

Karlskrona kommun

## ► Översvämningskartering Nättrabyån

Utredning av kombinationseffekter av höga vattenflöden och högt havsvattenstånd

Uppdragsnr.: 1074961-02 Revision: 2 Datum: 2024-10-28



**Uppdragsgivare:** Karlskrona kommun  
**Uppdragsgivarens kontaktperson:** Malin Sjöstrand  
**Konsult:** Norconsult Sverige AB, Hantverkargatan 5K, 112 21 Stockholm  
**Uppdragsledare:** Britt-Inger Norlander  
**Teknikansvarig:** Jacob Friman  
**Handläggare:** Kibret Dawit

| Revision | Datum      | Beskrivning         | Upprättat    | Granskat     | Godkänt               |
|----------|------------|---------------------|--------------|--------------|-----------------------|
| 1        | 2024-10-15 | Granskningshandling | Kibret Dawit | Jacob Friman | Britt-Inger Norlander |
| 2        | 2024-10-28 | Sluthandling        | Kibret Dawit | Jacob Friman | Britt-Inger Norlander |

Detta dokument är framtaget av Norconsult som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

## ► Sammanfattning

Norconsult Sverige AB har genomfört en översvämningsskartering i Nättrabyån. Utredningen har studerat kombinationseffekter av höga flöden i Nättrabyån med högt havsvattenstånd för att se hur dessa påverkar detaljplan för Västra Nättraby 10:5 m.fl som är belägen nära åns nedre del.

Utredningen har genomförts med en hydraulisk modell för fyra beräkningsscenarier. I Nättrabyån har ett 100-årsflöde och beräknat högsta flöde (BHF) studerats, och i havet har dagens medelhögvattenstånd och ett framtida medelvattenstånd studerats.

Resultatet från beräkningarna visar att inga översvämningar drabbar detaljplanområdet, detta på grund av Åvägen som utgör en skyddande barriär mot de höga vattennivåerna. Vid BHF är marginalerna små mellan de beräknade nivåerna och vägens nivå innan vatten rinner över och in mot detaljplanområdet samt befintlig bebyggelse.

I Nättrabys norra delar finns en valvbro som utgör en begränsande sektion och som vid höga flöden dämmer upp och skapar översvämningar kring närliggande bebyggelse.

## ► Innehåll

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inledning</b>                       | <b>5</b>  |
| 1.1      | Syfte                                  | 5         |
| 1.2      | Underlag                               | 6         |
| 1.3      | Koordinat- och höjdsystem              | 6         |
| <b>2</b> | <b>Hydraulisk modellering</b>          | <b>7</b>  |
| 2.1      | Tvärsektioner                          | 7         |
| 2.2      | Hydrauliska strukturer                 | 8         |
| 2.3      | Randvillkor                            | 8         |
| 2.3.1    | Flöden i Nättrabyån                    | 8         |
| 2.3.2    | Nivåer i havet                         | 8         |
| 2.4      | Kalibrering                            | 9         |
| <b>3</b> | <b>Resultat</b>                        | <b>10</b> |
| 3.1      | 100-årsflöde                           | 10        |
| 3.2      | Beräknat högsta flöde                  | 11        |
| 3.3      | Slutsatser och kommentar               | 11        |
| 3.3.1    | Nättrabyån norr om E22                 | 12        |
| 3.3.2    | Modellosäkerheter                      | 12        |
| <b>4</b> | <b>Referenser</b>                      | <b>14</b> |
|          | <b>Bilaga 1 - Översvämningsskartor</b> |           |

# 1 Inledning

Norconsult Sverige AB har 2024 genomfört en dagvattenutredning för Västra Nättraby 10:5 m.fl. Planområdet är ca 2,7 ha stort och består idag av ett mindre centrumområde med byggnader och parkeringsytor. Detaljplanen syftar till att vidareutveckla och komplettera Nättraby centrum med ny struktur och bebyggelse. Det har inkommit synpunkter kring påverkan från Nättrabyån och höga havsvattenstånd vilket har lett till att denna kompletterande översvämningsutredning genomförs.

## 1.1 Syfte

För att beskriva påverkan på detaljplanområdet har en översvämningskartering av Nättrabyån genomförts. Översvämningskarteringen syftar till att utreda hur kombinationer av höga vattenflöden i Nättrabyån och högt havsvattenstånd påverkar detaljplanområdet. För att genomföra detta har en hydraulisk endimensionell beräkningsmodell tagits fram. Modellen sträcker sig från Kättilstorp ca 2,5 km uppströms detaljplanområdet och slutar i Danmarksfjärden, i Figur 1-1 visas en översikt av modellens sträckning samt detaljplanområdets placering.



Figur 1-1. Översiktskarta av detaljplanområdet för Västra Nättraby 10:5 m.fl samt den hydrauliska modellens sträckning från Kättilstorp till mynningen i Danmarksfjärden. Bakgrund: Lantmäteriet.

## 1.2 Underlag

Följande underlag ligger till grund för översvämningskarteringen

- Laserskannad höjddata, erhållen 2024-19-13
- Öppen bottendata vid Nättrabyåns mynning (C-Map Genesis, 2024)
- Flödesmätningar från mätstationerna Gredeby nr 2188 och Nättraby nr 181 (SMHI, 2024)
- Tidigare översvämningskarteringar i Lyckebyån (MSB, 2019) och Ronnebyån (MSB, 2024)

## 1.3 Koordinat- och höjdsystem

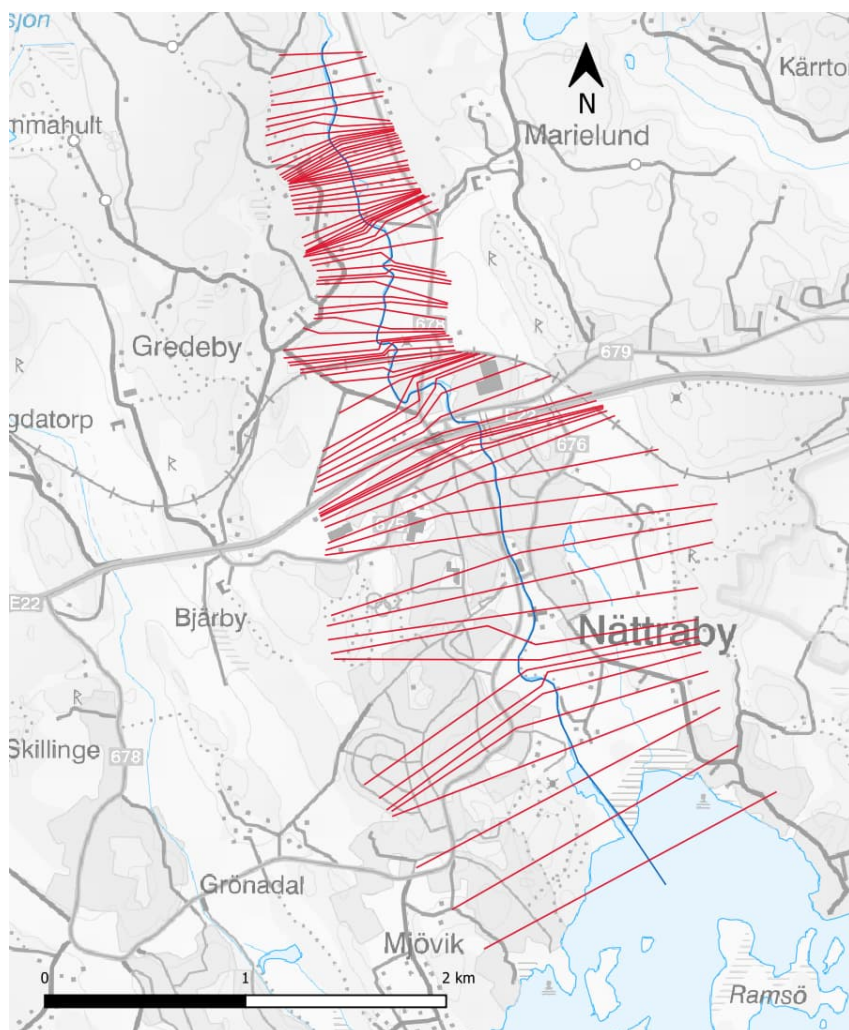
I denna utredning har koordinatsystem SWEREF 99 TM och höjdsystem RH2000 använts.

## 2 Hydraulisk modellering

För genomförandet av översvämningskarteringen i Nättrabyån har en endimensionell hydraulisk modell tagits fram i programvaran MIKE Hydro River, version 2023 för sträckan från Kättilstorp till mynningen i havet. Modellen beskriver vattendraget och omkringliggande terräng med tvärsektioner över vattendraget. I tvärsektionerna görs beräkningar av vattenhastighet och vattennivå genom att lösa Saint-Venants ekvationer och bygger på bevarande av massa och rörelsemängd för vattnet. Mellan tvärsektionerna interpoleras vattennivåer och översvämningsskikt tas fram relaterat till den laserskannade höjdmodellen.

### 2.1 Tvärsektioner

I Figur 2-1 visas sträckningen av de 83 tvärsektioner som använts i den hydrauliska modellen. Tvärsektionerna placeras tvärs över vattendraget och beskrivning av åns bottenivåer har gjorts utifrån uppskattningar från öppen ekolodad data samt från flygfoton. Vid strukturer eller där det är i terrängen är stora nivåskillnader och riktningförändringar placeras tvärsektioner med tätare intervall. Tvärsektionerna sträcker sig över terrängen för att kunna beskriva översvämningsytor utanför vattendragets huvudfåra.



Figur 2-1. Översikt av den hydrauliska modellen sträckning med placering av tvärsektioner.

## 2.2 Hydrauliska strukturer

På den modellerade sträckan finns totalt 6 strukturer; en järnvägsbro, 4 bilvägar inklusive E22:an och en mindre valvbro uppströms E22. Av dessa har valvbron bedömts vara mest kritisk och dämmande vid höga flöden och inkluderats i den hydrauliska modellen. Valvbron har 2 öppningar och har utifrån höjddata och Google Street View uppskattats ha en bredd på 2,8 m och höjd på 3,3 m för respektive öppning. Övriga strukturer fångas upp med höjddata i tvärsektioner.

## 2.3 Randvillkor

I modellen beskrivs modellens gränser upp- och nedströms med randvillkor, dessa består uppströms av ett inflöde i vattendraget och nedströms av havets havsvattenstånd. För översvämningskarteringen har kombinationer av höga vattenflöden i Nättrabyån och högt vattenstånd i havet studerats och sammanfattas i Tabell 2-1.

### 2.3.1 Flöden i Nättrabyån

I Nättrabyån har flöden med en årlig sannolikhet 1/100 (Q100) och det som kallas *beräknat högsta flöde* (BHF) studerats. För att ta hänsyn till ett förändrat klimat har SMHI:s fördjupade klimatscenariotjänst använts (SMHI, 2024) i slutet av seklet och utsläppsscenario RCP8,5. Som klimatindikator har det högsta tillgängliga flödet i tjänsten använts, Q50, och som visar att flödet förväntas öka med **35 %** (övre 25-percentilen).

För att bestämma 100-årsflödet har en frekvensanalys genomförts och baseras på hydrologiska observationer i Nättrabyån från mätstationerna Gredeby (nr 2188) och Nättraby (nr 181). Totalt finns observationer och mätdata i stationerna mellan år 1911 och 2024. Resultatet från frekvensanalysen visar att ett flöde med årlig sannolikhet 1/100 är 26 m<sup>3</sup>/s. Med klimatfaktor blir ett framtida Q100 då **35 m<sup>3</sup>/s**.

BHF har bestämts genom att interpolera värden från tidigare genomförda översvämningskarteringar i Ronnebyån och Lyckebyån. BHF från dessa vattendrag har arealkorrigerats till Nättrabyåns avrinningsområde och BHF har fastställts genom medelvärdet från korrigeringen och fastställs till 96 m<sup>3</sup>/s. Med klimatfaktor blir ett framtida BHF då **129 m<sup>3</sup>/s**.

### 2.3.2 Nivåer i havet

Havsvattenstånd som använts i översvämningskarteringen beskriver ett framtida medelvattenstånd (MW) och ett medelhögsvattenstånd i dagens klimat (MHW). Dessa har hämtats ifrån översvämningskarteringar i Ronnebyån och Lyckebyån. Ett framtida medelvattenstånd vid Nättrabyån har fastställts till **1,59 m** och dagens medelhögsvattenstånd till **1,46 m**.

Havsvattenståndet har tagits fram från översvämningskartering för Lyckebyån (MSB, 2019) och Ronnebyån (MSB, 2024) eftersom alla mynnar ut till havet och antas ha likvärde. Ett medelhöghavsvattenstånd idag (MHW) och ett medelhavsvattenstånd (MW) i slutet av seklet har använts i beräkningar.

Tabell 2-1. Sammanställning av flöden och vattenstånd som använts i översvämningskarteringen.

| No. | Scenario             | Flöde i Nättrabyån (m <sup>3</sup> /s) | Nivå i havet (m, RH2000) |
|-----|----------------------|--|--------------------------|
| 1   | Q100 och framtida MW | 35                                     | 1,59                     |
| 2   | Q100 och dagens MHW  | 35                                     | 1,46                     |
| 3   | BHF och framtida MW  | 129                                    | 1,59                     |
| 4   | BHF och dagens MHW   | 129                                    | 1,46                     |

## 2.4 Kalibrering

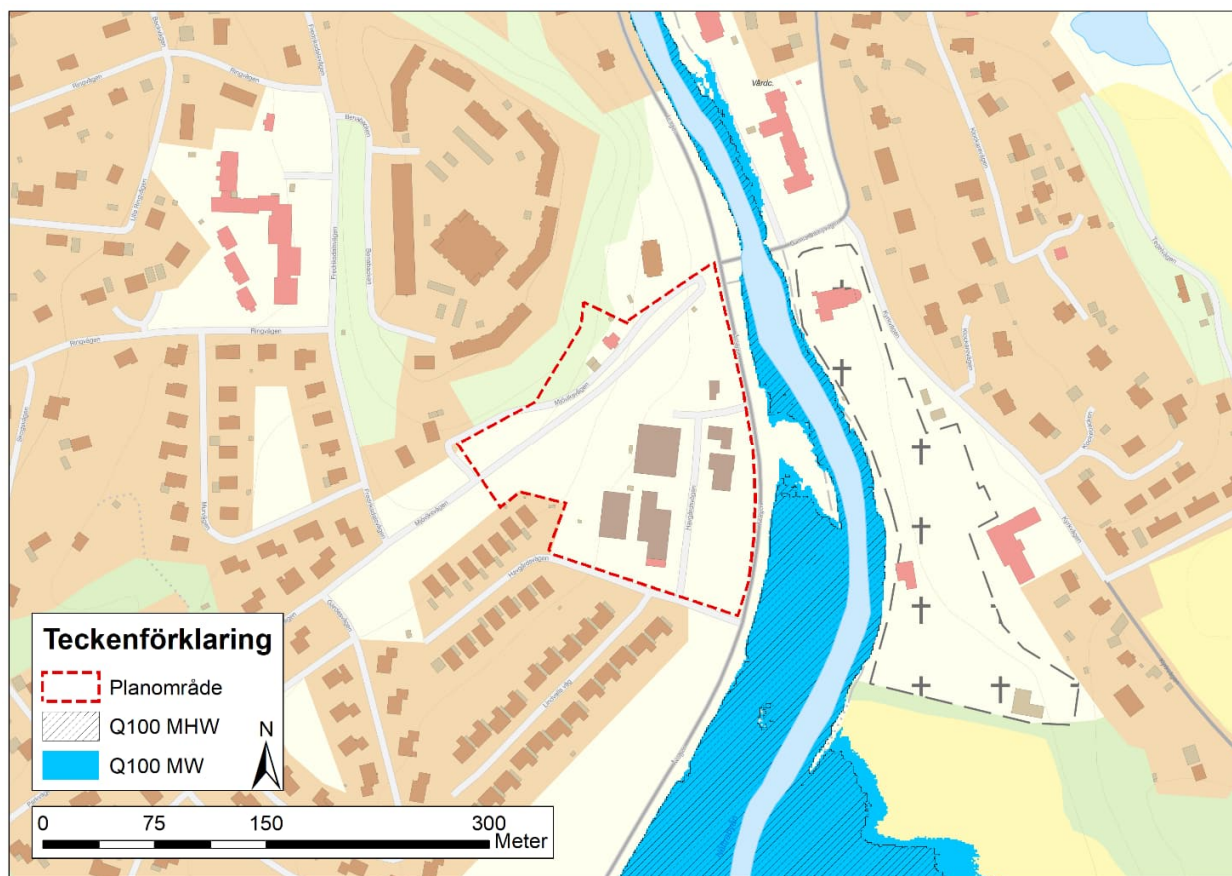
Kalibrering av den hydrauliska modellen har gjorts mot laserskannade nivåer och observerat flöde vid Gredeby samma datum. Laserskanningen kring Nättrabyån gjorts 2019-04-04 och flödet vid mätstationen var då 9,6 m<sup>3</sup>/s. I modellen har kalibreringen genomförts genom att justera Mannings tal som beskriver råheten och friktion mellan vattenflöde, de slutliga värdena på Mannings tal varierar i den modellerade sträckan mellan 25 och 33. Resultatet från kalibreringen visar att beräknade nivåer avviker från laserskannade nivåer med i snitt 0,2 m. På vissa sträckor med stora fallsträckor uppgår skillnaderna till ca 0,4 m.

### 3 Resultat

Resultatet från översvämningskarteringen presenteras nedan med kartbild kring detaljplanområdet. I Bilaga 1 presenteras översiktskartor av hela vattenutbredningen för hela den modellerade sträckan, resultatet levereras även som GIS-skikt med utbredning och vattendjup.

#### 3.1 100-årsflöde

I Figur 3-1 presenteras utredningen vid ett 100-årsflöde i Nättrabyån för båda scenarierna med olika havsvattenstånd. Planområdet blir inte påverkat av höga vattennivåer från Nättrabyån tack vare Ävägen som fungerar som en barriär mot översvämnings. Vattennivåerna i Nättrabyån uppgår till 1,5 m vid planområdet norra gräns och +1,47 m vid dess södra gräns, nivåerna styrs främst av det höga vattenståndet i havet. Marknivåerna på Ävägen går från ca 3 m vid bron över Nättrabyån till +1,8 m vid planområdets södra gräns.



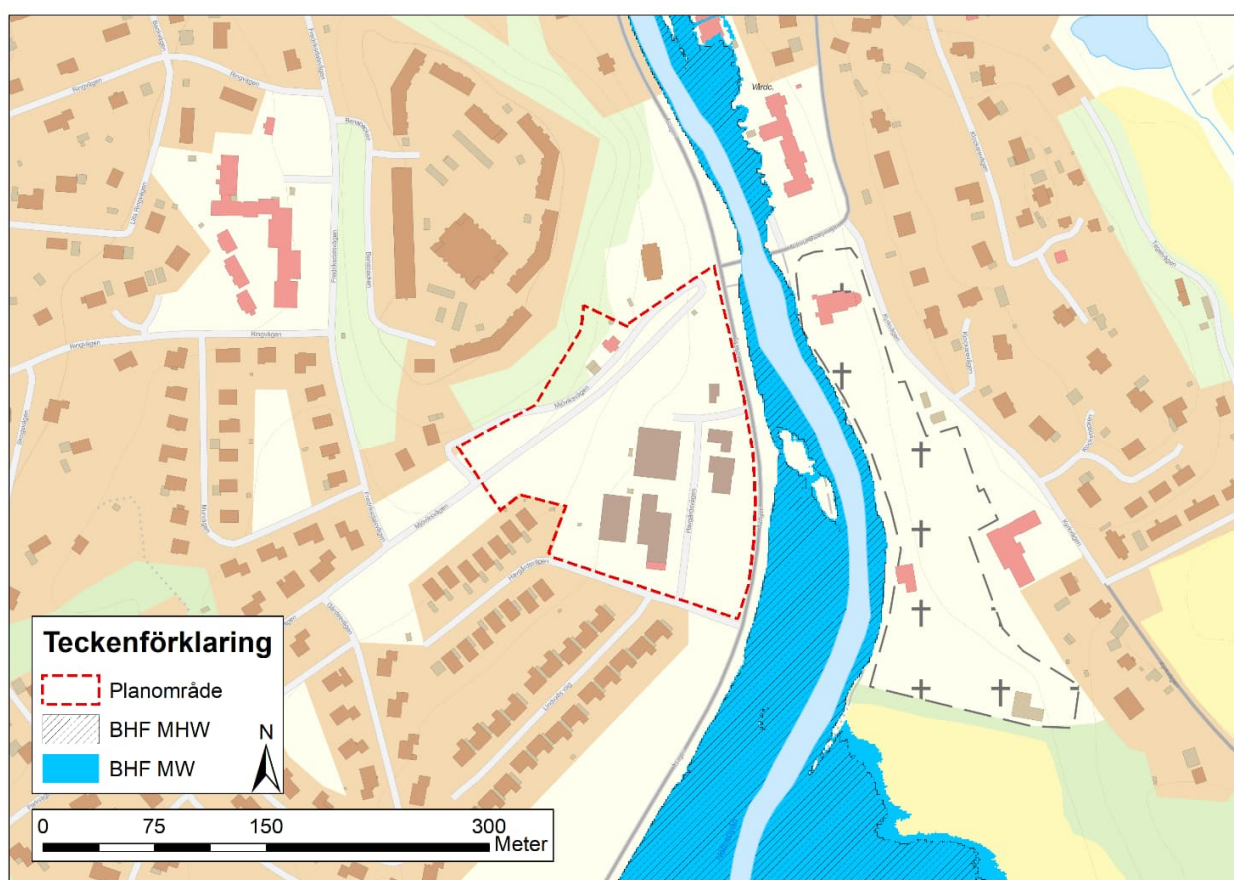
Figur 3-1. Vattenutbredning kring detaljplanområdet för ett 100-årsflöde i Nättrabyån. Scenario med framtida MW visas i blå färg och scenario med dagens MHW visas med skrafferad yta som är överliggande.

Vattenhastigheterna i ån uppgår till ca 0,5 m/s, hastigheterna är låga och risk för erosionskador är främst kopplade till när vattennivåerna sjunker undan och tidigare vattenmättade områden dräneras.

### 3.2 Beräknat högsta flöde

Resultatet från beräkningarna med BHF kombinerat med högt havsvattenstånd visas i Figur 3-2. Likt resultatet för 100-årsflöde utgör Åvägen en barriär som skyddar detaljplanområdet från översvämningar. De beräknade nivåerna i Nättrabyån vid BHF uppgår till +1,90 m vid området norra gräns och +1,75 m vid dess södra gräns. Marginalerna till att översvämning sker över vägen är låga med under 0,1 m marginal i den södra delen.

Vattenhastigheterna i ån uppgår till ca 1,4 till 2 m/s och kan leda till att det uppstår erosionsskador i slänter och översvämmade områden. Risken för erosion finns även när vattnet drar sig tillbaka och tidigare vattenmättade områden dräneras.



Figur 3-2. Vattenutbredning kring detaljplanområdet för beräknat högsta flöde i Nättrabyån. Scenario med framtida MW visas i blå färg och scenario med dagens MHW visas med skrafferad yta som är överliggande.

### 3.3 Slutsatser och kommentar

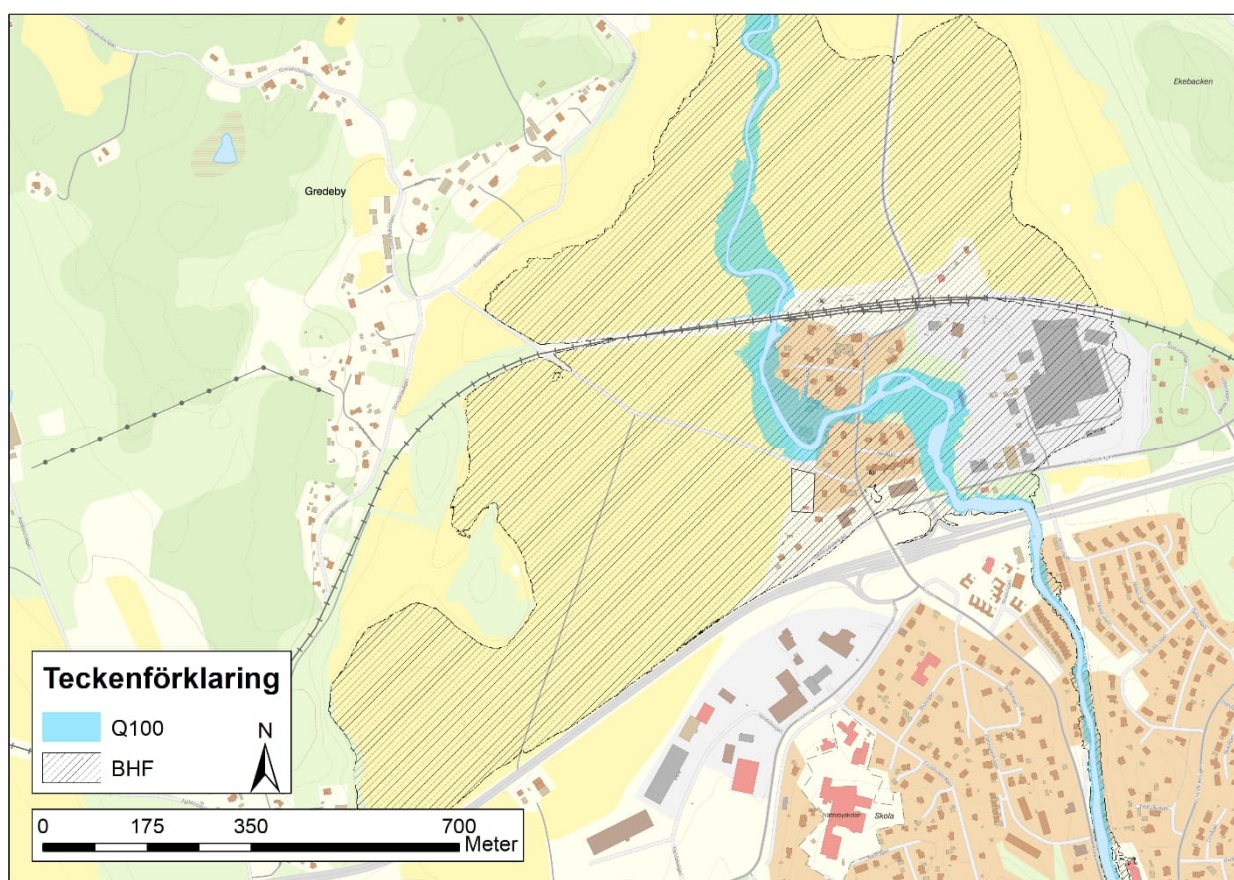
Vid samtliga studerade scenarier påverkas detaljplanområdet inte av översvämningar från Nättrabyån. Åvägen som är belägen mellan ån och detaljplanområdet utgör en skyddande barriär som håller vattenmassorna i vattendraget. Styrande för vattennivåerna kring detaljplanområdet och hela nedre delen av Nättrabyån är havsvattenståndet. Skillnaderna i nivå mellan 100-årsflöde och BHF är ca 0,4 m vid planområdets norra gräns.

Vid beräkningar med BHF är marginalerna små till att vatten rinner över vägbanan och in i planområdet och övrig bebyggelse i närheten.

### 3.3.1 Nättrabyån norr om E22

Norr om E22:an uppstår stora översvämningar vid BHF i Nättrabyån, se Figur 3-3. Vattnet däms upp dels av den valvbron som är belägen strax uppströms E22, dels av E22 som begränsar flödet. Bebyggelse mellan E22 och järnvägen översvämmas när vattennivåerna uppgår till ca +9 m i området, även stora områden bestående av åkermark väster om bebyggelsen påverkas av översvämningar. Delar av bebyggelsen är lågt belägen nära ån på med omkringliggande marknivåer på ca +4,5 till +6 m.

Vid 100-årsflödet är de beräknade vattennivåerna i Nättrabyån uppströms valvbron ca +5,2 m. En del bebyggelse påverkas av höga vattennivåer även då men inte i samma omfattning som vid beräknat högsta flöde.



Figur 3-3. Översvämningsutbredning i Nättrabyån norr om E22 vid 100-årsflöde och beräknat högsta flöde. Området som visas är uppströms påverkansområde från höga havsvattenstånd

### 3.3.2 Modellosäkerheter

Ett antagande som görs i beräkningarna och den hydrauliska modellen är att vattnet är "rent", det vill säga att det bara är vatten som rinner i Nättrabyån. I en extrem höglödessituation är det möjligt att det finns annat material i ån samtidigt, exempelvis båtar, bryggor, träd och annan vegetation. Dessa kan påverka nivåerna genom att dessa fastnar i strukturer längs med vattendraget eller i slänter och erosionsskador kan uppstå.

De flöden som använts i modellen är förknippade med osäkerheter både i storleken av flödet i sig och kopplade till prognoser om framtida förändringar. Osäkerheterna ökar med flöden som har långa återkomsttider, BHF har uppskattningsvis en återkomsttid som är längre än 10 000 år.

## 4 Referenser

C-Map Genesis. (2024). Hämtat från <https://www.genesismaps.com/SocialMap>

MSB. (2019). *Översvämningskartering utmed Lyckebyån*. Hämtat från <https://www.msb.se/siteassets/dokument/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/oversvamnning/oversvamningskartering-vattendrag/lyckebyan-2018.pdf> den 11 10 2024

MSB. (2024). *Översvämningskartering utmed Ronnebyån*.

SMHI. (2024). *Fördjupad klimatscenariotjänst*. Hämtat från *Fördjupad klimatscenariotjänst*.

SMHI. (2024). *Vattenwebb, hydrologiska observationer*. Hämtat från <https://www.smhi.se/data/hydrologi/ladda-ner-hydrologiska-observationer/waterdischarge15min> den 11 10 2024