
PM FÖRPROJEKTERING

VARBERGS KOMMUN

Bua Hamnplan

UPPDRAGSNUMMER 12708974

FÖRPROJEKTERING MED INRIKTNING MARK, AVVATTNING OCH GEOTEKNIK



GÄLLANDE HANDLING

2020-12-21

HALMSTAD VÄG, MARK, GATA

Sweco
Karl XI:s väg 61

SE 302 96 Halmstad, Sverige
Telefon +46 (0)86 95 60 00
Fax
www.sweco.se

Sweco Civil AB
RegNo: 556507-0868
Styrelsens säte: Stockholm

Marie Montan
Uppdragsledare
Halmstad

Mobil +46 (0)708 77 98 71
marie.montan@sweco.se

Innehållsförteckning

1	Förstudiens bakgrund och syfte	1
1.1	Bakgrund & syfte	1
1.2	Orientering	1
1.2.1	Underlag	2
2	Geoteknik	4
2.1	Geotekniska förhållanden	4
2.2	Grundläggningsåtgärder	6
3	Mark / Gata	8
3.1	Krokstadsvägen	9
3.2	Båtafjordsvägen	10
3.3	Arakullevägen	10
3.4	Skyfallsstråk genom detaljplaneområde	13
3.5	Parkytan	16
3.6	Kvartersmark	16
4	Höga havsnivåer och skyfall	17

Bilagor

Ritning M-01-1-101, Förslag till höjdsättning.

1 Förstudiens bakgrund och syfte

1.1 Bakgrund & syfte

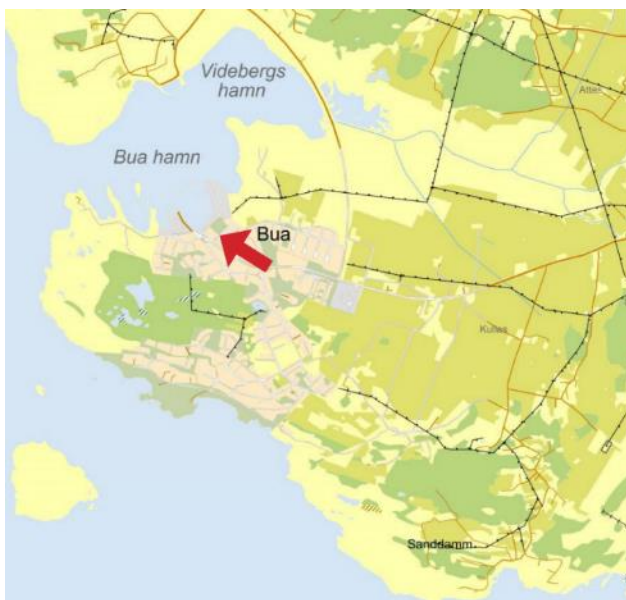
I pågående detaljplanearbete för Bua Hamnplan har Varbergs kommun uppdragit åt Sweco att göra en förprojektering för utförande av allmän plats (park, torgyta samt anslutande trottoarer och gator) samt dess möte med kvartersmarken.

Det primära syftet med förprojekteringen är klargöra lämplig höjdsättning av området, allmän platsmark och kvartersmark, och dess bebyggelse samt principer för hur uppfyllnader och nivåskillnader ska hanteras.

1.2 Orientering

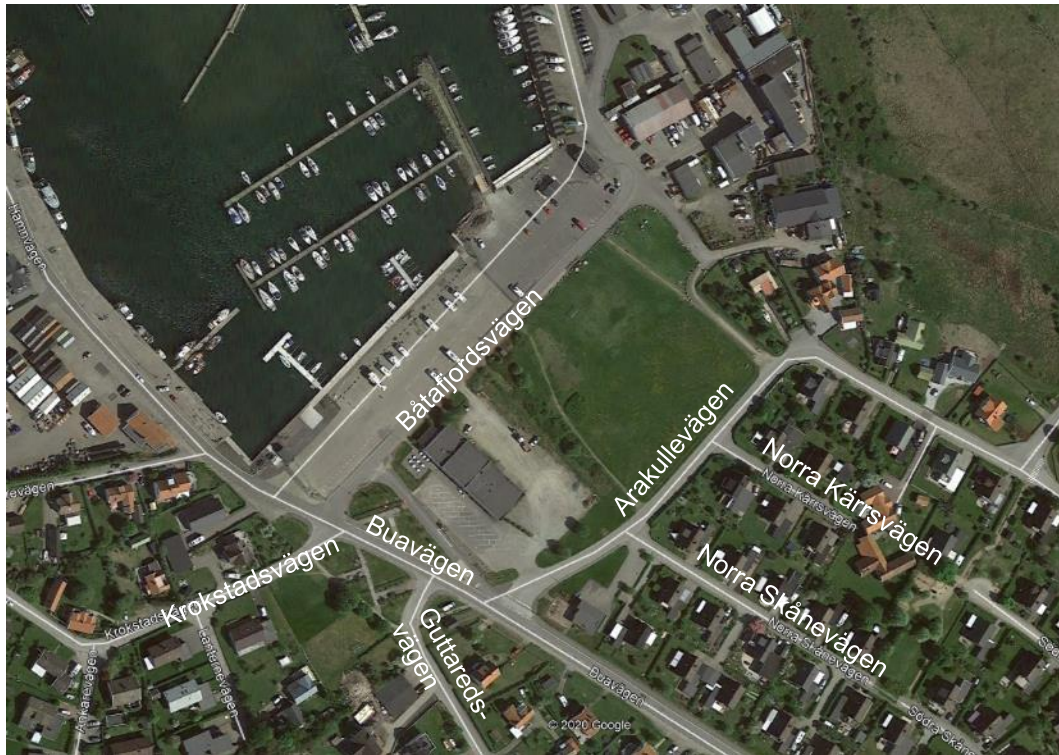
Bua är ett mindre samhälle, som ligger ca 20 km norr om Varberg.

Planområdet är beläget vid båthamnen i Bua i anslutning till Båtafjorden och innefattar fastigheterna Bua 4:94, 10:108 samt del av 10:248.



Figur 1-1. Översikt

Gatorna som nämns i rapporten visas på följande bild.



Figur 1-2. Flygbild över Bua Hamnplan med intilliggande gator.

1.2.1 Underlag

Arbetet har utgått från pågående detaljplanearbete och det bebyggelseförslag som ligger till grund för tilldelning av markanvisning

- Markanvisning Bua hamn, Etikhus och Radar arkitektur och planering, 2017-12-18, rev. 2018-02-16,
- arbetsmaterialet "Plan- och genomförandebeskrivning PGB granskning UTKAST 2020.06.10.pdf" och förhandskopia av plankarta daterad 2020-06-12

Vidare har följande underlag beaktats:

- Geoteknisk PM, Del av fastigheterna Bua 4:94, Bua 10:108 och Bua 10:248 (ÅF-Infrastructure, 2014-11-28)
- Bua hamnplan, VA-utredning till detaljplan (Norconsult 2016-02-02), samt uppdatering av denna.
- PM Extremvattenstånd i Varberg (SMHI, 2020-05-12)

- PM Västerport Varberg – strategi för klimatanpassning med avseende på stigande havsnivåer och påverkan av skyfall (SWECO, 2020-05-13, arbetshandling).

Därutöver har följande underlag använts i förprojekteringen

- Grundkarta från kommunen
- Inmätningar från kommunen
- Lasergenererade höjder från kommunen

2 Geoteknik

2.1 Geotekniska förhållanden

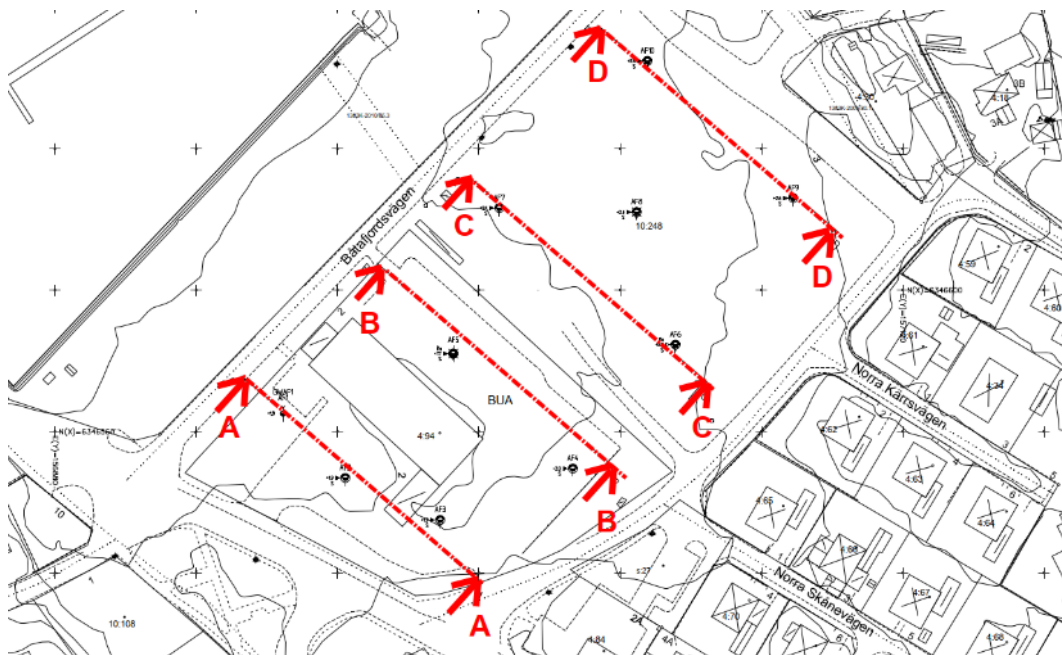
Området består av en tidigare grund havsvik som fylldes upp i samband med att hamnen anlades under 1960-talet. Marken sluttar svagt mot väster. Marknivåer varierar från ca +3 m i öster till ca +1,7 m i väst.

Jordlagerprofilen består överst av ca 2 m fyllning ovan lera med 3 till 10 meters mäktighet. Under leran följer friktionsjord av sand och/eller morän som i sin tur vilar på berg. Se tolkade jordlager i Figur 2-2 till Figur 2-5 nedan.

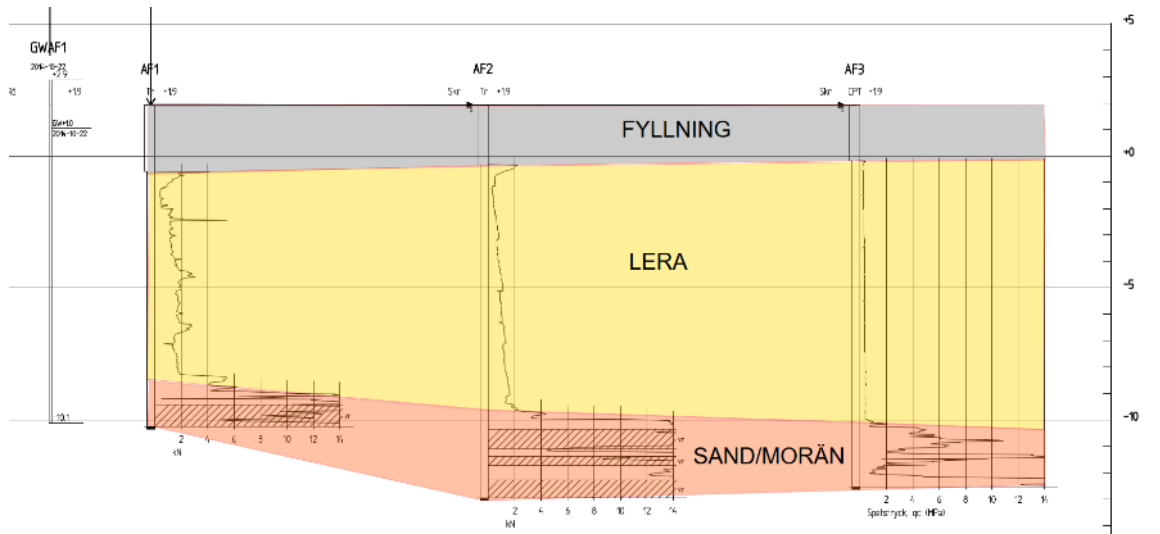
Fyllningen består av bland annat av sand och torrskorpelera. Sten, block och tegel är också vanligt förekommande.

Leran har torrskorpekaraktär de översta 1-2 metrarna. Därunder är leran lös och sättningsbenägen. Troligen pågår krypsättningar i området pga de uppfyllnader som utförts. I tidigare geoteknisk utredning (se kapitel 1.2.1) har man uppskattat att krypsättningarna uppgår till 10 mm/år. Fyllnadsmäktigheten (dvs lasten) är ungefär lika stor över området. Däremot varierar mäktigheten hos de sättningsgivande lagren av lera. Inom den nordvästra delen är lermäktigheterna som minst och således kan man förvänta sig att sättningarna är något mindre inom denna del än inom övriga området.

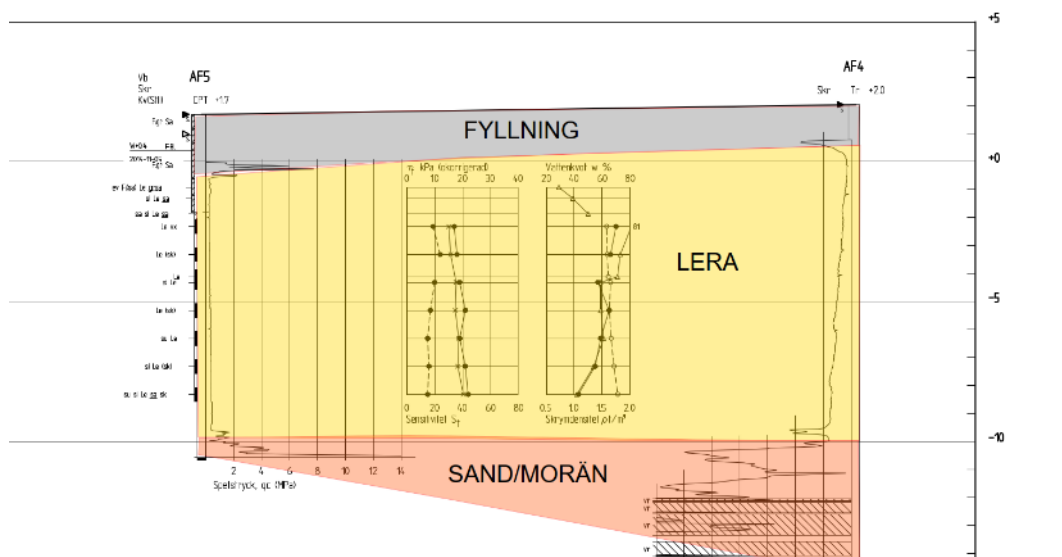
Grundvattenytan följer havets fluktuationer.



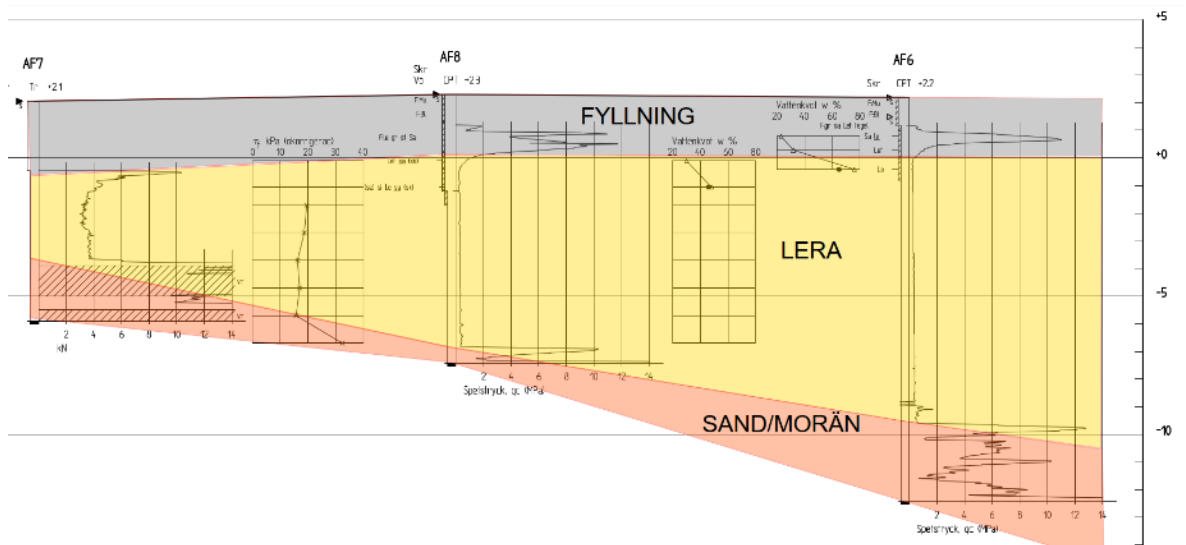
Figur 2-1. Lägen för tolkade jordlagersektioner (A till D)



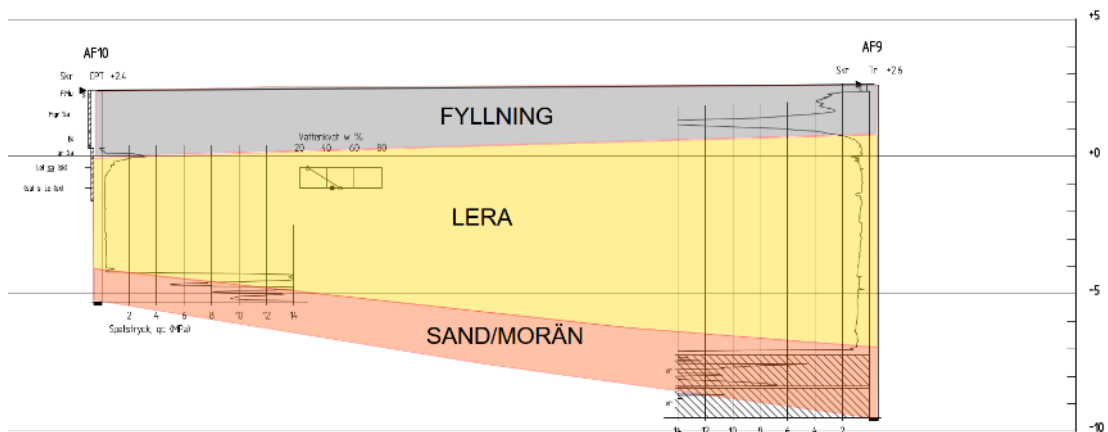
Figur 2-2. Tolkad jordlagerprofil. Sektion A



Figur 2-3. Tolkad jordlagerprofil. Sektion B



Figur 2-4. Tolkad jordlagerprofil. Sektion C



Figur 2-5. Tolkad jordlagerprofil. Sektion D

2.2 Grundläggningsåtgärder

Vid projektering av området behöver man beakta sättningsförhållandena inom området. Som nämns ovan är leran sättningsbenägen och det förekommer troligen fortfarande sättningar pga den uppfyllnad som utfördes under 60-talet.

Vid projektering handlar det om att klara krav för såväl bruksgräns- som brottgräns. Det kan handla om att begränsa differenssättningar så inte brott uppstår på ledningar eller konstruktioner, att inte bakfall erhålls på ledningar mm.

Uppfyllnader innebär tillskottslaster som i sin tur innebär sättningar. Man bör således eftersträva så lite uppfyllnader som möjligt. På de platser som sättningar blir för stora kan

man utföra kompensationsåtgärder genom att till ett visst djup ersätta tung befintlig jord med lättfyllning (tex lättklinker). Denna metod kan också användas för att minsta pågående sättningar i området, om det skulle finnas behov av det.

Denna utredning behandlar i huvudsak ytorna utanför kvartersmarken, dvs torgyta, skyfallstråk, Arakullevägen samt aktivitetsytor med bollplan och lek. Förslag till höjdsättning redovisas under kapitel 3 nedan.

För torgyta och skyfallstråk tillförs i princip inga nya laster. Bedömningen är att inga särskilda åtgärder behövs här.

Arakullevägen höjs som mest 0,2-0,3 m (vid korsningen med Norra Skånevägen). Höjningen kommer att ge viss sättning över tid. Om man ser risker eller olägenheter med en sättning på omkring 0,1 m över tid kan man hantera det med kompensationsåtgärd med maximalt 0,5 m lättklinker under överbyggnad inom yta för höjning. Åtgärd spetsas ut i vägens riktning.

Inom aktivitetsytor med bollplan och lek görs höjning uppemot 0,5 m. Enligt beräkningar i tidigare geoteknisk utredning (se kapitel 1.2.1) ger detta en sättning på ca 0,1 m vid 10 års tid och ca 0,3 m efter 50 års tid. Möjligen kan sättningarna bli något mindre pga att lerdjupen är mindre vid lekytan. Om åtgärder erfordras eller ej beror på vilka sättningskrav man ställer på ytorna. Noggrannare beräkningar bör göras i projekteringskedet så man har ett bra underlag för bedömning och beslut. Det gäller generellt för hela området.

För kvartersmark anges i tidigare geoteknisk utredning (se kapitel 1.2.1) att byggnader troligen behöver pågrundläggas. Enplansbyggnader kan möjligen grundläggas på annat sätt exempelvis genom lastkompensation, dvs på lättfyllning efter urgrävning av befintlig fyllning. I anslutning mellan pålade byggnaden och omgivande mark kommer man behöva utföra åtgärder för att exempelvis klara VA-anslutningar.

3 Mark / Gata

Befintliga höjder på anslutande gator och mark är som lägst i sydvästra området med en höjd på ca +1,85 och högst i nordöstra området med en höjd på +3,40. Krokstadsvägen och Båtafjordsvägen avgränsar området i väster och Arakullevägen i öster.

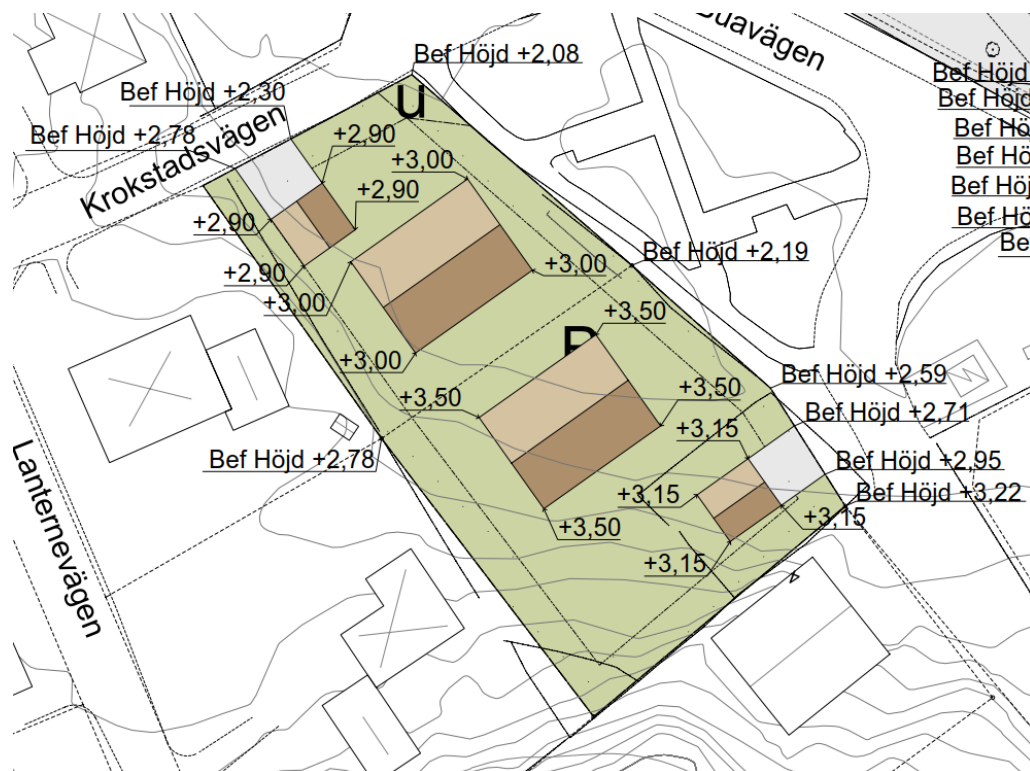
För att läsa detaljerade höjder på följande bilder se på bilaga 1, M-1-01-101.



Figur 3-1. Illustration och grundkarta.

3.1 Krokstadsvägen

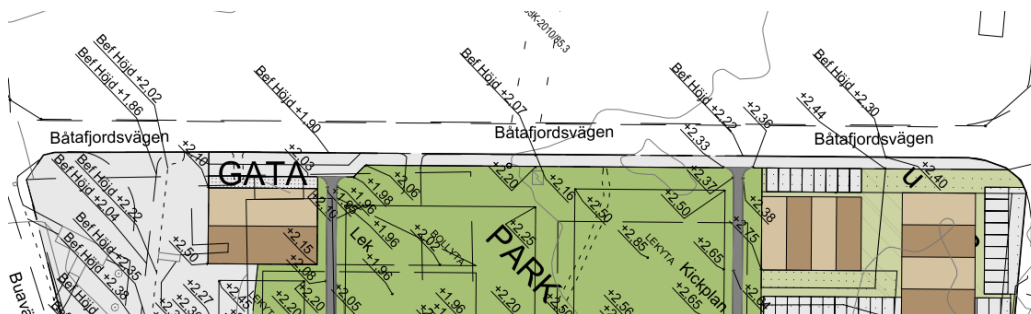
Detaljplaneområdet som avgränsas av Krokstadsvägen och Guttaredsvägen är tänkt bebyggas med 2 hus. Ett hus ansluts till Krokstadsvägen och ett till Guttaredsvägen. Huset som ansluts till Krokstadsvägen kan ges en färdig golvhöjd på ca +3,0. Det andra huset kan ges en färdig golvhöjd på ca +3,50.



Figur 3-2. Bild på detaljplaneområdet vid Krokstadsvägen med föreslagna höjder på mark.

3.2 Båtafjordsvägen

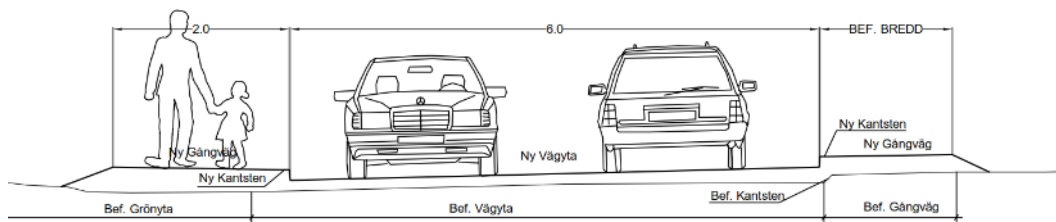
Båtafjordsvägens befintliga höjder bibehålls och en gångyta kompletterar befintlig väg mot nytt område. Som avgränsning mellan körytor och gångtytor bör en kantsten eller liknande användas med låg visning. Alternativt beläggs gångytan med annat material och färg som avgränsning. I höjdsättningen som redovisas finns en höjdskillnad på 10 cm.



Figur 3-3. Bild på Båtafjordsvägen med föreslagna och befintliga höjder.

3.3 Arakullevägen

Korsningen mellan Buavägen och Arakullevägen behöver byggas om. Vägkanter justeras för att bättre anpassas till nytt och befintligt område och få en gemensam bredd på Arakullevägen. I förslaget är vägen 6 meter bred och gångytan mot befintlig bebyggelse bibehålls bredden. Mot nytt område sätts ny kantsten och en gångyta byggs med en bredd på 2 meter.



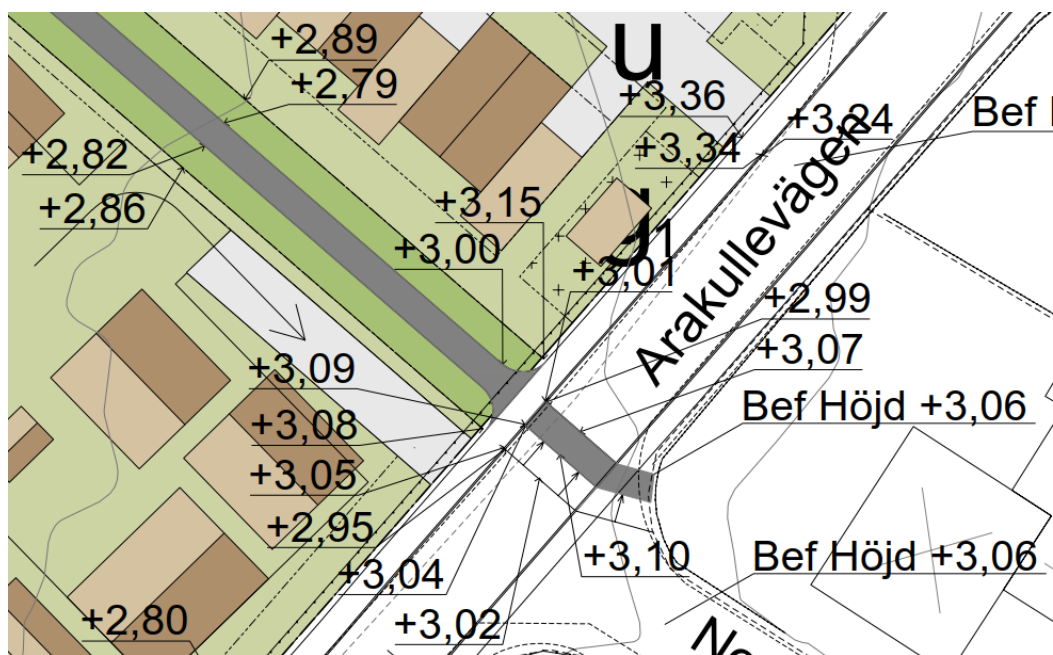
Figur 3-4. Föreslagen sektion för Arakullevägen

För att klara av avvattning och skyfall i befintligt och nytt område behöver Arakullevägen byggas om. En höjjustering av vägen behöver utföras mellan befintligt upphöjd korsning till mellan Norra Skånegatan och Norra Kärrsvägen, efter detta är man i höjd med befintlig väg. Som mest behöver vägen lyftas i korsningen Arakullevägen och Norra Skånegatan. Här behövs en justering på 20 till 30 cm.



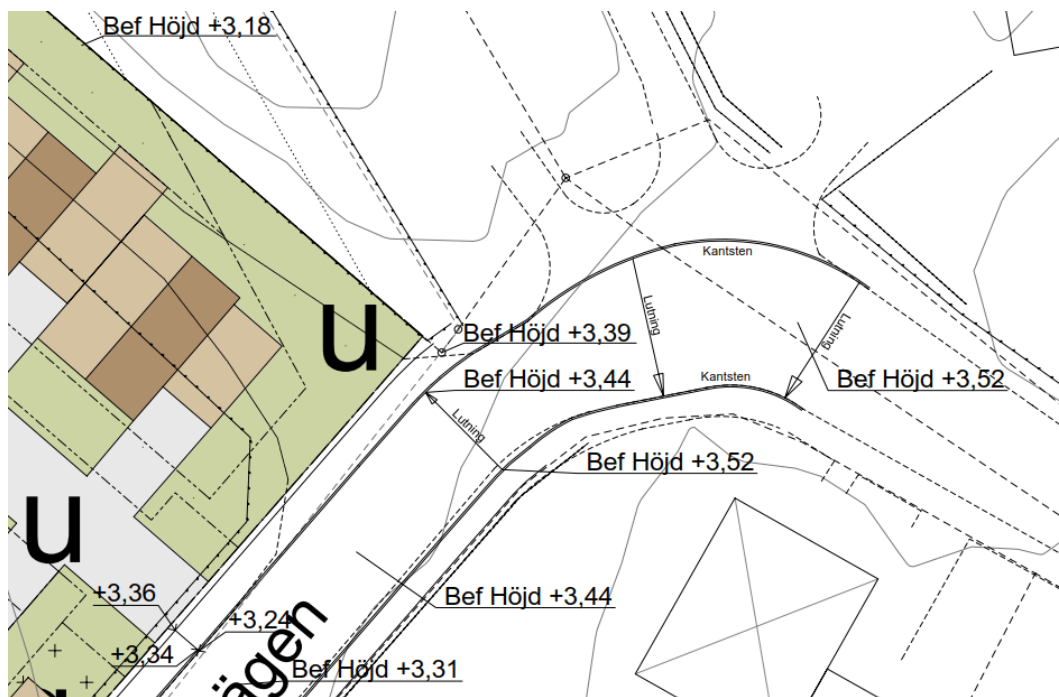
Figur 3-5. Arakullevägen

På Arakullevägen strax norr om Norra Kärrvägen bör man utforma så vatten kan rinna in på gångytan, en upphöjning av vägen som båda används som farddämpning och som ledning av skyfall.



Figur 3-6. Upphöjning av Arakullevägen

Arakullevägen kröker skarpt i nordöstra delen av området och i detta område bör justering göras så att vattnet styrs undan från befintlig fastighet i ytterkurvan. Tvärfallet kan ändras och kantsten kompletterar skyddet.



Figur 3-7. Nordöstra delen av Arakullevägen

Dessa åtgärder medför att skyfallsstråket genom nytt område kan planeras och inget instängt vatten i befintligt område bildas. Om det finns lokala avvikelser i befintligt område har detta inte tagits hänsyn till utan en terrängmodell från Varbergs kommun har använts för att beräkna skyfall.



Figur 3-8. Hela Arakullevägen.

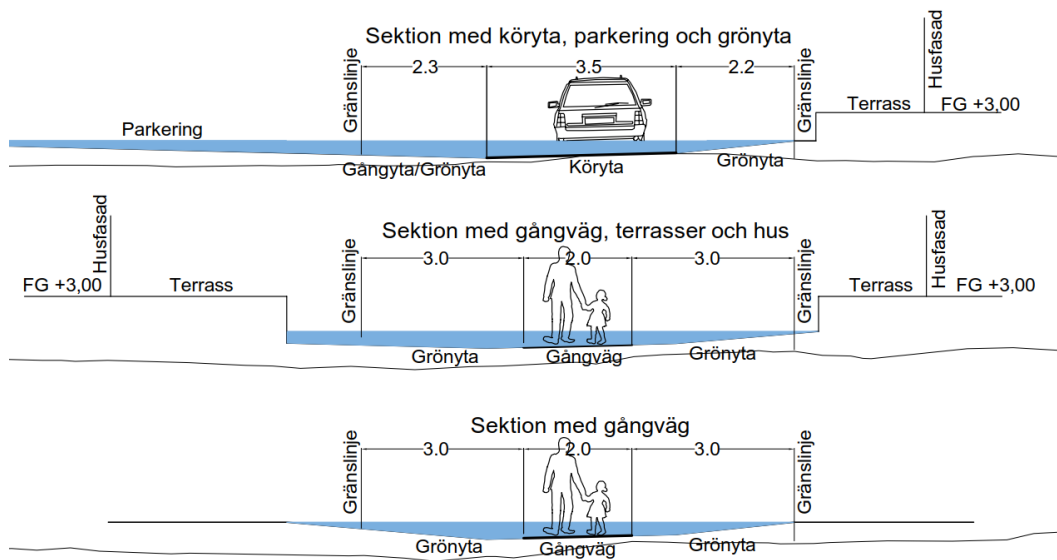
3.4 Skyfallsstråk genom detaljplaneområde

Skyfallstråket genom området i öst-västlig riktning är till för att inget instängt vatten ska kunna bildas i befintligt område. Ytan som avvattnas är ca 8 ha och med liten lutning i området.

Vid en grov beräkning av flöde till området så ger det ca 2300 l/s. För att skapa en passage för vattnet så behövs det en tvärsnittsarea på ca 1,7 m² med en lutning på 0,5%. En grov höjdsättning har utförts och sektioner har ritats för kontroll. I förslaget utnyttjas även parkeringar och grönytor som stråk för skyfall.



Figur 3-9. Förslag på höjdsättning och skrafferad utbredning av skyfall.



Figur 3-10. Sektioner som redovisar skyfallsstråket.



Figur 3-11. Bild från Radar arkitektur som visar tänkt utformning av stråket i normala förhållanden.

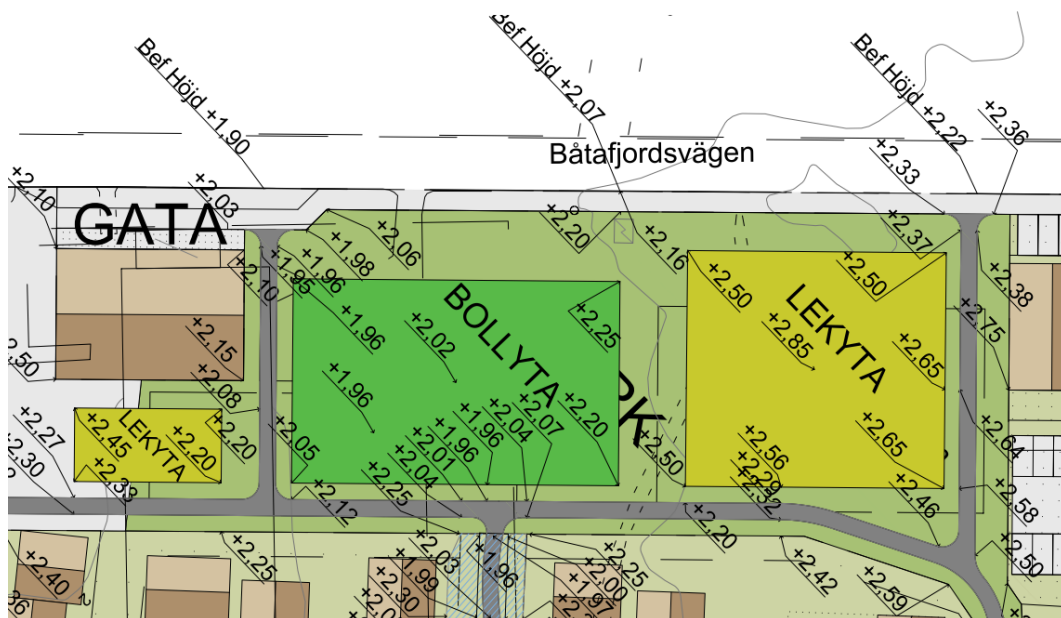


Figur 3-12. Bild från Radar arkitektur med ett skyfallsregn inlagt.

3.5 Parkytan

Parkytan mellan bostadsområdet och hamnområdet används som lek och bollytor. Höjdsättningen på lekytorna föreslås sättas så högt som möjligt i området medan bollytorna så lågt som möjligt. Gångtytor kan användas till skyfallstråk med rätt höjdsättning och lutning.

Bollytorna används som lågpunkter och översvämningssytor vid stora regnmängder. Bollplanen bör dräneras och byggas upp med väldränerad överbyggnad för gräsmattor så dessa torkar upp snabbt. Låglinjen i parkytan bör ligga i samma linje som stråket igenom bebyggelsen. Båtafjordsvägen leder därefter vattnet till havet. En höjning av mark behöver göras i området med som mest ca 60 cm i norra lekytan. Övriga partier behöver endast justeras med mellan 20 cm schakt till 20 cm fyllning.



Figur 3-13. Parkytan.

3.6 Kvartersmark

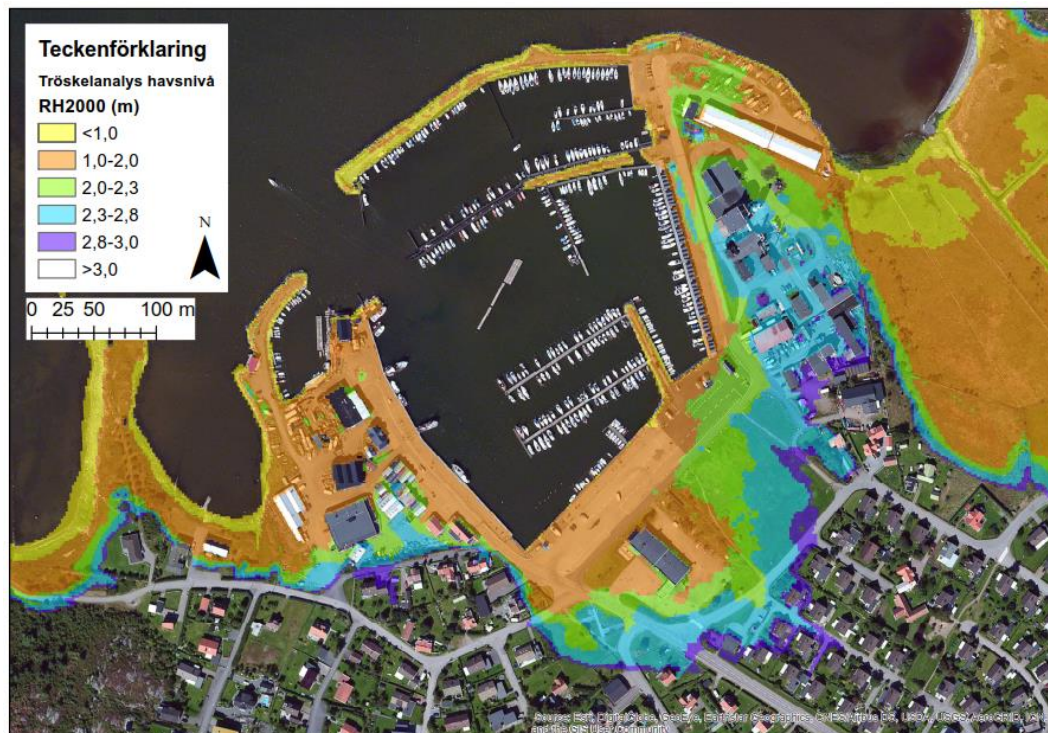
Höjder inom kvartersmark skall anpassas så inestängt vatten inte bildas eller kan rinna baklänges in från grönytor eller vägar. Föreslagna höjder på kvartersmark utgår från den grova höjdsättning som gjorts i förprojekteringen av området.

Kvarteret i sydöstra området bör höjdsättas med en lägsta markhöjd av +2,25, kvarteret norr om detta har satts till lägst +2,35.

Parhusen i nordöstra delen bör ha en markhöjd på +2,65 medan de området som ligger norr om detta bör ha en höjd av +2,60.

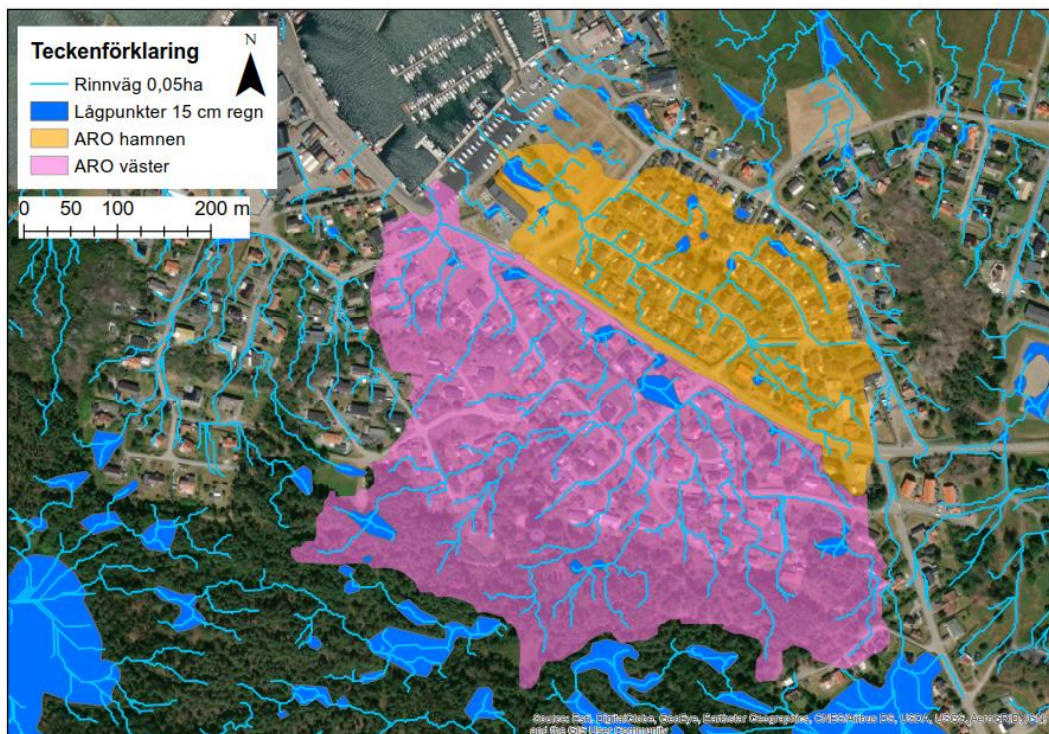
4 Höga havsnivåer och skyfall

Bua hamnplan återfinns på en relativt flack yta där marknivån lutar svagt mot havet i sydvästlig riktning. I Figur 4-1 presenteras en s.k. tröskelanalys för vid vilka havsnivåer som marken svämvas över med befintlig höjdsättning. Analysen visar på att stora delar av området översvämmas vid havsnivåer upp till +2,0 m. Vid havsnivåer på +2,8 m är hela planområdet översvämmat.



Figur 4-1. Tröskelanalys för vid vilka havsnivåer som Bua hamnplan svämvas över med befintlig höjdsättning (Scalco, 2020).

Med hjälp av en lågpunktskartering genomförd i verktyget Scalco Live, där rinnvägar och lågpunkter utvärderas med hjälp av en terrängmodell (Lantmäteriets GSD-höjddata grid 2+, 2019), går det att utläsa storleken på avrinningsområdet mot Bua hamnplan. Viktigt att ha i åtanke är att befintliga trummor eller mindre höjdskillnader som kantstenar eller tillfälliga upp-/nedsänkningar inte kommer med i analysen. Analysen visar att området som bidrar till avrinning mot hamnplanet är ca 7 ha. Det återfinns ett större avrinningsområde västerut som har en storlek på ca 18 ha men som enligt terrängmodellen aldrig belastar hamnplanet med avrinning. I Figur 4-2 presenteras nämnda avrinningsområden, rinnvägar och lågpunkter i anslutning till Bua hamnplan.

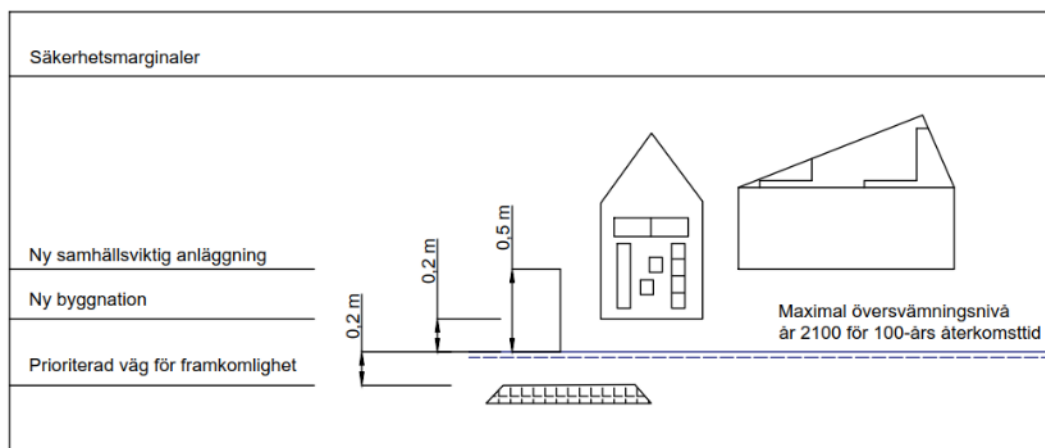


Figur 4-2. Avrinningsområde som rinner mot Bua hamnplan (orange) utgör ca 7 ha (Scalgo, 2019). Rosa avrinningsområde belastar inte Bua hamnplan. Blåa linjer symboliserar rinnvägar där anslutande yta är minst 500 m² och blåa ytor lågpunkternas utbredning vid 15 cm regn.

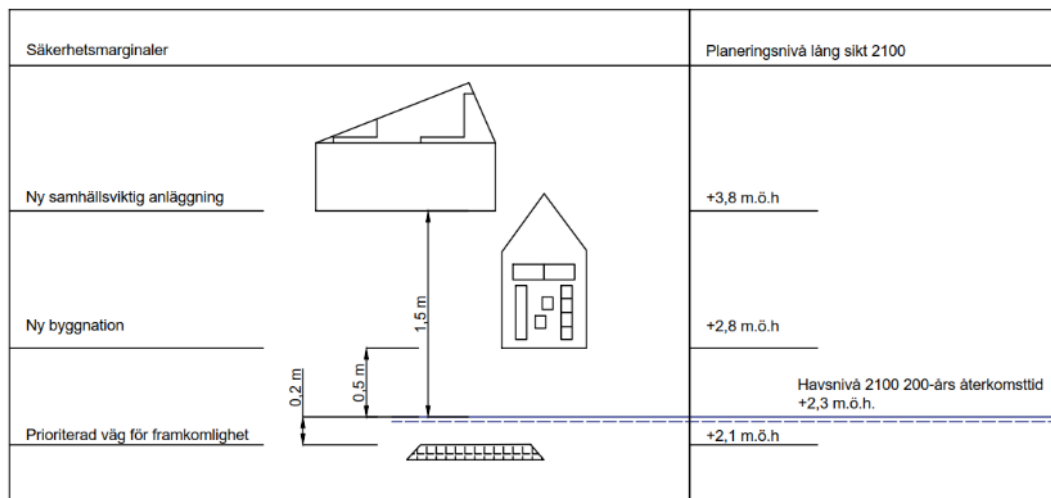
Till detaljplan för Västerport, etapp 1 i Varberg tog Sweco på uppdrag av Varbergs kommun fram en klimatanpassningsstrategi som gäller för Västerport programområde (Sweco, 2020). I dokumentet beskrivs s.k. skyddsnivåer på medellång till lång sikt. Strategin bygger på att området och omgivningen behöver skyddas adaptivt mot en viss nivå, detta uppdelat i två tidsaspekter som är år 2070 (medellång sikt) respektive år 2100 (lång sikt). Nivåer har tagits fram utifrån senaste kunskapsläget i beräknade framtida extrema havsnivåer för Varberg med klimatscenarioet RCP 8.5 (SMHI, 2020). Skyddsnivån på medellång sikt är satt till +2,3 m och motsvarar förväntad extrem havsnivå år 2070. Sannolikheten för att händelsen ska inträffa är 0,5% ett enskilt år (200-års återkomsttid) och inkluderar en säkerhetsmarginal på 0,3 m över den förväntade nivån. Skyddsnivån för år 2100 är satt till +2,8 m och motsvarar förväntad extrem havsnivå år 2100. Sannolikheten är även här 0,5% att den ska inträffa ett enskilt år och inkluderar en säkerhetsmarginal på 0,5 m över den förväntade nivån. Skyddsnivån på lång sikt ryms inom ramen för ett teoretiskt beräknat värde på högsta beräknade vattenstånd år 2100 samt förväntad havsnivå år 2150 med en återkomsttid på 200 år. Med befintlig höjdsättning av planområdet är majoriteten av område översvämmat vid havsnivåer +2,3 m och hela området vid +2,8 m (se Figur 4-1).

Även om Varbergs kommun inte antagit någon kommunövergripande klimatanpassningsstrategi bedöms strategin från Västerport vara tillämpningsbar även för Bua hamnplan. Anledningen till detta är att skyddsnivåerna utgår från lokala effekter på framtida extrema havsnivåer i Varberg. SMHIs beräkningar borde inte skilja sig åt var man än är längs Varbergs kust. Det kan vara någon lokal effekt som påverkar havsnivåerna men i SMHIs beräkningar baseras havsnivåerna på statistiska analyser av den sammanslagna mätserien av havsnivåer från Varberg och Ringhals (SMHI, 2020). Mätningar av vattenstånd pågick i Varberg under perioden 1886–1982 och i november 1967 påbörjades vattenståndsmätningar i Ringhals, där de pågår idag. Mätserierna från Varberg och Ringhals har analyserats och jämförts för att undersöka möjligheten hur de på bästa sätt kan användas för Varberg. SMHIs bedömning är att observationer vid Ringhals representerar vattenståndet i Varberg väl och mätserierna kan därför slås samman. Havsnivåer i Varberg bör därför vara lika representativa i Västerport som i Bua. Statistisk analys av den sammanslagna mätserien från Varberg och Ringhals visar att havsnivån för 100-års återkomsttid i dagens klimat är +1,54 m och för 200-års återkomsttid +1,63 m.

I höjdsättning av prioriterade vägstråk, ny bebyggelse och samhällsviktiga anläggningar kan även s.k. planeringsnivåer vara till hjälp. I planeringsnivåerna tas hänsyn till framtida förväntad nivå vid skyfall respektive extrem högvattenhändelse inklusive en säkerhetsmarginal för objektet som planeras. Den nivå som är högst av planeringsnivå för hav respektive skyfall ska vara styrande. I Västerport utarbetades planeringsnivåer med säkerhetsmarginaler som överensstämmer med Göteborg Stads klimatanpassningsarbete. Planeringsnivåerna för år 2100 presenteras i Figur 4-3 för skyfall och i Figur 4-4 för extrem havsnivå.



Figur 4-3. Planeringsnivåer för att säkra objekt till 2100 för funktioner vid skyfall. Angivna höjder är i RH2000 (Sweco, 2020).



Figur 4-4. Planeringsnivåer för att säkra objekt till år 2100 för funktioner vid en högvattenhändelse i havet. Angivna höjder är i RH2000 (Sweco, 2020).

Sett till extrem havsnivå bör ny bebyggelse inte planeras på en nivå under +2,8 m för att vara klimatanpassad fram till år 2100. Nivån kan vara lägre om det planeras ett storskaligt skydd i anslutning till planområdet och högre om en längre tidshorizont beslutas vara styrande. Att framtida skyfall skulle vara styrande för planeringsnivån är inte troligt då havsnivån ofta är dimensionerande i kustnära städer, att det är ett relativt begränsat avrinningsområde som rinner mot hamnplanet, och att det finns en medveten höjdsättning av marken för att leda bort skyfallet. Skyfallssituationen bör dock studeras i en hydrodynamisk ytavrinningsmodell för att kunna uttala sig om översvämningsrisken inom planområdet (utbredning och varaktighet på stående vatten), möjlighet för framkomlighet till och från planområdet vid händelse av skyfall, samt hur omgivande bebyggelse påverkas av planen. För lämplig höjdsättning är det viktigt att kommunen landar i ställningstagande gällande tidshorizont för klimatanpassningen samt vad som ska skyddas, d.v.s. annat än nybyggnation i området. Om även befintligheter ska skyddas erfordras ett storskaligt skydd som påverkar höjdsättning för ny bebyggelse.