

TORSÅS KOMMUN

DAGVATTENUTREDNING SAMT TEKNISKA LÖSNINGAR FÖR GENOMFÖRING, BERGKVARA HAMN

2020-04-23



wsp

DAGVATTENUTREDNING

SAMT TEKNISKA LÖSNINGAR FÖR GENOMFÖRING, BERGKVARA HAMN

Torsås kommun

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Box 34

371 21 Karlskrona

Besök: Högabergsgatan 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

UPPDRAGSNAMN
Bergkvara Hamn

UPPDRAGSNUMMER
10300852

FÖRFATTARE
Kristina Myrefelt

DATUM
2020-04-23

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV
Johanna Persson

GODKÄND AV

INNEHÅLL

1	SAMMANFATTNING	5
2	BAKGRUND	5
3	BESKRIVNING AV PLANOMRÅDET	6
3.1	ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING	6
3.2	TOPOGRAFI	7
3.3	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	8
3.3.1	Jordarter	8
3.3.2	Genomsläpplighet	8
3.4	GRUNDVATTEN	9
4	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HANTERING AV DAGVATTEN	10
4.1	BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING	10
4.1.1	Avrinningsområde	10
4.1.2	Instängda områden, risk för översvämning	10
4.1.3	Befintliga ledningar och dagvattenanläggningar	10
4.1.4	Verksamhetsområde	11
4.2	MARKÄGAREFÖRHÅLLANDEN/DIKNINGSFÖRETAG	11
4.3	MKN - MILJÖKVALITETSNORMER FÖR RECIPIENT	12
4.4	FÖRORENAD MARK	14
4.5	ÖVRIGA GENOMFÖRDA UTREDNINGAR	14
5	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	15
5.1	FRAMTIDA HAVSNIVÅER	15
5.2	PLANERADE FÖRÄNDRINGAR	16
6	BERÄKNINGAR	17
6.1	BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	17
6.2	BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN	18
6.2.1	Beräknat flöde för hela planområdet före exploatering	18
6.2.2	Beräknat flöde för hela planområdet efter exploatering	19
6.2.3	Nordvästra, efter exploatering	19
6.2.4	Sydvästra, efter exploatering	19
6.2.5	Östra, efter exploatering	19
7	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	20
7.1	HÅLLBAR DAGVATTENHANTERING	20
7.2	FRAMTIDSSÄKRA BERGKVARAS DAGVATTENHANTERING	20
7.3	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING	21
7.3.1	Nordvästra planområdet	22
7.3.2	Sydvästra planområdet	22

7.3.3	Östra planområdet	23
8	SLUTSATSER	28
8.1	GENOMFÖRANDEFRÅGOR	28
8.2	BEHOV AV VIDARE UTREDNING	28
9	FÖRSLAG PÅ TEKNISKA LÖSNINGAR FÖR VA-PASSAGE FÖRBI VALLKONSTRUKTION	29
9.1	MEKANISK TÄTNING	29
9.2	GEOLOGISKA BARRIÄRMATERIAL	29
9.3	SYNTETISKA MEMBRAN	29
9.4	ANDRA ÖVERVÄGANDEN	29

1 SAMMANFATTNING

Detaljplanen för hamnområdet i Bergkvara, Torsås kommun, behöver uppdateras för att möjliggöra bostäder och viss centrumverksamhet. Som kustort i ett flackt landskap kan Bergkvara drabbas hårt av klimatförändringar och framtida förhöjda havsnivåer, genom att ta fram en ny detaljplan får kommunen möjlighet att anlägga skyddsvall genom hamnområdet som en åtgärd för att skydda befintlig och ny bebyggelse i Bergkvara.

Denna dagvattenutredning genomfördes i ett tidigt skede för att visa på vilka dagvattenlösningar som är lämpliga för planområdet. Eftersom utformning av planområdet inte är känt har generella beräkningar gjorts för dagvattenflöde, hur beräkningarna är utförda är beskrivet i rapporten.

Utredningen har definierat tre delavrinningsområden för vilka dagvattenhantering är beskrivet mer i detalj för vardera område. Generellt gäller att magasinering av dagvatten inom detaljplanområdet inte är nödvändig då Kalmar sund kan ta emot obegränsat med dagvatten.

För bostadsområden är mängden föroreningar i dagvatten försumbar då recipienten inte är särskilt känslig. Ytor som trafikeras hårdare kan lämpligen avrinna över vegetationsklädda ytor för att erhålla viss rening.

Områden innanför vallen avleds i befintliga ledningssystem vars dimension tyvärr inte är känt. Omläggning av befintliga dagvattenledningar kan komma att bli aktuellt för att öka dess kapacitet och anses som en rimlig åtgärd för detaljplanens fortskridande.

Utanför skyddsvallen är det föreslaget att dagvatten avleds ytledes och det är avgörande att dagvattnet ej hindras av infrastruktur eller byggnader längs sin avrinning österut mot recipient.

2 BAKGRUND

Torsås kommun önskar exploatera hamnområdet i Bergkvara med bostäder och viss centrumverksamhet. WSP har fått i uppdrag att utifrån områdets föreslagna detaljplan och dess naturliga förutsättningar för dagvattenhantering föreslå lämpliga åtgärder.

Planområdet har ett attraktivt läge med utsikt mot Öland och fyrplatsen Garpen samt med pendlingsavstånd till de större orterna Kalmar och Karlskrona. Syftet med detaljplanen är att skapa ett modernt boende i det lilla samhället med oslagbar utsikt över Kalmarsund.

Denna del av kusten har brukats under lång tid och detaljplanområdet har lång hävd för verksamheter knutna till havet såsom fiske och handel. Bergkvara ingår också i riksintresseområde för kulturmiljövården som "Södra Mörekusten (H40)"¹.

I publikation "Riksintressen för kulturmiljövården – Kalmar län (H)" från Riksantikvarieämbetet beskrivs det att Bergkvara hamnområde har sitt ursprung i 1700-talet men det finns också strukturer som påvisar ortens utveckling som handelsplats och varvsrörelse från 1600-talet. Från 1800-talet finns de, för Bergkvara, karaktäristiska kaptens-, och redarvillorna. Dessa byggnader från olika tidsepoker är kulturhistoriskt värdefulla.

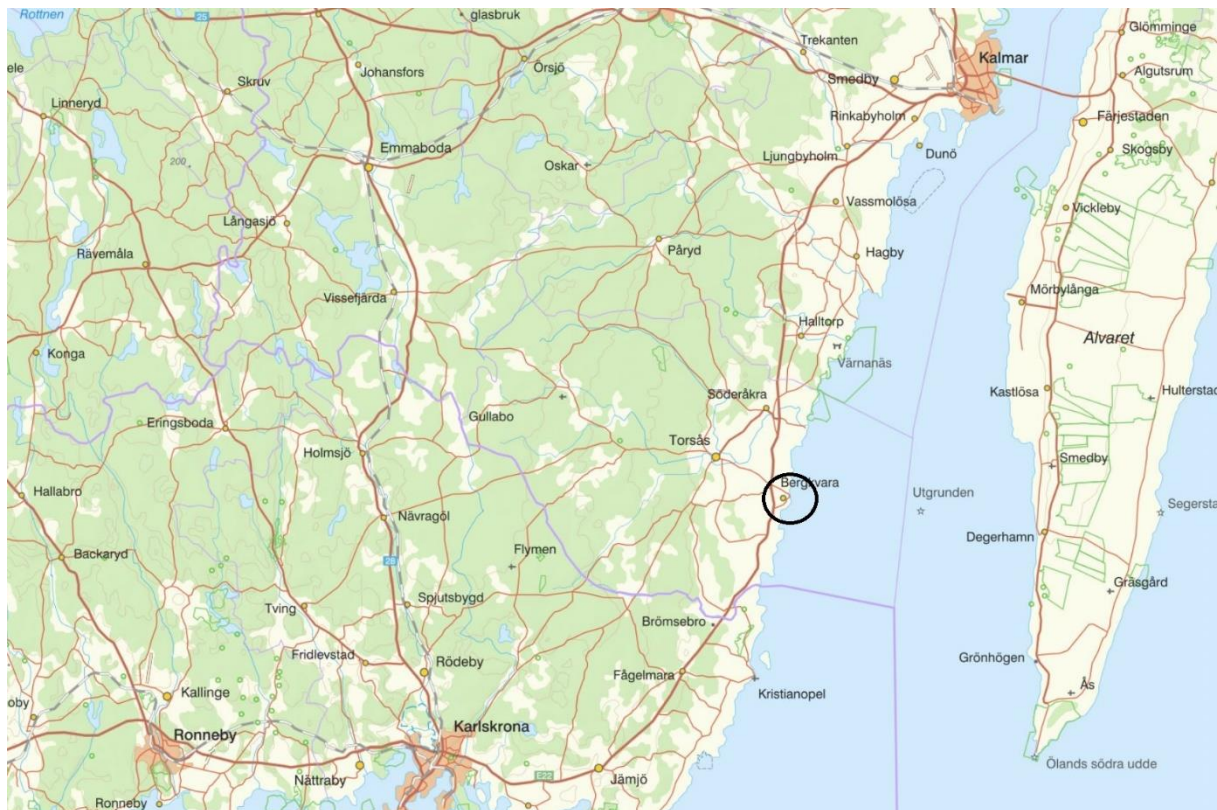
Med anledning av förnyelse av hamnområdet samt som anpassning till klimatförändringar möjliggörs nu i och med framtagande av ny detaljplan, anläggandet av skyddsvall mot havsnivåhöjningen.

Vallen ska ligga på en nivå av +2,8 (RH2000) från nuvarande medelvattenstånd och de fastigheterna som i föreslagna detaljplan är belägna utanför vallkonstruktionen ska själva planera för att antingen skydda fastigheten upp till denna nivå alternativt möjliggöra översvämning av fastigheten till denna nivå.

¹ Riksintressen för kulturmiljövården – Kalmar län (H), Riksantikvarieämbetet. www.raa.se

3 BESKRIVNING AV PLANOMRÅDET

3.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING



Figur 1. Översiktskarta

Orten Bergkvara är lokaliserad längs Smålands sydöstra kuststräcka. Med drygt fyra mil till både Kalmar och Karlskrona ger orten goda arbetsmöjligheter i båda städerna. I Bergkvara finns idag begränsad service men centralorten Torsås, drygt en halv mil bort har ett större serviceutbud.

Genom sitt läge längs kusten erbjuder Bergkvara utöver utsikt över Kalmarsund mot fyrplatsen Garpen samt Öland, också varierad natur på land. Detta ger ett attraktivt läge för människor som önskar vistas i en inspirerande miljö.

Bergkvara hamnområde ingår i riksintresseområde för kulturmiljövården och inom planområdet finns det idag skyddade kulturmiljöer från ortens tidigare verksamheter. De kulturhistoriskt intressanta byggnaderna skyddas i ny detaljplan.

Aktuell detaljplan berör ett område av omkring 4,5 ha. I den gällande detaljplanen från 1927 anges planområdet som trafikområde avsett för "järnvägs- och hamnändamål". Marken utgörs idag av mestadels asfalterade ytor, som kan nyttjas som lagrings-, och uppställningsplats, här finns också byggnader för lager och förråd. Mindre ytor med gräs och träd finns, företrädesvis kring bostadshus samt i närheten av det sjöfartsmuseum som finns inom detaljplanområdet. På hamnkontorets gamla fastighet huserar idag sjöräddningen.

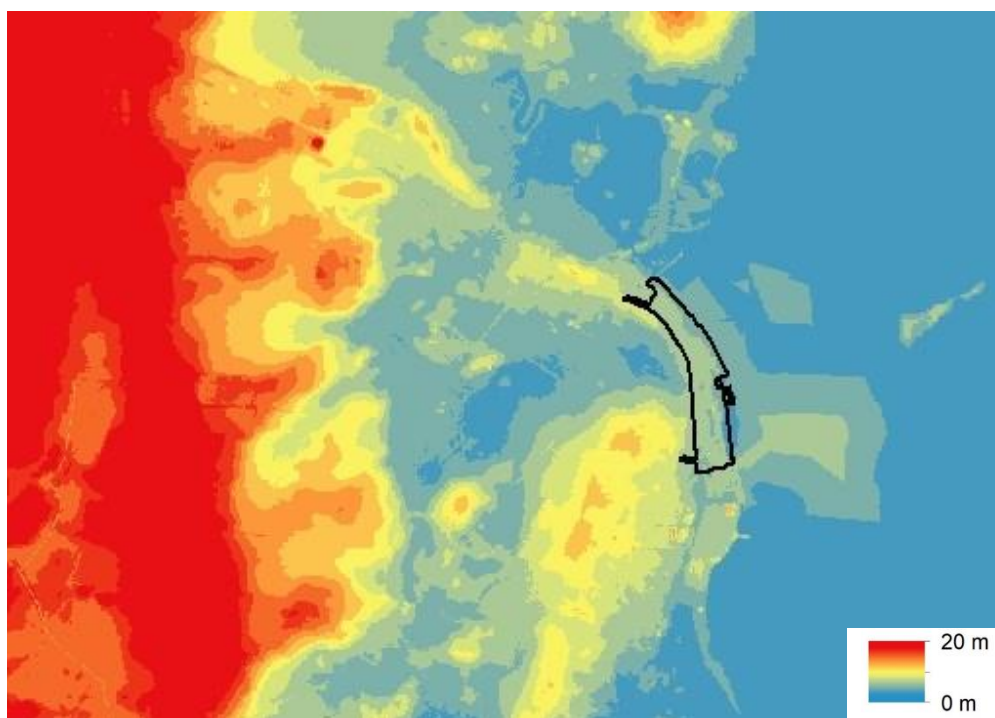
I nära anslutning till detaljplanen finns småbåtshamn, camping och under sommarsäsongen, turbåtar till Garpens fyrplats.



Figur 2. Detaljplanområdets lokalisering i Bergkvara

Längs planområdets västra gräns löper Hamngatan. I norr gränsar detaljplanområdet till fastigheten Garvaren 4. I söder angränsar planområdet mot verksamhetsmark.

3.2 TOPOGRAFI



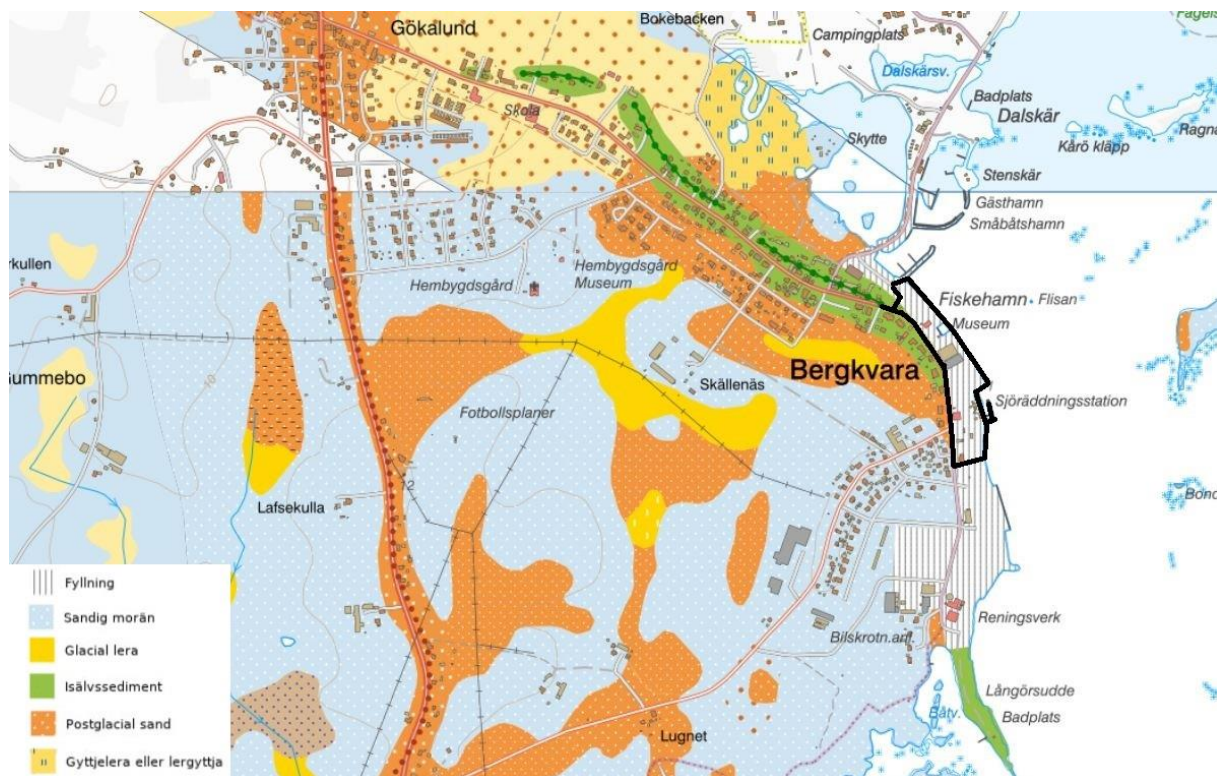
Figur 3. Topografisk karta

Detaljplanområdet ingår i relativt flackt avrinningsområde med lutning från väst mot Kalmarsund i öst. Bergkvara samhälle är förlagt på en ås av isälvsmaterial och ett naturligt lågstråk breder ut sig i jordbruksmarken strax västerut från Hamngatan.

Inom aktuellt detaljplanområde finns endast mycket små höjdskillnader med en ungefärlig variation av +1,2 och +2,0 (RH2000).

3.3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

3.3.1 Jordarter



Figur 4. Jordartskartering från SGU

Sveriges geologiska undersökning (SGU) visar att morän är områdets huvudsakliga jordart men att orten Bergkvara är lokaliserad längs ryggen av isälvsmaterial. Punktvís i området finns också inslag av glacial lera, postglacial sand och gytjelera.

Jordartskartan visar att hamnområdet är förlagt längs krönet av isälvsavlagringen men att hamnområdet har fyllts upp med fyllningsmaterial.

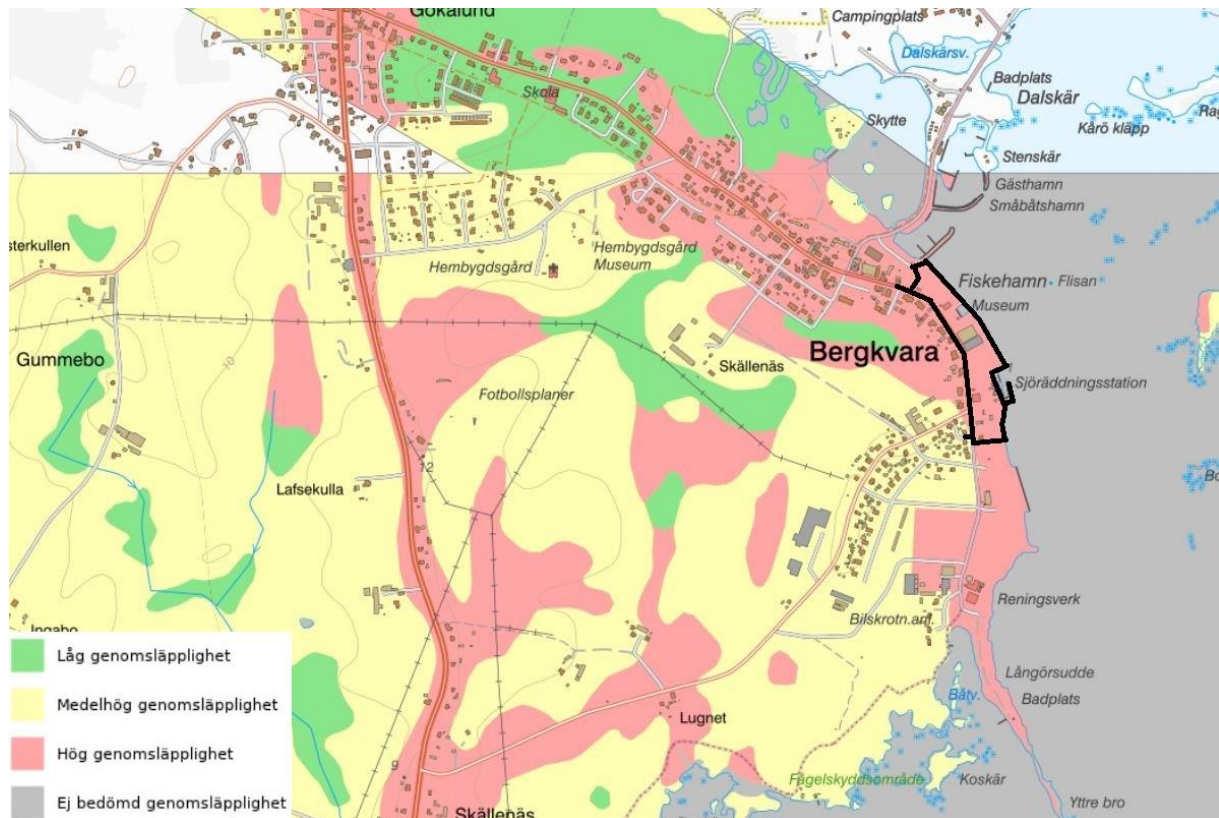
Inför ny detaljplan för området har man låtit WSP genomföra en geoteknisk undersökning² vilken också redovisar fyllningsjord som översta jordart för hamnområdet. I rapporten går det att läsa att mäktigheten för detta lager är 1,5–2,5 meter och består av stenig grusig Sand. I samma rapport beskrivs det att fyllningsjorden i de mer gräsbevuxna områdena domineras av mer mullhaltig jord i det översta lagret.

Under fyllnadslagret återfinns friktionsjord i form av sand.

3.3.2 Genomsläpplighet

Skilda jordarter har olika förmåga att släppa igenom vatten, vilket kan vara avgörande för dagvattenhanteringen i området. SGU publicerar också kartor över markens genomsläpplighet och kartutsnitt över aktuellt planområde kan ses i figur 5. Bilden visar hur isälvsavlagringar och fyllnadsmaterial bedöms ha hög genomsläpplighet.

² Bergkvara Hamn – Översiktlig geoteknisk undersökning och utredning, WSP 2020.



Figur 5. Genomsläpplighet i karta från SGU

3.4 GRUNDTVATTEN

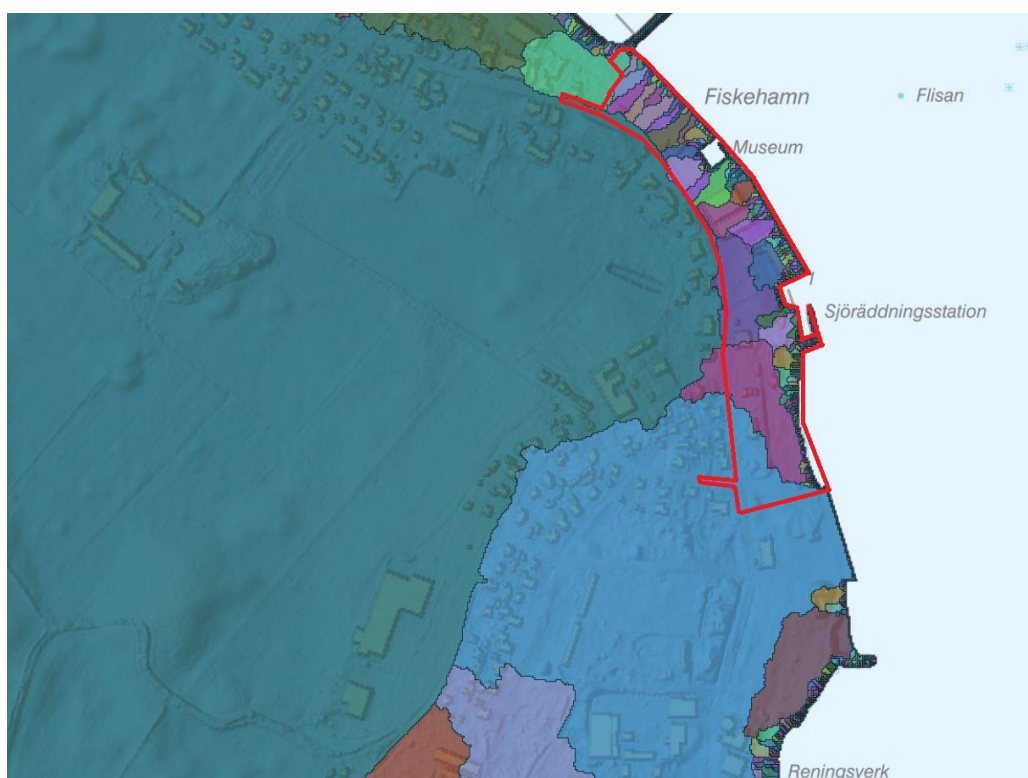
Enligt den geotekniska rapporten bedöms grundvattenytan ligga i nivå med havsvattenytan. Den nya detaljplanen innebär att en skyddskonstruktion, i form av en skyddsvall, kan anläggas för att förhindra att bebyggelse innanför konstruktionen svämmas över av stigande havsnivåer. Den tänkta vallen kan komma att påverka de framtida grundvattennivåerna bakom vallen, beroende på hur dess konstruktion utformas.

4 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR HANTERING AV DAGVATTEN

4.1 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

4.1.1 Avrinningsområde

Planområdet ingår i ett avrinningsområde med Kalmarsund som recipient. Själva detaljplanområdet är väl avgränsat vad gäller ytavrinnande dagvatten. I figur 6 nedan visas hur vatten rör sig över markytan. Kartan är ett utsnitt från en höjdmodell som byggs upp med hjälp av mjukvaran Scalgo Live. Detaljplanområdet är mycket flackt och närheten till recipient medför att ytligt vatten kan avrinna vid många punkter, vilka presenteras därför som enskilda avrinningsområden.



Figur 6. Utsnitt från Scalgo Live. Vardera färglagd yta representerar ett avrinningsområde.

4.1.2 Instängda områden, risk för översvämning

Den låglänta jordbruksmarken väster om planområdet är en naturlig lågpunkt vilken riskerar att översvämmas vid höga grundvattennivåer. Då detaljplanområdet inte har några större höjdskillnader bedöms det inte finnas några särskilt utsatta områden.

4.1.3 Befintliga ledningar och dagvattenanläggningar

I figur 7 visas detaljplanområdet samt befintliga dagvattensystem i närområdet. Bergkvara har ett större dagvattensystem där både utdikad jordbruksmark, fastigheter längs Jungmansgatan och Matrosgatan och verksamhetstomter i sydväst på Pråmgatan, avrinner till en befintlig dagvattendamm strax väster om Hamngatan. Dagvattenledningar som ingår i det kommunala ledningsnätet är markerade med gröna linjer. Den jordbruksmark som ingår i dikesföretag ingår inte i VA-huvudmannens ledningssystem och visas inte i figur 7.

Utløpsledningen från dammen genomkorsar aktuellt detaljplanområde.

I övrigt finns det några mindre dagvattenledningssystem som berör detaljplanområdet med utlopp i Kalmar sund.



Figur 7. Befintliga dagvattensystem i detaljplanens närområde.

4.1.4 Verksamhetsområde

Detaljplanområdet ingår inte i verksamhetsområde för dagvatten men bör inrättas enligt vattentjänstlagen³. Verksamhetsområde definieras i lagtexten som

"det geografiska område inom vilket en eller flera vattentjänster har ordnats eller ska ordnas genom en allmän va-anläggning".

4.2 MARKÄGAREFÖRHÅLLANDEN/DIKNINGSFÖRETAG

Detaljplanområdet anges i länsstyrelsens kartdatabas som båtnadsområde för Skällenäs invallningsföretag som först upprättats 1885. Aktuell status på dikesföretaget är något oklart då dikningsföretaget har justerats över tid och dagvattnets avledning har förändrats i läge, i relation till ritningarna från upprättandet. Dessutom avleds vattnet idag i ledningar istället för de ursprungliga invallningarna samt att nya fastigheter exempelvis längs Jungmans-, och Matrosgatan anslutits till systemet. Några av dessa ledningar anges som huvudledningar i kommunens eget dagvattenledningssystem.

Utløpsledning från befintlig dagvattendamm genomkorsar aktuellt planområde och ledningens läge skyddas med u-område i förslag till detaljplan. I övrigt bör inte dikesförättningen påverka dagvattenutredningen i detta skede.

³ Vattentjänstlagen (2006) Lag (2006:314) om allmänna vattentjänster.



Figur 8. Karta över avvattningsföretaget (röda linjer) i Skällennäs. Bild från Torsås kommun.

4.3 MKN - MILJÖKVALITETSNORMER 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.

Ramdirektivet för vatten spelar en stor roll för helhetssynen för föroreningsbelastningen inom avrinningsområdet. I denna helhetssyn ingår naturligtvis dagvattenhanteringen. Det övergripande målet med vattendirektivet är att vattenkvaliteten ska bevaras där den är god och förbättras där den inte är god.

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

För den ytvavrinning av dagvatten som sker i området agerar vattenförekomsten Kalmarsunds kustvatten (SE562050-160820) recipient.

Statusklassningen är bedömd till måttlig ekologisk status på grund av att vattenförekomsten har problem med övergödning. Den kemiska statusen som i dagsläget inte uppnår god beror på halterna av tributyltenn (TBT) i sediment är över gränsvärde. Också är halterna av PBDE i blåmussla och fisk ligger över gällande gränsvärde. Enligt Viss.se är det också sannolikt att gränsvärdet för kvicksilver överskrids då ingen närliggande förekomst med mätdata för fisk understiger detta.

Tabell 1: Statusklassning för recipient

Statusklassning 2019 – M v s Kalmarsunds kustvatten	
Ekologisk status	Måttlig
Kemisk status	Uppnår ej god
Tillkomst/härkomst	Naturlig

En betydande del av den övergödning som drabbar aktuell vattenförekomst kan härledas från näringsämnen från utsjön och därmed kan inte målet att nå ekologiskt god status uppnås till 2021 utan är förlängt till 2027.

Tabell 2: Miljökvalitetsnorm för recipient

Miljökvalitetsnorm (MKN) – M v s Kalmarsunds kustvatten	
Ekologisk status	God ekologisk status 2027
Kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus

Längs Blekinge och Smålands östra kustband sträcker sig Kalmarkustens sandstensformation (SE628995-153160) vilken är ett sedimentärt grundvattenmagasin. MKN för förekomsten är inte uppdaterad, men grundvattenmagasinet är fortfarande skyddat för dricksvattenförsörjning.

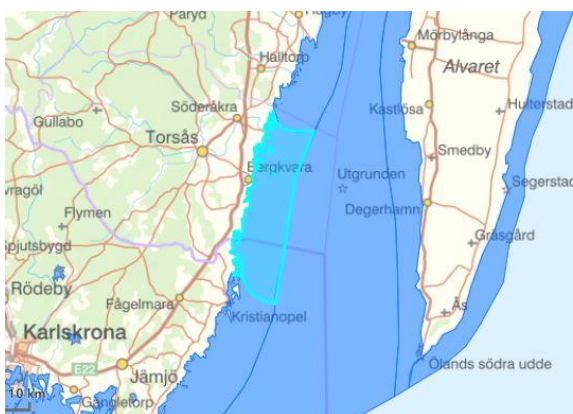
På grund av saltvatteninträngning bedöms den kvantitativa statusen till otillfredsställande vilket sannolikt beror på ett överuttag av vatten från denna vattenförekomst.

Tabell 3: Statusklassning för recipient

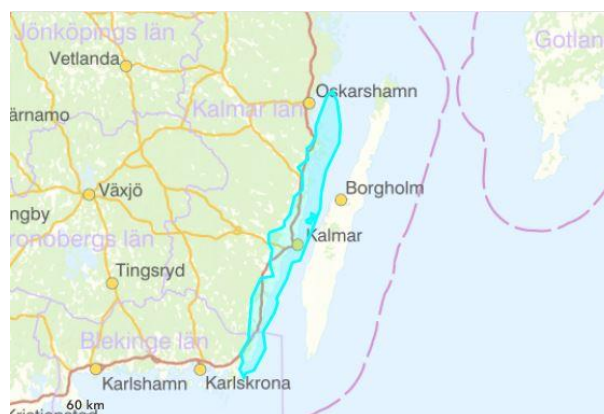
Statusklassning 2019 – Kalmarkustens sandstensformation	
Kvantitativ status	Otillfredställande
Kemisk status	God

Tabell 4: Miljökvalitetsnorm för recipient

Miljökvalitetsnorm (MKN) 2017 – Kalmarkustens sandstensformation	
Ekologisk status	God ekologisk status 2027
Kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus



Figur 9. M v s Kalmarsunds kustvatten. Bild från viss.lansstyrelsen.se



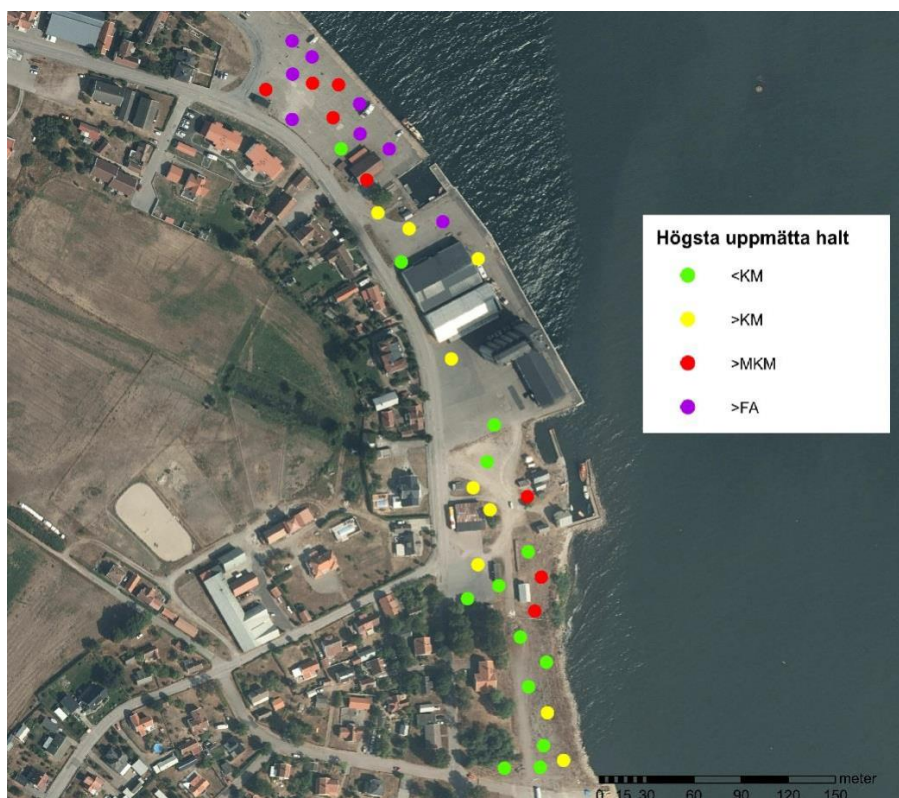
Figur 10. Kalmarkustens sandstensformation Bild från viss.lansstyrelsen.se

4.4 FÖRORENAD MARK

Under 2019 lät Torsås kommun utföra en översiktlig miljöteknisk markundersökning för Bergkvara hamn. Med anledning av hamnområdets långa historia fanns det anledning att misstänka föroreningar i mark och/eller grundvatten då olika verksamheter bedrivits under lång tid i området.

Resultatet från undersökningen visar att halter över KM (känslig markanvändning – Naturvårdsverket 2010) och MKM (mindre känslig markanvändning – Naturvårdsverket 2010) har påträffats över hela undersökningsområdet. Dock beskriver rapporten att områdets norra del uppvisar högre halter av flera parametrar, framförallt PAH (petroleumkolväten). Dessa halter överstiger FA (farligt avfall – Avfall Sverige 2019) i flertalet punkter.

Slutsatserna beskriver att det sannolikt finns ett åtgärdsbehov över i stort sett hela området då det inte går att utesluta risker för människors hälsa eller för miljö inför framtida markanvändning om nuvarande jordmassor och asfalt tillåts ligga kvar.



Figur 11. Provpunkter samt uppmätta halter av föroreningar. Figur hämtad från rapport Översiktlig miljöteknisk markundersökning, WSP 2019.

4.5 ÖVRIGA GENOMFÖRDA UTREDNINGAR

- Översiktlig miljöteknisk markundersökning (WSP, 2019)
- Översiktlig geoteknisk undersökning (WSP, 2020)

Dessa båda beskrivs kortfattat i dagvattenutredningen.

5 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

5.1 FRAMTIDA HAVSNIVÅER

Länsstyrelsen i Kalmar län har tagit fram en regional handlingsplan för klimatanpassning i Kalmar län⁴. I detta dokument beskrivs hur klimatförändringen sannolikt kommer påverka livsvillkoren i länet och på vilket sätt som länsstyrelse och dess kommuner ska hantera dessa utmaningar.

För aktuellt detaljplanområde är det främst havsnivåhöjningen som kommer ha avgörande betydelse. Enligt analyser av socioekonomiska modeller rekommenderar både IPCC och SMHI att anta en höjning av medelhavsnivån med 1 meter fram till år 2100. Dessutom, vid planering av exploatering längs kusten skall också hänsyn tas till tillfälliga höga vattenstånd som inträffar vid exempelvis stormar och så vidare.

I länsstyrelsens rekommendationer⁵ för strandnära byggnationer går det att läsa medelvattenståndet, med hänsyn till områdets landhöjning, antas stiga med 0,826 meter fram till 2100. Genom att lägga till 1,47 meter för extremvattenstånd samt 0,5 meter som säkerhetsmarginal konstateras att rekommenderad säkerhetsnivå för bostäder och samhällsviktiga funktioner blir 2,8 meter ovan dagens medelvattennivå (RH2000) för Torsås kommun.

Vidare förtydligas det att kommunen har rätt enligt Plan-, och bygglagen (PBL 4 kap 18§) att ändra en detaljplan för att införa bestämmelser om markreservat för gemensamhetsanläggningar eller servitut. Dessa bestämmelser kan behövas för att reglera mark för till exempel dagvattenanläggningar eller kustskydd.

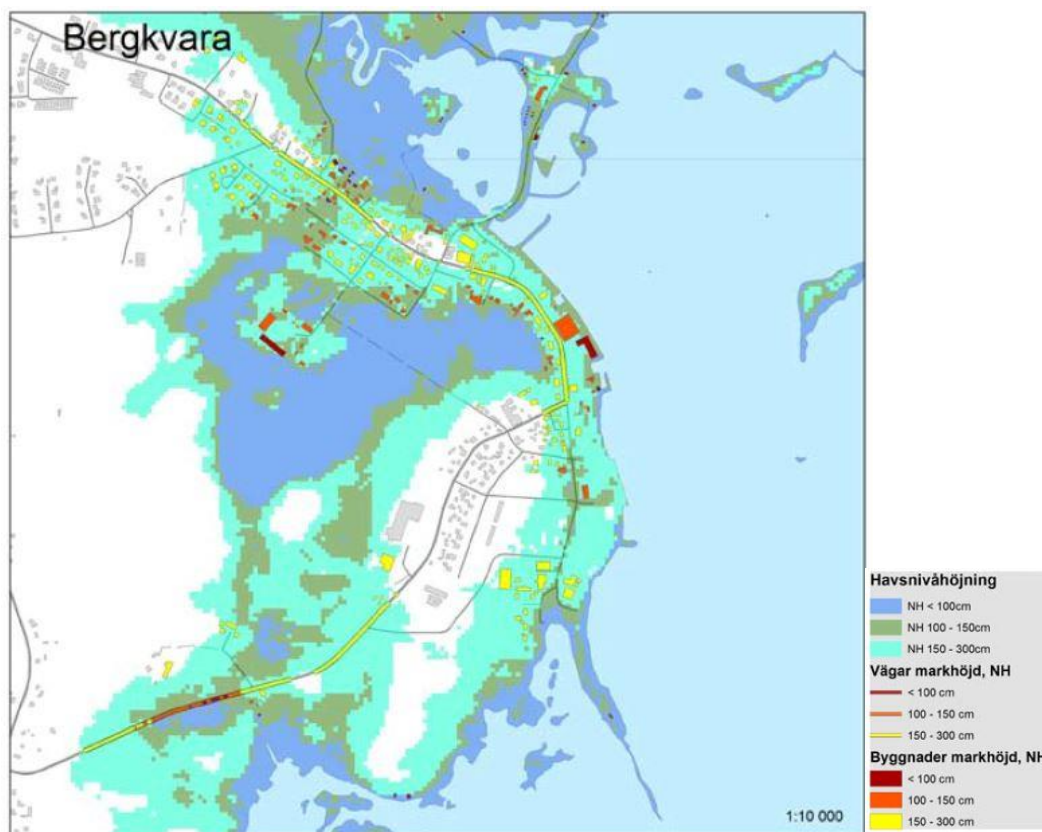
I figur 12 visas en analys av hur en havsnivåhöjning av 2,8 meter drabbar södra Bergkvara. En skyddsvall i hamnområdet är inte tillräckligt för att stänga ute översvämning utan kräver skyddsåtgärder vid fler lågpunkter.



Figur 12. En analys av hur de södra delarna av Bergkvara drabbas av havsnivåhöjning av 2.8 meter.

⁴ Regional handlingsplan för klimatanpassning Kalmar län. Diariernr: 402-6506-13. Länsstyrelsen Kalmar län.

⁵ Fysisk planering i kalmar län med hänsyn till ett förändrat klimat - Rekommendationer för strandnära byggnationer. Diariernr: 424-4085-15. Länsstyrelsen Kalmar län.



Figur 13. Figur hämtad från Regional handlingsplan för klimatanpassning Kalmar län – Länsstyrelsen Kalmar län

5.2 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

När denna utredning genomförs är utformning av planområdet bestämd i detalj, syftet med detaljplanen är att möjliggöra för bostäder och centrumverksamhet samt byggnation av skyddsvall mot havsnivåhöjningar. Av denna anledning blir kommande flödesberäkningar schablonmässigt utförda där markanvändning för ytorna antas baseras på det förslag till detaljplan som kommunen tillhandahållit.

Skyddsvallens utformning är inte bestämd men dess funktion är bestämd som tät. Höjden på skyddsanläggningen sätts till 2,8 meter ovan nuvarande medelvattenstånd i Kalmar sund, då detta är den beräknade säkerhetsnivån för bostäder och samhällsviktiga funktioner för området⁶. Tanken från kommunens sida är att vallen också ska fungera som gatustråk och behöver därmed tåla den belastning som trafik medför.

En utredning är beställd av WSP, som ska visa hur vallkonstruktionen kan komma att påverka grundvattennivåerna för området innanför vallen.

Enligt förslaget ska detaljplan möjliggöra byggnation av bostäder och viss centrumverksamhet. Det är företrädesvis mer trafikerade körytor eller verksamhetsmark för industri som medför en belastning vad gäller föroreningar. Med hänsyn till det förväntat låga föroreningsinnehållet och status på recipient omfattar denna utredning inte föroreningsberäkningar.

⁶ Fysisk planering i kalmar län med hänsyn till ett förändrat klimat - Rekommendationer för strandnära byggnationer. Diariern: 424-4085-15. Länsstyrelsen Kalmar län.

6 BERÄKNINGAR

Vid dimensionering av nya dagvattensystem är minimikraven enligt publikation P110 (Svenskt Vatten 2016), att ett dagvattenledningssystem i tät bostadsbebyggelse skall klara av att avbörda ett regn med 2 års återkomsttid i ledningen samt ett regn med 10 års återkomsttid med trycklinje i marknivå.

För att ta höjd för framtida klimatförändringar används klimatfaktorn 1,25 i beräkningarna.

6.1 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

För att beräkna dagvattenflödet från planområdet före och efter exploateringen enligt föreslagen skiss till detaljplan har dagvattenflödet beräknats enligt Dahlström (2010)⁷ rationella metoden:

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

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 (-)

k_f = 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 5.

Tabell 5: Markanvändning och dess avrinningskoefficient.

Typ av yta	Avrinningskoefficient
Tak	0,9
Asfalt	0,8
Gångytor/torg	0,7
Gräs	0,1
slutet byggnadssätt med liten vegetation	0,7

⁷ Dahlström (2010) enligt *Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem, Publikation P104, Svenskt Vatten 2011.*

6.2 BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Eftersom aktuellt detaljplanområde medger olika lösningar för dagvattenhantering är planområdet uppdelat i tre stycken delområden, vilka redovisas i figur 14 nedan.



Figur 14. Planområdets uppdelning Nordvästra, Sydvästra samt Östra delområdet.

6.2.1 Beräknat flöde för hela planområdet före exploatering

Tabell 6: Beräknade flöden före exploatering

Återkomsttid för regn	Flöde utan klimatkfaktor (l/s)	Flöde inkl. klimatkfaktor 1,25 (l/s)
10-års	738	917
20-års	923	1154
50-års	1250	1563
100-års	1574	1967

6.2.2 Beräknat flöde för hela planområdet efter exploatering

Tabell 7: Beräknade flöden efter exploatering

Återkomsttid för regn	Flöde inkl. klimatfaktor 1,25 (l/s)
10-års	884
20-års	1113
50-års	1507
100-års	1896

6.2.3 Nordvästra, efter exploatering

Tabell 8: Beräknade flöden efter exploatering

Återkomsttid för regn	Flöde inkl. klimatfaktor 1,25 (l/s)
10-års	171
20-års	215
50-års	291
100-års	367

6.2.4 Sydvästra, efter exploatering

Tabell 9: Beräknade flöden efter exploatering

Återkomsttid för regn	Flöde inkl. klimatfaktor 1,25 (l/s)
10-års	187
20-års	236
50-års	319
100-års	401

6.2.5 Östra, efter exploatering

Tabell 10: Beräknade flöden efter exploatering

Återkomsttid för regn	Flöde inkl. klimatfaktor 1,25 (l/s)
10-års	526
20-års	662
50-års	897
100-års	1128

7 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

7.1 HÅLLBAR DAGVATTENHANTERING

Torsås kommun har idag ingen dagvattenpolicy utan dagvattenfrågan planeras i samråd med kommunens VA-avdelning.

Hänsyn måste dock alltid tas till miljö kvalitetsnormerna, MKN, för recipienten av dagvatten. I enlighet med dessa ska utsläpp av dagvatten inte försämra vattenkvaliteten i Kalmarsund. Hänsyn ska också ges till eventuella föroreningar som kan finnas i marken. Man bör inte planera dagvattenhantering så att föroreningar transporteras med infiltrerande dagvatten och når grundvattnet.

För att nå en hållbar dagvattenhantering strävar man generellt efter att avleda dagvatten i tröga system ovan mark. Tröga system innebär fördelar som lägre belastning på recipient samtidigt som att viss rening sker om transporten sker över vegetationsbeksidda ytor.

Kalmar sund kan ta emot ett obegränsat dagvattenflöde från detaljplanområdet men slutna ledningssystem har en kapacitetsbegränsning vilket kan vara en anledning att företrädesvis använda avledning ytledes. Dessutom är ytledes avledning att föredra med tanke på framtida höjning av havsnivån.

Planområdets brist på nivåskillnader kan medföra svårigheter att avleda dagvatten. När utformning av planområde sker, skall höjdsättning av området utföras så att dagvatten kan borttransporteras utan att hinder såsom kantsten eller lokala lågpunkter bromsar dagvattenavledningen. Öppningar i kantsten kan möjliggöra för vidare transport till fördröjningsyta eller recipient.

Ett förslag är att anlägga gator lägre än omgivande fastigheter att dessa kan fungera som tillfälliga dagvattenmagasin och som yttlig avledning av dagvatten vid intensiva regn.

Byggnationer utanför vallen ska utformas så att byggnader och anläggningar inte skadas vid vattenstånd på +2,8 meter (RH2000) ovan nuvarande medelvattenstånd. Antingen genom att anlägga skydd från vattnet eller att byggnationen kan tillåtas stå under vatten. Eftersom havsnivåerna kan variera rekommenderas att i planområdet utanför skyddsvallen, avleda dagvatten ytledes.

7.2 FRAMTIDSSÄKRA BERGKVARAS DAGVATTENHANTERING

För framtiden bör man utreda hur man lämpligast hanterar dagvattenfrågan för hela Bergkvara samhälle. Då den stigande havsnivån trycker mot dagvattensystemens utloppsledningar kan det vara rimligt att ha samlat ortens dagvatten vid färre utloppspunkter, att pumpning av dagvatten kan ordnas gemensamt.

Med dagens förutsättningar är det inte för aktuell detaljplans skull nödvändigt att ordna med magasineringssytor. Mest lämpligt ordnas gemensamhetslösningar utifrån ett helhetsperspektiv för hela orten, vilket borgar för relevanta investeringar.

7.3 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

För att nå en hållbar dagvattenhantering i planområdet behöver hänsyn ges till markförhållanden, markföroreningar, befintliga dagvattensystem och klimatförändringar med stigande havsnivåer som följd.

Eftersom förutsättningarna skiljer sig åt inom detaljplanområdet anges skilda lösningar för dessa, i figur 13 visas den uppdelning som gjorts. Dock har det tagits fram generella riktlinjer för dagvattenhanteringen i hela det föreslagna planområdet vilket listas nedan.

- Infiltration av dagvatten inom detaljplanområdet är i dagsläget inte lämpligt eftersom marken är förorenad. Om dagvatten infiltreras kan föroreningar lättare transporteras ut till Kalmar sund eller nå grundvattnet.
- Dagvatten bör i första hand avledas ytligt eller i täta ledningar.
- Ingen fördröjning krävs då Kalmarsund inte har någon begränsning för utsläpp av dagvatten.
- Takavvattning, dagvatten från innergårdar och gångytor anses inte förorenat utan kan avledas i Kalmarsund utan rening.
- Dagvatten från vägytor och parkeringar kan innehålla föroreningar. Därför kan det vara lämpligt att ordna åtgärder för att möjliggöra rening av detta. Förslag ges i kommande avsnitt.
- Mängden partiklar och därigenom föroreningar bundna till partiklar kan delvis hindras att nå dagvattensystemet om gatusopning sker regelbundet.
- Gatan ska ligga lägre än omgivande byggnader, så gatan också får en funktion som tillfälligt dagvattenmagasin och yttlig vattenväg vid intensiva och häftiga regn.
- Höjdsättning är en viktig del för att få en fungerande yttlig avledning av dagvatten samtidigt som tillgänglighet till byggnader måste tas i beaktande.
- Det rekommenderas att inte tillåta byggnader med källare vare sig inom eller utanför skyddsvallen med anledning av de potentiellt högre grundvattennivåerna samt höga havsnivåer i framtiden, vilket medför risk för långvarig eller ständig vattenpåverkan på konstruktionen.
- Lägsta bygghöjd (färdigt golv) kan styras i detaljplan som en extra säkerhetsnivå.

Det finns fler åtgärder för områdets dagvattenhantering som är lämpliga men inte nödvändiga såsom:

- Gröna tak
- Vegetationsklädda avrinningsytor

Dessa åtgärder bromsar dagvattnets avrinning och ger en något lägre belastning på ledningssystemet.

7.3.1 Nordvästra planområdet

I den nordvästra delen av planområdet finns två dagvattenledningssystem varav det ena rekommenderas att utgå för att istället anslutas till en och samma utloppsledning som också transporterar dagvatten från den befintliga dammen. I figur 15 är ledning som utgår markerad med kryss. Vattengångarna i befintligt dagvattenledningssystem är inte känt men dagvatten kan transporteras både i ledning eller ytledes längs gatan mot befintligt ledningssystem.

Dränering från kommande bebyggelse kan behöva pumpas beroende på höjdsättning av planområdet och vattengång i befintlig dagvattenledning där anslutning ska ske.



Figur 15. Dagvattenlösning för nordvästra delen av planområdet.

7.3.2 Sydvästra planområdet

Sydvästra delen av planområdet ansluter till en befintlig dagvattenledning och rimligtvis ansluts sydvästra planområdet till denna utloppsledning. Dränering från kommande bebyggelse kan behöva pumpas beroende på höjdsättning av planområdet och anslutning till befintlig dagvattenledning.

Dimension på befintlig dagvattenledning är inte känd vid dagvattenutredningens första leverans men med ett ökat flöde kan det bli aktuellt att dimensionera upp befintlig dagvattenledning, vilket känns som en rimlig åtgärd för detaljplanens fortskridande.



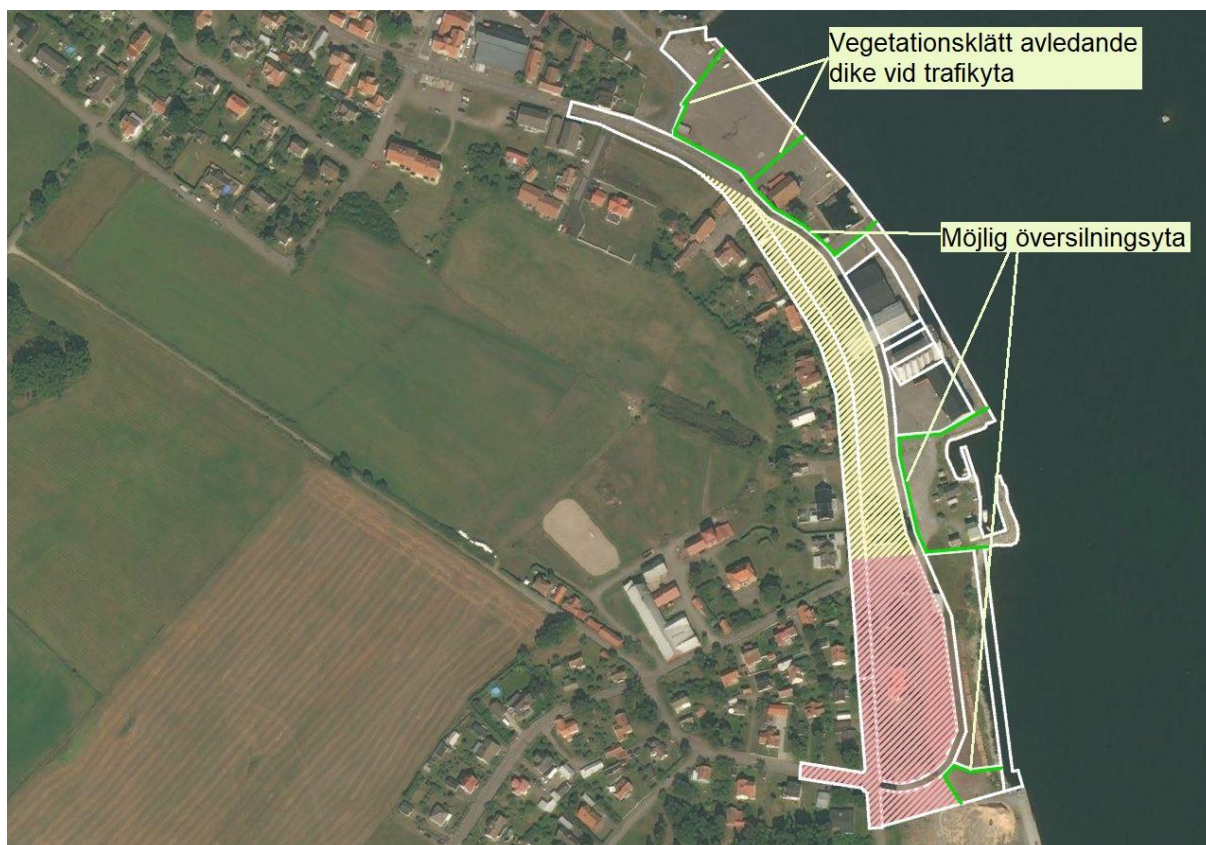
Figur 16. Dagvattenlösning för sydvästra delen av planområdet.

7.3.3 Östra planområdet

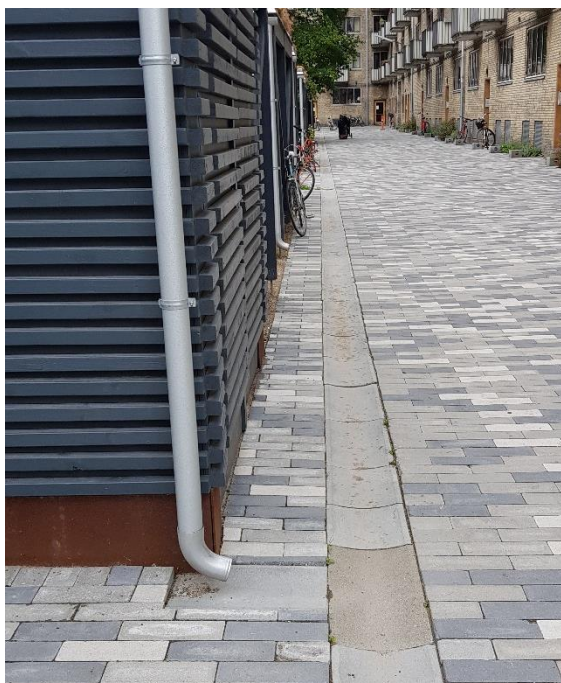
Utformningen av östra planområdet är osäkert eftersom byggherren själv ansvarar för att säkerställa att byggnationen inte skadas av eventuell översvämning och förhöjda havsnivåer. Det medför att fastigheter kan utformas med olika skyddsåtgärder att det finns svårigheter att i detta skedet specificera dagvattenlösningar.

Generellt bör följande principer gälla inom östra planområdet:

- Områdets höjdsättning är avgörande, både för dagvatten samt översvämmat vatten från vågor. Hela området föreslås luta österut utan att byggnader eller andra hinder skapar inestängda områden.
- Dagvatten på marknivå ska avledas i öppna avrinningsvägar exempel visas i figur 18 och 19.
- Ingen dränering bör anläggas, då denna kan leda in havsvatten. Grundens konstruktion ska stå emot vatten.
- Som reningsåtgärd kan slänter från vallkonstruktionen kläs med gräs och agera översilningsyta för det gatans dagvatten. Dagvattnet kan samlas igen nedanför vallen i öppna avledningsytor längs marken. Exempel kan ses i figur 20.
- Om torgyta är tänkt som parkeringsyta kan det vara lämpligt att leda dagvatten från denna yta till ett gräsbeklätt dike där viss rening av dagvatten kan ske på sin väg mot recipient.



Figur 17. Dagvattenlösning för östra delen av planområdet.



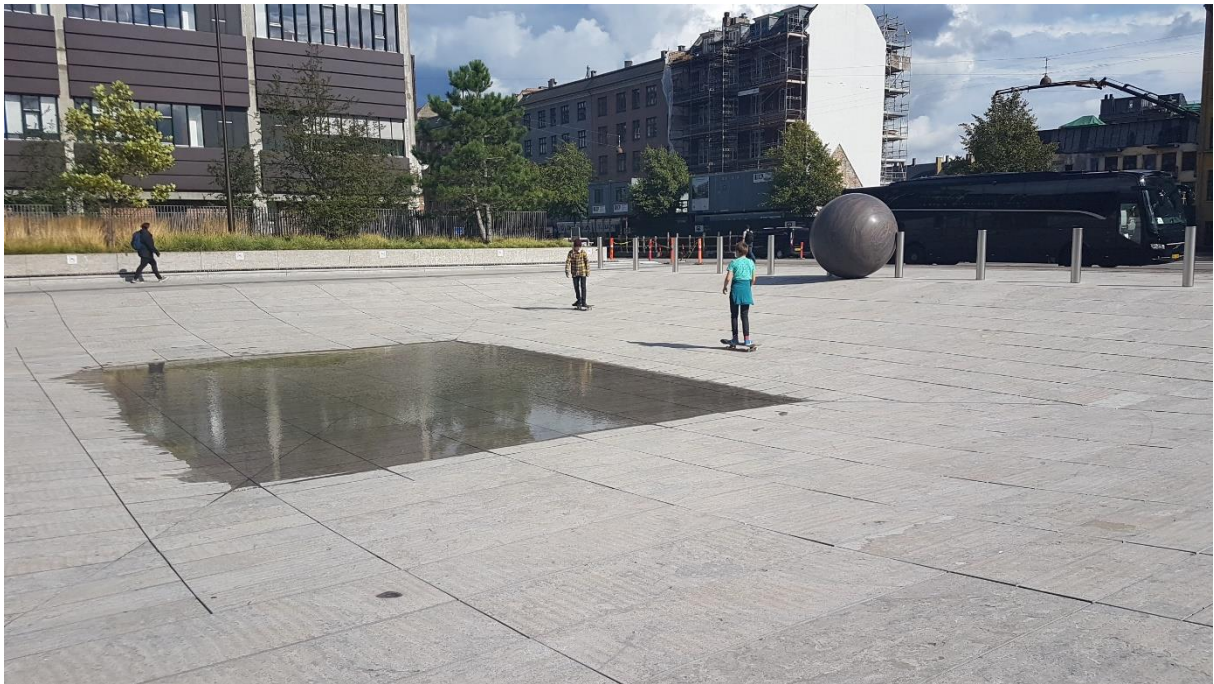
Figur 18. Ytlig avledning i Köpenhamn



Figur 19. Ytlig avledning i Malmö



Figur 20. Avledning av dagvatten från trafikytor. Slänten har också funktion som översilningsyta. Foto från Umeå.



Figur 21. Inspirationsbild, torgyta vid Köpenhamns universitet



Figur 22. Bäckfära som inspiration för ytlig avledning i stadsmiljö. Freiburg, Tyskland



Figur 23. Grönt tak, Augustenborg Malmö



*Figur 24. Vegetationsklädd avrinningsyta.
Köpenhamn*

8 SLUTSATSER

WSP har fått i uppdrag att utreda hur dagvattenhanteringen bäst lämpar sig för aktuellt detaljplanområde vilket innebär exploatering av bostäder samt viss centrumverksamhet såsom museum.

Med hänsyn till den förväntat låga föroreningsgrad som förslag till detaljplan innebär ligger inte exploateringen i konflikt med MKN för recipient Kalmar sund.

Enligt tidigare utförda marktekniska utredningar är marken inom detaljplan förorenat vilket bör beaktas inför kommande exploatering. Det är också ett av skälen att inte dagvattenutredningen rekommenderar infiltration av dagvatten då dessa föroreningar kan spridas till grundvattnet.

Inom detaljplanområdet kan dagvatten transporteras i öppna system mot de befintliga ledningssystem som ansluter till detaljplanområdet eller i täta ledningar till dessa anslutningar om så kommande höjdsättning tillåter anslutning till befintliga vattengångar.

Dagvattenutredningen har visat att det finns goda möjligheter att lösa dagvattenhantering inom området med anslutningar till befintliga dagvattenledningar vilka leder dagvatten direkt till recipient. För att lösa dagvattensituationen i framtiden efter att havsnivåerna trycker upp mot dagvattenledningarna krävs åtgärder vilket lämpligast löses med ett helhetstänk för Bergkvara samhälle.

8.1 GENOMFÖRANDEFRÅGOR

- Inför exploatering bör ledningsdimension och vattengångar i befintliga dagvattensystem kontrolleras för att säkerställa att tillräcklig kapacitet finns.
- Verksamhetsområde för dagvatten bör enligt vattentjänstlagen utformas.
- Nogsamt bör området höjdsättas, så att inte dagvatten blir ståendes mot hinder längs dagvattnets avrinningsvägar.

8.2 BEHOV AV VIDARE UTREDNING

Med anledning av stigande havsnivåer som kan komma att trycka mot dagvattnets utloppsledningar bör dagvattenhantering för hela Bergkvara samhälle studeras. Detta för att säkerställa att rätt investeringar görs för att säkra en långsiktig dagvattenhantering för hela orten.

9 FÖRSLAG PÅ TEKNISKA LÖSNINGAR FÖR VA-PASSAGE FÖRBI VALLKONSTRUKTION

Eftersom utformning av vallkonstruktionen ännu inte är bestämd så beskrivs tekniska lösningar för genomföring i en övergripande form. Det kan vara lämpligt att kombinera dessa lösningar.

9.1 MEKANISK TÄTNING

Det finns produkter på marknaden utvecklade för permanenta täta genomföringar. Där Link-Seal, vilken säljs av Ulefos i Sverige, tycks vara den mest framstående också på internationell marknad då den enligt produktinformation är tät till ett tryck av 5 bar.

Materialen i produkten består av rostfritt syrafast stål samt EPDM-gummi vilket enligt branschen är de material som bäst står emot bräckt vatten och Link-Seal sägs ha använts på oljeborr-riggars ute till havs. Hur lång livslängd materialet har går dock inte att ge besked om för den miljö som installationen ska ske i.

9.2 GEOLOGISKA BARRIÄRMATERIAL

Naturmaterialet lera har en lång historia av att användas som tätnings-skikt i anläggningar och huskonstruktioner.

Det finns flera lertyper som är möjliga att använda men bentonit är en lera med särskilda egenskaper. Ursprunget är vulkaniskt material och i kontakt med vatten sväller leran vilket gör det mycket lämpligt att använda i de fall täthet samt flexibilitet i tätningsmaterialet är viktigt. Bentonitlera används till att täta i exempelvis tunnlar och som en av barriärerna för slutförvaring av kärnbränsleavfall.

Vid användning av exempelvis bentonit och/eller olika blandningar med bentonit i aktuell anläggning bör man vara medveten om att bentonitlerans struktur skiljer sig åt när den kommer i kontakt med sötvatten respektive saltvatten. Initialt bör leran vätas med sötvatten för att den ska få så tät struktur som möjligt.

Det geologiska barriärmaterialets livslängd är beroende av exempelvis eventuellt slitage från omgivande material och variation i lerans vattenhalt.

9.3 SYNTETISKA MEMBRAN

Ett tredje tekniskt alternativ är att med ett syntetiskt material täta genomföringen. Förslagsvis med duk av HDPE (High-density polythylene) som svetsas fast mot skyddsvallen. HDPE i sin form som geomembran används exempelvis vid bottentätningar av deponier och i gruvindustri.

9.4 ANDRA ÖVERVÄGANDEN

Det kan finnas andra lösningar som är relevanta att överväga med hänsyn till det tidsperspektiv som anläggningen ska nyttjas.

Reningsverket är idag lokaliserat söder om planområdet och utanför den tänkta vallkonstruktionen. Om man i framtiden får ett behov av att relokalisera verket antingen på grund av havsnivåhöjning eller andra skäl kan det vara rimligt att överväga att vänta med att anlägga den täta vallkonstruktionen där vallen kommer att korsa VA-ledningarnas befintliga sträckning.

Genom att undvika genomföring ger man skyddsvallen bästa förutsättning att behålla sin funktion över tid.

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

