sgu.se/produkter/sgurapp/s1012-rapport.pdf>

5 BERÄKNINGAR

5.1 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

5.1.1 Dagvattenflöden

För att beräkna dagvattenflödet från planområdet före och efter exploateringen enligt föreslagen skiss till detaljplan har dagvattenflödet beräknats enligt Dahlström (2010)⁹ rationella metoden:

$$Q_{dim} = i(t_r) * A * \varphi * kf$$

där:

Q_{dim} = Dimensionerande dagvattenflöde (l/s)

$i(t_r)$ = Dimensionerande nederbördsintensitet (l/s, ha)

t_r = Regnets varaktighet (min)

A = Area (m², ha)

φ = Avrinningskoefficient (-)

kf = Klimatfaktor (1,25)

För nederbörd med en återkomsttid av 2 och 10 år och med en varaktighet på 10 minuter är den dimensionerande nederbördsintensiteten $i(t_r)$ enligt Dahlström (2010) 134,1 respektive 228 l/s, ha exklusive klimatfaktor.

Avrinningskoefficienterna är beräknade enligt riktlinjer i *Publikation P110, Svenskt Vatten 2016*

Vid en sammanvägning av avrinningskoefficienterna beräknas värdet enligt principen:

$$\varphi = (A_1 * \varphi_1 + A_2 * \varphi_2 + \dots + A_n * \varphi_n) / (A_1 + A_2 + \dots + A_n)$$

Valda avrinningskoefficienter visas i tabell 4. Summan av de sammanvägda avrinningskoefficienterna ger reducerad area. Vilket innebär arean för den faktiska avrinnande ytan.

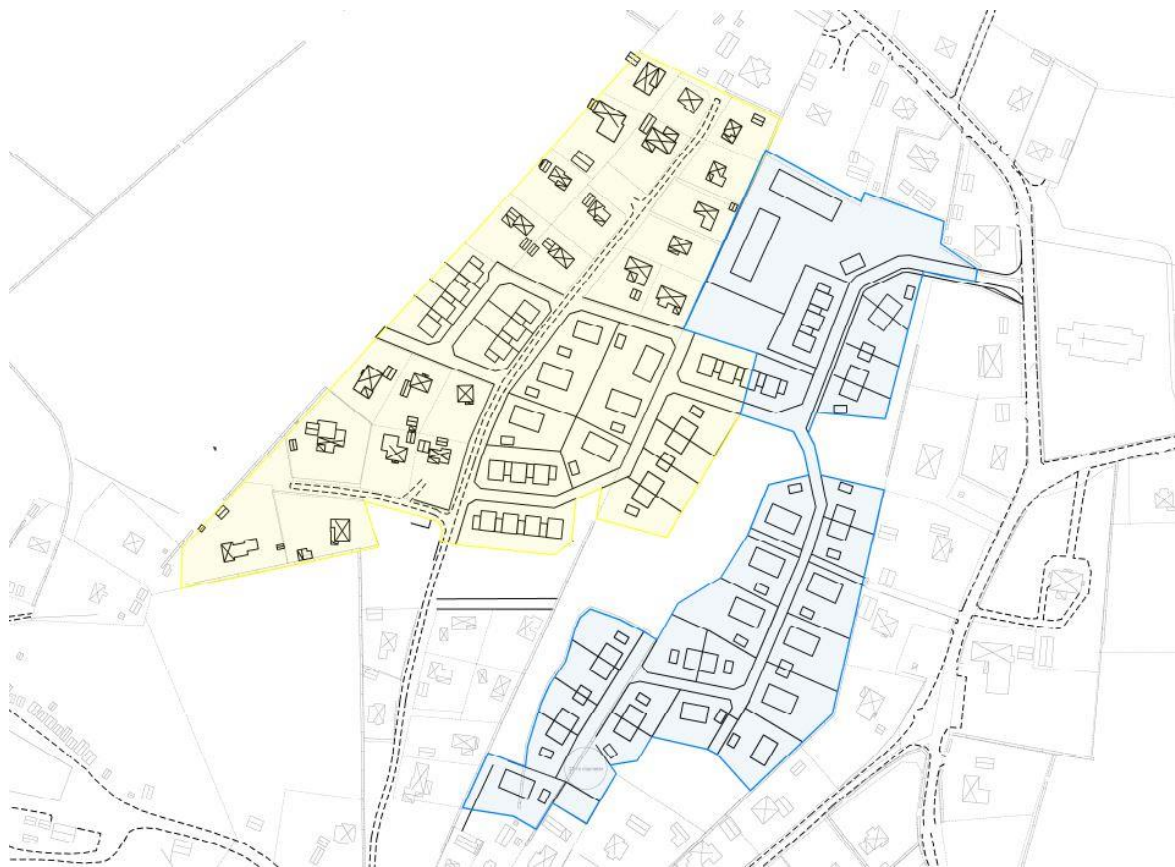
Tabell 4: Markanvändning och dess avrinningskoefficient.

Typ av yta	Avrinningskoefficient
Öppet byggnadssätt, radhus osv (sammanvägd avrinningskoefficient)	0,4
Befintliga fastigheter (tomter <1000m ²)	0,35
Tomtmark (uppströms planområdet)	0,3
Naturmark/skogsmark	0,1

Då denna utredning görs i ett tidigt skede beräknas flödet enligt schablonmässiga avrinningskoefficienter. I Figur 20 visas vilka ytor som ligger till grund för beräkning av dagvattenflöde

⁹ Dahlström (2010) enligt *Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem, Publikation P104, Svenskt Vatten 2011.*

från planområdet. Dagvattnet kommer att fördelas på två dagvattensystem, mer om detta läses i kap 7. Beräkningarna utgår i denna rapport från att verksamhetsområdet utökas till att inkludera befintliga fastigheter som angränsar till planområdets västra del. De ytor som ingår i beräkningarna visas i Figur 20.



Figur 20 Färglagd yta används för att beräkna dagvattenflödet från tänkt exploatering samt befintliga ytor som ansluts till planområdets dagvattenhantering. Ytorna fördelas på två olika dagvattensystem, gult och blått.

Beräkningarna för flöden och magasinvolymerna tar hänsyn till dagvattnets rinntid. Vattenhastigheter hämtas från Svenskt Vatten publikation P110 och redovisas i tabell 5.

Tabell 5. Ungefärliga vattenhastigheter för ledning och diken med mera för beräkning av koncentrationstid. Hämtad från Svenskt Vatten P110.

Typ av avledning	Hastighet
Ledning i allmänhet	1,5
Tunnel eller större ledning	1
Dike och rännsten	0,5
Mark	0,1

5.1.2 Dimensioneringsprinciper

Avledning av dagvatten dimensioneras efter ett 2-års regn medan utjämningsmagasin dimensioneras efter ett 10-års regn vilket följer Svenskt Vattens minimikrav för gles bostadsbebyggelse enligt P110.

5.1.3 Magasinsvolym

Fördröjningsmagasin kan förläggas som öppna magasin ovan mark eller under mark beroende på platsens förutsättningar och etableringens utformning. Den mängd dagvatten som är tänkt att

uppehållas under mark kräver större volymer i anspråk än om samma dagvatten ska fördröjas ovan mark. Det är markens fria volym – porvolymen i materialet som är avgörande för hur mycket vatten som kan uppehållas och med vilken hastighet som vatten kan filtreras (konduktivitet).

Vid dimensionering av utjämningsmagasin utgår man oftast från det dagvattenflöde som uppstår på ytan före exploatering. Utflödet från dagvattenmagasinen är satt till det flödet som uppstår på samma yta före exploatering. För den västra ytan betyder det att utflödet från det västra magasinet är satt till det flöde som uppstår inom området idag, de befintliga fastigheterna beräknas ha en avrinningskoefficient på 0,35.

5.2 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN OCH MAGASIN

5.2.1 Naturmark uppströms planområdet

Den naturmark som avvattnas genom planområdet är beräknat med hjälp av Scalgo Live till ca 86 ha och visas i Figur 11. Huvudsakligen består ytan av skog men också en del öppen-, samt tomtmark. För en schablonmässig beräkning av flödet baseras beräkningarna på ytor som anges i tabell 6.

Tabell 6. Ytor för naturmark uppströms planområdet

	Area (ha)
Skogsmark	80
Öppen mark	6

Tabell 7. Area och reducerad area för planområdet före och efter exploatering.

	Area (ha)	Red.area (ha)
Före	86	9,8

Eftersom det är ett större naturmarksområde, tar beräkningen hänsyn till rinntid för dagvatten.

Tabell 8. Längsta rinnväg samt uppskattad hastighet för naturmark.

	Sträcka (m)	Hastighet (m/s)	Beräknad rinntid (min)
Naturmark uppströms	1500	0,3	83

Tabell 9. Beräknat flöde samt erforderlig magasineringsvolym för regn med återkomsttid av 2 respektive 10 år inkl. klimatfaktor 1,25.

	Flöde (l/s)	Utflöde från magasin (l/s)	Erfordrig magasineringsvolym (m ³)
2 års regn	415	100	1615
10 års regn	692	100	3410

5.2.2 Planområdet

Västra området

Tabell 10. Area och reducerad area för planområdet före och efter exploatering.

	Area (ha)	Red.area (ha)
Före	4,1	1,0
Efter	4,1	1,5

Tabell 11. Beräknat flöde samt erforderlig magasineringsvolym för regn med återkomsttid av 2- och 10år. Rinntid = 10 min. Klimatfaktor 1,25 ingår i beräkningar scenarier efter exploatering.

	Flöde före exploatering (l/s)	Flöde efter exploatering (l/s)	Max magasineringsvolym (m ³)
2 års regn	135	258	100
10 års regn	230	437	240

Östra området

Tabell 12. Area och reducerad area för planområdet före och efter exploatering.

	Area (ha)	Red.area (ha)
Före	3,03	0,3
Efter	3,03	1,21

Tabell 13. Beräknat flöde samt erforderlig magasineringsvolym för regn med återkomsttid av 2-, respektive 10 år. Rinntid = 10 min. Klimatfaktor 1,25 ingår i beräkningar scenarier efter exploatering.

	Flöde före exploatering (l/s)	Flöde efter exploatering (l/s)	Max magasineringsvolym (m ³)
2 års regn	40,6	203	140
10 års regn	69	345	235

6 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HANTERING AV DAGVATTEN

6.1.1 Områdesskydd

Förslag till detaljplan tar hänsyn till de naturvärden som finns inom utredningsområdet. När detaljplanen är fullt utbyggd kan befintliga diken i området försvunnit eller tappat sin funktion för avledning av uppströms områden då dessa områden anslutits till den nya anläggningen. För dessa åtgärder kan dispens från biotopskyddsbestämmelserna eller kompensationsåtgärder behövas.

6.1.2 Befintliga dagvattenledningssystem

En säker dagvattenhantering bör ordnas för avrinningsområdet uppströms detaljplanområdet. Genom att anlägga en utjämningsdamm för dagvatten norr om planområdet kan ett kontrollerat flöde från avrinningsområdet uppströms få passera detaljplanområdet. I övrigt lämnas befintliga dagvattensystem nedströms som dom är då exploateringen medför att områden inom eller uppströms detaljplan avvattnas i nya system. Intentionen är att bygga bort behovet av den befintliga ledning som avvattnar utredningsområdet genom privata fastigheter i områdets östra del och förslag enligt VA-utredningen tar hänsyn till detta.

6.1.3 Topografi

Planområdet är mycket flackt och lutar svagt söderut mot havet. Beroende av höjdsättning (och markuppfyllnad) i området kan det vara problematiskt att uppnå avledning i ledningar med tillräcklig marktäckning och lutning inom området.

6.1.4 Geoteknik

I området gäller generellt att jordarterna har medelhög genomsläpplighet, vilket medför att dagvatten kan förväntas infiltrera jordmassorna.

6.1.5 Markägareförhållanden

Planområdet är mycket svagt kuperat och för att lösa dagvattenhanteringen inom detaljplanområdet med självfall, kommer en dagvattenledning mellan översvämningssyta i öst och utlopp i viken behöva genomkorsa en enskild fastighet. U-område eller liknande för ledning bör avtalas med berörd fastighetsägare. För att avleda dagvatten från naturmarken i norr kan också U-område behöva avtalas.

6.1.6 MKN för recipient

Möjligheten att uppnå MKN för recipient Torhamnsfjärden bedöms inte påverkas av detaljplanens genomförande då föroreningshalterna från denna typen av etableringar bedöms mycket låg.

Flödesökningen från planområdet förväntas också vara låg och därmed inte ge någon betydande påverkan på den större recipienten.

6.1.7 Framtida klimat

I framtiden förväntas det mer nederbörd, fler skyfall och längre perioder med torka. Trots de framtida ökade nederbördsmängderna förväntas grundvattennivåerna sjunka i de sydöstliga delarna av Sverige på grund av längre vegetationsperioder och minskad grundvattenbildning vintertid.

För kustnära trakter är havsnivåhöjningar högst påtagligt vilket påverkar exploatering i dessa områden. För Blekinge län gäller en säkerhetsnivå på +3,0 meter i RH2000 för nya bostäder.

7 FRAMTIDA DAGVATTENHANTERING

7.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER

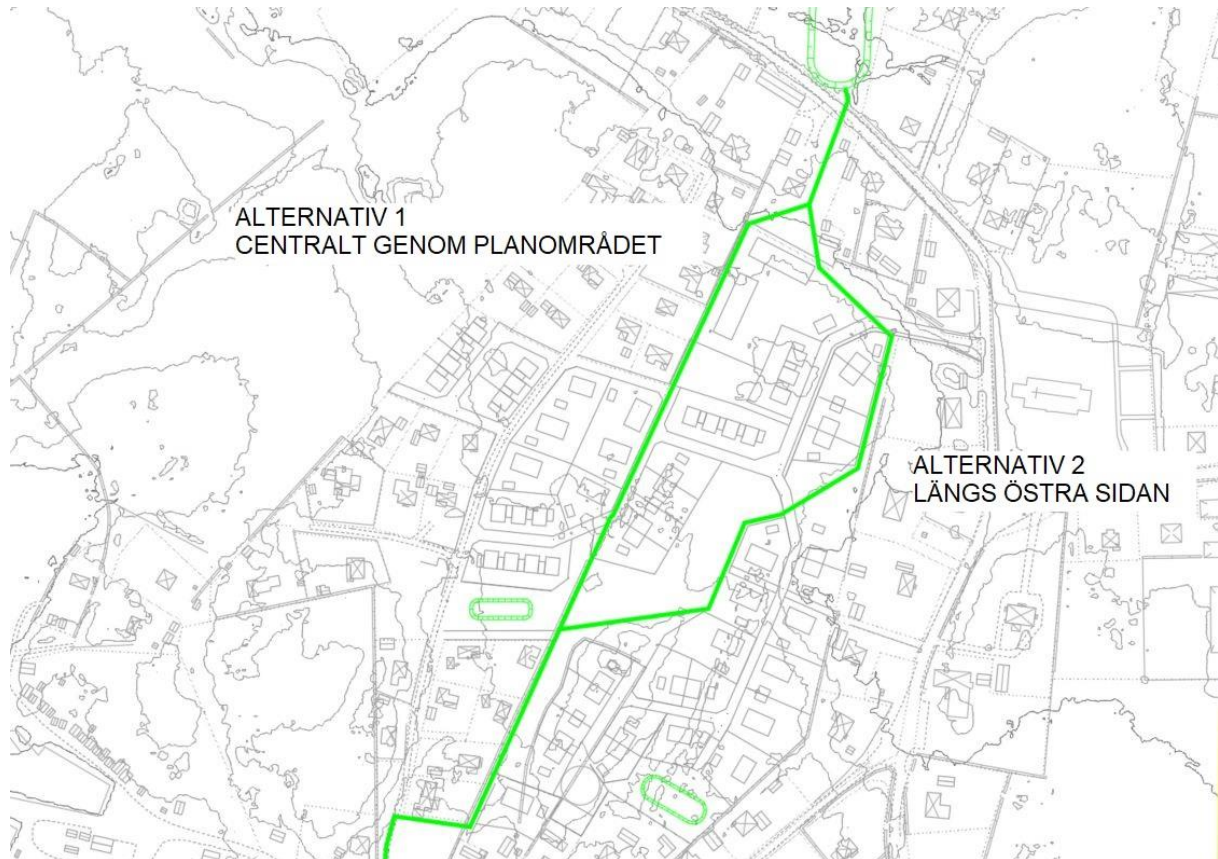
Vid planläggning av ny bebyggelse inom detaljplanområdet bör man säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering genom att följa ett par principer;

- Byggnader ska placeras på höjdparter medan lågstråken bör reserveras för grönytor som kan ta emot dagvatten för infiltration och utjämning.
- Höjdsättning är en viktig del för att få en fungerande ytlig avledning av dagvatten vid skyfall samtidigt som tillgänglighet till byggnader måste tas i beaktande.
- För att begränsa dagvattenflödet bör man undvika onödiga hårdgjorda ytor.
- Infiltration av dagvatten inom planområdet bör eftersträvas med tanke på de förväntat lägre grundvattennivåerna i framtiden.
- Det rekommenderas att inom tomtmark anlägga makadammagasin (stenkistor) för infiltration av dagvatten.
- En god dagvattenhantering ska vara säkerställd även då havsnivån trycker mot utloppsledningen.
- För nya bostäder gäller +3,0 m i RH2000 som säkerhetsnivå.
- Avvattnings av naturmark uppströms säkerställs genom att skapa ny fördröjningsyta utanför aktuell detaljplan med ett begränsat flöde genom planområdet. Övriga privata ledningssystem i området lämnas eller utgår efter att detaljplanområdet kopplas bort från dessa.
- Nytt förslag för detaljplan (21-02-10) styr vilka ytor som får bebyggas och lämnar de områden med utpekade stora naturvärden.
- Ledningar som kan komma att genomkorsa privatägda fastigheter bör skyddas i detaljplan.

7.2 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Dagvatten från naturmark uppströms

Det finns ett par möjligheter att avleda dagvatten från naturmarken uppströms, antingen i den sträckning som avledningen har idag eller längs planområdets östra sida. För aktuell utrednings skull har dess dragning ingen betydelse utan kan avgöras efter som är mest lämpligt för detaljplanens önskade utformning.



Figur 21 Dagvatten från naturmark uppströms kan avledas längs två stråk. Centralt genom planområdet eller längs östra kanten förbi skolområdet.

Dagvattenhantering inom kvartersmark

Infiltration kan ökas och stora dagvattenflöden minskas genom att säkerställa ytor för infiltration i detaljplan. Förslagsvis kan makadammagasin ordnas internt inom tomtmark men detaljplanen kan inte styra anläggningens genomförande eller utformning utan kan behöva säkerställas genom villkor för bygglov.

Ett annat sätt att säkerställa ytor för infiltration inom kvartersmark är att styra andel genomsläppliga ytor genom egenskapsbestämmelsen n_1 som är en tydligare bestämmelse gällande dagvatten än den snarlika e_1 som styr andel byggnadsarea. Egenskapsbestämmelsen n_1 kan kombineras med höjdsättning för att skapa lågstråk där dagvatten kan översila genomsläppliga ytor.

Utredningen belyser grundvattensituationen då SGU har modellerat att grundvattenbildningen i området kommer i framtiden att minska. Läs mer i kap. 4.4. Även om ingen grundvattenförekomst påverkas kan grundvattnets kvalitet och kvantitet påverkas lokalt om möjligheten till grundvattenbildning försämras kraftigt.

Dock bedöms aktuellt planområdet för sig ha liten påverkan på grundvattnet även lokalt.

Höjdsättning

En god höjdsättning av tomtmark säkerställer att byggnader och bostäder inte skadas vid skyfall. Dagvatten ska kunna transporteras yttleds längs vägar till grönytor där dagvatten kan infiltreras och flödesutjämnas.

Permeabla körbara ytor

För parkeringsplatser och eventuellt andra körbara ytor inom exempelvis skolområden kan göras med permeabla material för att främja infiltration och grundvattenbildning. Figur 24 visar ett exempel på hur hålstensbetong kan användas för parkeringsyta.

Öppna dagvattenanläggningar

På grund av topografi och för att skapa möjlighet till grundvattenbildning till följd av infiltration kan avledning av dagvatten ske i så hög grad som möjligt yttleds. Figur 25 och figur 24 syns exempel på hur diken kan inkorporeras i miljön.

Alternativt avledning i ledningssystem

Det finns möjlighet att förlägga ett ledningssystem med låg lutning genom området. Det kan då placeras bredvid gata så behovet av marktäckning minskar och ledningarna kan därmed läggas grundare. Huruvida avledning kommer ske i öppna eller slutna system får avgöras utifrån de förutsättningar som detaljplanens utformning medger.

Backventil på utloppsledning

Utloppsledning bör i framtiden utrustas med någon form av backventil för att undvika att havsvatten vid höga nivåer tränger in bakåt i dagvattensystemet.

Magasinering och utjämning av flödet från uppströms avrinningsområde

En dagvattendamm ordnas norr om Jämjövägen med strypt utflöde av 100l/s. Erfordrig magasineringvolym är för ett 10 års regn 34120 m³ inklusive klimatfaktor 1,25 och kan erhållas med detta förslag på utformning;

Längd: 50 meter

Bredd: 40 meter

Djup: 1,8 meter

I Figur 22 visas förslag på läge och möjlig utformning för dagvattenmagasinet.

Magasinering av dagvatten från planområdets västra del

Idag finns det inget behov att för recipientens skull magasinera dagvatten. Dock förväntas klimatet i framtiden medföra att havsnivån stiger; tillfälligt då stormar pressar havsvatten mot kusten men också permanent i form av ökade vattenvolymer. Av denna anledning bör man i detaljplan säkerställa ytor som är möjliga för dagvatten att översvämma och magasineras inom.

I planområdets lågpunkt kan ett dagvattenmagasin anläggas, utloppsledningen bör kompletteras med en backventil då bottenivån (beroende av projektering) sannolikt förläggs under säkerhetsnivån av +3,0 meter. Erforderlig magasinvolym är 174 m³ för ett 10-års regn inklusive klimatfaktor 1,25 vilket kan utformas med dimensionerna nedan.

Längd: 20 meter

Bredd: 15 meter

Djup: 0,6 meter

I Figur 22 visas lämpligt läge och möjlig utformning för översvämningsyta.

Magasinering av dagvatten från planområdets östra del

Idag finns det inget behov att för recipientens skull magasinera dagvatten. Dock förväntas klimatet i framtiden medföra att havsnivån stiger; tillfälligt då stormar pressar havsvatten mot kusten men också permanent i form av ökade vattenvolymer. Av denna anledning bör man i detaljplan säkerställa ytor som är möjliga för dagvatten att översvämma och magasineras inom.

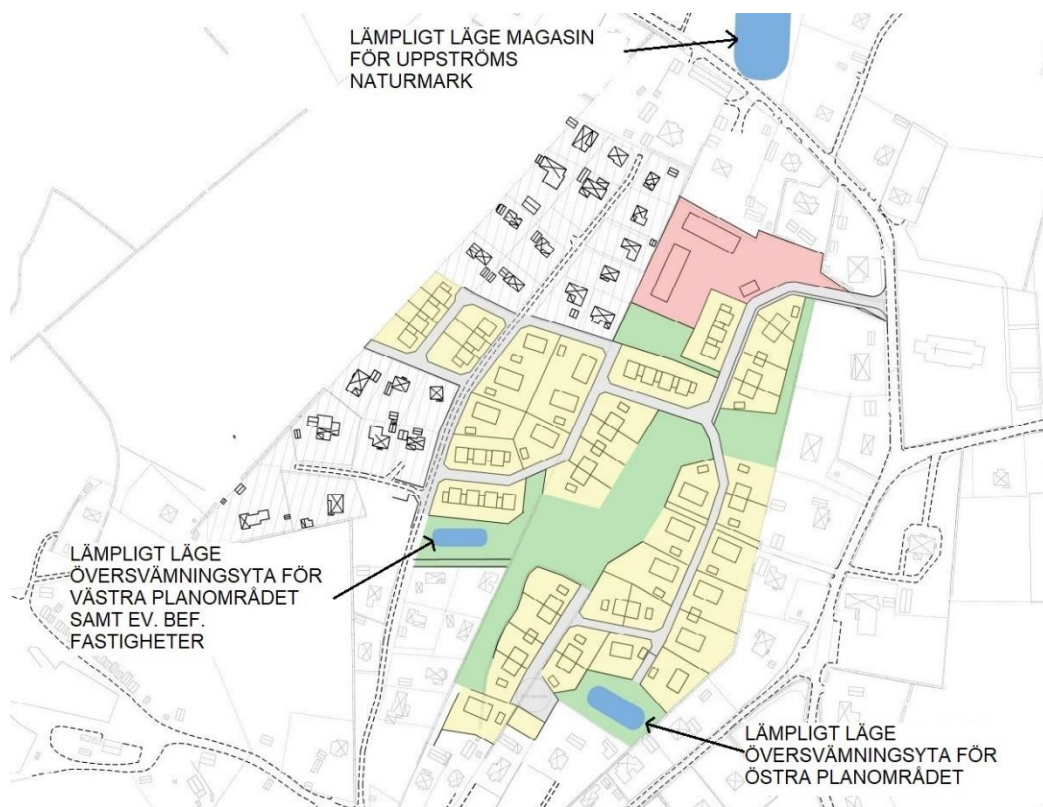
I planområdets lågpunkt kan ett dagvattenmagasin anläggas. I planområdets lågpunkt kan ett dagvattenmagasin anläggas, utloppsledningen bör kompletteras med en backventil då bottenivån (beroende av projektering) sannolikt förläggs under säkerhetsnivån av +3,0 meter. Erforderlig magasinvolym är 235 m³ för ett 10-års regn inklusive klimatfaktor 1,25 vilket kan utformas med dimensionerna nedan.

Längd: 25 meter

Bredd: 19 meter

Djup: 0,5 meter

I Figur 22 visas lämpligt läge och möjlig utformning för översvämningsyta.



Figur 22 Möjliga lägen för dagvattenmagasin och översvämningsytor



Figur 23 Exempel på översvämningssyta i bostadsområde



Figur 24 Parkeringsyta med permeabel körbar yta



Figur 25 Öppen avledning i svackdike



Figur 26 Öppen avledning i dike



Figur 27 Exempel på översvämningsyta med mångfald

8 SLUTSATSER

Med hänsyn till den förväntat låga föroreningsgrad som förslaget till detaljplan innebär råder det ingen konflikt mellan MKN för recipient Torhamnsfjärden och utbyggd detaljplan. Länsstyrelsen Blekinge delar denna uppfattning om detaljplanens obetydliga påverkan på recipientens förmåga att uppnå MKN¹⁰.

Detaljplanens förverkligande kan innebära att dispens behöver sökas för befintliga diken i jordbruksmark som upphör att existera eller förstörs eller att kompenserande åtgärder utförs.

SMHI:s modell över framtida grundvattennivåer visar att sydöstra Sverige kommer ha sjunkande grundvattennivåer trots att det generellt kommer vara mer regn och fler skyfall i framtiden. Av denna anledning anser utredningen det betydelsefullt att skapa möjlighet för infiltration för att i så stor utsträckning som möjligt behålla områdets naturliga vattenbalans. Dock finns det ingen anledning att med hänsyn till recipient magasinera stora volymer dagvatten. Därför kan man efter höjdsättning och delvis uppfyllnad i planområdet kunna ordna med avledning av dagvatten i ledningssystem.

Generellt brukar man förespråka avledning av dagvatten i öppna dagvattensystem då det innebär flera fördelar såsom ökad infiltration och att det skapar ett mervärde för människan som bor och vistas i området. Öppna system har också högre kapacitet vid exempelvis skyfall och bromsar dagvattnets avrinning, till skillnad från slutna system. Nya diken kan också kompensera för de diken som byggs bort i samband med etableringen i naturmarken.

Utredningen anser att det är möjligt att använda sig av både öppna system som diken eller slutna ledningssystem för avledning om det anses mer lämpligt för aktuell detaljplan.

Utredningens förslag är att ansamla dagvatten i ett system med fördröjning dels för att hålla nere ledningsdimensionen ut mot recipient samt för att kunna omhänderta dagvatten i de fall då stigande havsnivåer inte medger ett utflöde från planområdet.

För detaljplanens genomförandes skull ser utredningen inget behov av att ordna med långtgående tekniska anläggningar, såsom pumpstationer eller mycket stora dagvattendammar för ett framtida behov för omhändertagande av dagvatten men utredningens förslag att ansamla dagvatten i ett system kan göra det lättare att framöver komplettera befintlig dagvattenhantering med en anpassad anläggning för Torhamns framtida situation.

Problematiseringen kring framtida dagvattenhantering vid ökade havsnivåer är ett bekymmer som gäller för alla lågt liggande kust-, och strandområden som är bebodda och ska nödvändigtvis inte belasta aktuell detaljplan i högre grad i detta skedet. Förslagsvis bör framtida tekniska lösningar planeras utifrån hela orter snarare än enskilda detaljplanområden för att bättre svara mot behov och kunna göra relevanta investeringar i gemensamhetslösningar.

8.1 GENOMFÖRANDEFRÅGOR

- Upprättande av verksamhetsområde bör genomföras då drift och skötsel av gemensamhetsanläggningen bör säkerställas av VA-huvudmannen.
- Avledning från förslaget läge för dagvattendamm innebär att en privat fastighet behöver genomkorsas vilket innebär att avtal och eventuellt u-område bör upprättas.
- Tomtmark bör nogsamt höjdsättas att avrinning sker mot trafik-, och grönytor. Säkerhetsnivån +3,0 meter i RH2000 gäller för nya bostäder.

¹⁰ Länsstyrelsen Blekinge (2020-05-13) *Yttrande 402-2136-2020*

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB
Box 34
371 21 Karlskrona
Besök: Högabergsgatan 3

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com



