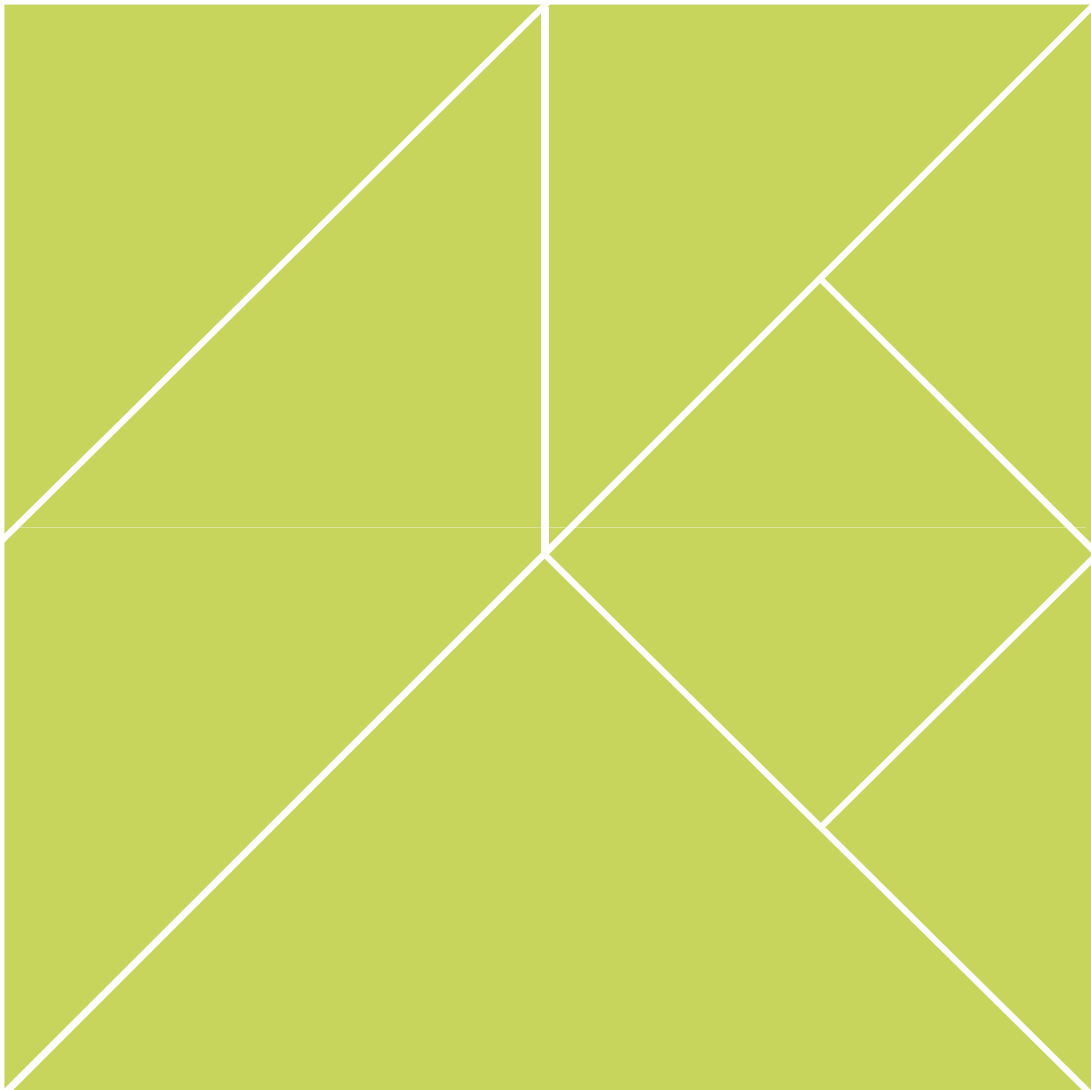


RAPPORT
VAXÖN - ÖVERSVÄMNINGSANALYS



2013-01-22

Uppdrag: 225402, VA-PLAN FÖR VAXHOLMS STAD

Titel på rapport: Vaxön – översvämningsanalys

Status: Slutrapport

Datum: 2013-01-22

Medverkande

Beställare: Vaxholm vatten

Kontaktperson: Kristina Dunker, Vaxholms stad

Maria Von Scherling, Roslagsvatten

Konsult: Gunnar Svensson

Uppdragsansvarig: Krister Törneke

Handläggare: Elin Gyllenhammar

Kvalitetsgranskare: Krister Törneke

Revideringar

Revideringsdatum: ÅR-MÅN-DAG

Version: Namn, Företag

Initialer: Namn, Företag

Tyréns AB

118 86 Stockholm
Besök: Peter Myndes Backe 16

Tel: 010 452 20 00
www.tyrens.se

Säte: Stockholm
Org.Nr: 556194-7986

Sammanfattning

Vid planering för ny eller befintlig bebyggelse skall hänsyn tas till uppenbara risker avseende översvämningar orsakade av dagvatten. Åtgärder bör vidtas som minskar konsekvenser av översvämningar t ex skador på bebyggelse eller påverkan på trafik.

I pågående arbete med VA-plan för Vaxholms stad har definierats ett behov att lokalisera de områden där det finns en sannolikhet att översvämningar kan inträffa. Denna utredning har syftat till att inom Vaxön översiktligt och utifrån nya nationella höjdmodellen sammanställa instängda områden och markavrinning till och från dessa.

Utifrån resultatet har gjorts en bedömning av sannolikheten för översvämningar vid regn med återkomsttiderna 20, 30 och 100 år. Resultatet visar områden som föreslås utredas mer i detalj avseende konsekvenser av översvämningar och behovet av åtgärder. Områden med stor sannolikhet för översvämningar finns i västra delen på Vaxön, längs norra kusten samt i sydöstra delen på Vaxön.

I rapporten ges förslag på fortsatt arbete för att bedöma konsekvenser samt prioritera och utreda möjliga åtgärder som minskar sannolikheten för att översvämningar inträffar.

Som ett första steg föreslås konsekvensanalys d v s utredning av vilka konsekvenserna blir om översvämningar inträffar t ex skador på bebyggelse, anläggningar och infrastruktur. Detta arbete bedrivs med fördel över förvaltningsgränserna inom kommunen. Det är av stor vikt att samtliga berörda förvaltningar och bolag får ge sina synpunkter. Ett samarbete som sker i ett tidigt skede innebär att genomförandet av åtgärder underlättas.

Utifrån konsekvensanalysen kan behov av åtgärder prioriteras. För prioriterade områden kan övervägas kontroll och förbättring av nuvarande ledningskapacitet, utjämning av flöden i dammar eller diken, utströmningsområden för infiltration eller planerade vattenvägar där dagvatten avleds på ytan i stråk som anpassats för att kunna hantera och styra vattenflöden på ytan.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte	5
2	Metodik.....	5
2.1	Bearbetning av höjdmodell	5
2.2	Identifiering av instängda områden	6
2.3	Delområdesindelning.....	6
2.4	Markavrinning.....	6
2.5	Översvämningsvolym vid regn.....	6
2.6	Sannolikhetsanalys	7
3	Resultat	7
3.1	Bearbetad höjdmodell.....	7
3.2	Markavrinning och instängda områden	7
3.3	Översvämningsvolym inom instängda områden vid olika regn.....	9
3.4	Sannolikhetsanalys markavrinning.....	10
4	Diskussion och slutsatser.....	12

Bilagor:

- Bilaga 1. Höjdmodell över Vaxön
- Bilaga 2. Instängda områden och markavrinning
- Bilaga 3. Avrinningsområden
- Bilaga 4. Avrinningsytor
- Bilaga 5. Volym inom instängda områden
- Bilaga 6. Översvämningsvolym inom instängda områden
- Bilaga 7. Markavrinning från översvämmade instängda områden
- Bilaga 8. Översvämningsområden och huvudstråk från dessa
- Bilaga 9. Tabeller

1 Bakgrund och syfte

I pågående arbete med VA-plan för Vaxholms stad har definierats ett behov att visa var inom Vaxön det finns en sannolikhet att översvämningar inträffar vid intensiva regn.

Utredningen har syftat till att översiktligt visa var inom Vaxön det finns en sannolikhet att översvämningar sker. Detta har gjorts genom att lokalisera instängda områden och markavrinning till och från dessa. Instängda områden som bedömts kunna bli översvämmade vid intensiva regn har analyserats vad gäller sannolikheten att översvämning sker samt om markavrinning sker från det instängda området till närmast nedströms avrinningsområde.

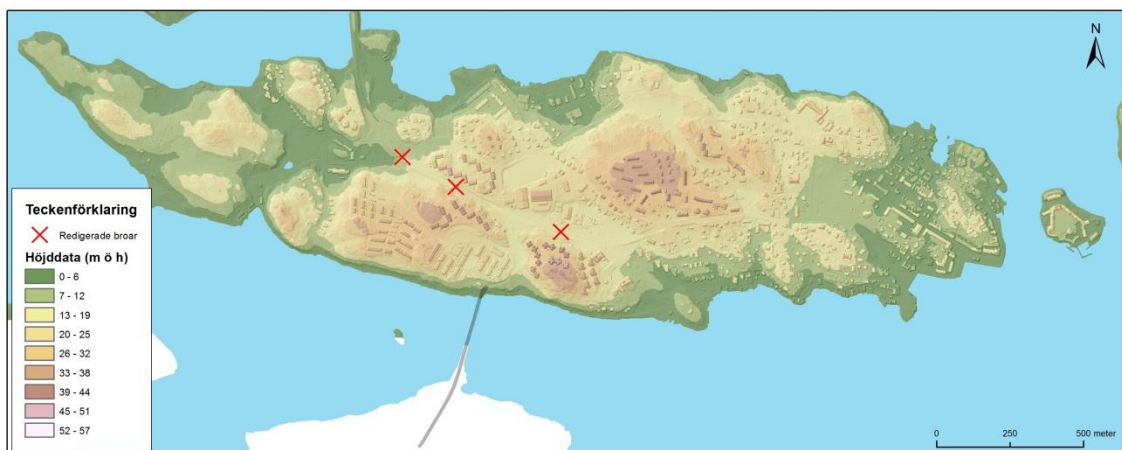
I utredningen har inte bedömts konsekvenser av översvämningar, t ex skador på bebyggelse, infrastruktur och anläggningar eller inverkan på trafik.

Resultatet kan användas för att planera och prioritera detaljerade utredningar som bedöms nödvändiga för att säkerställa en hållbar dagvattenhantering.

2 Metodik

2.1 Bearbetning av höjdmodell

Utifrån underlag från Lantmäteriets nya nationella höjdmodell (NNH) har en höjdmodell tagits fram för Vaxön. Det s k punktmoln, som är ett resultat från den flygbaserade laserskanningen, har bearbetats för att bilda ett tillräckligt bra underlag för översvämningsanalyser. I framtagen höjdmodell ingår förutom markhöjder även takhöjder. De senare ingår då byggnader bildar barriärer vilket påverkar markavrinningen. Höjdvärden som motsvarar broar är borttagna för att markavrinning ska kunna bedömas korrekt under broar. All bearbetning har utförts med verktyget ArcGIS. Utifrån bearbetad höjddata har en höjdmodell med upplösningen 1 m i plan tagits fram. Höjddatas noggrannhet i höjd är enligt LM:s specifikationer (inom bebyggda områden vanligen 5-10 cm). Framtagen höjdmodell visas i figur 1 samt i bilaga 1.



Figur 1 Framtagen höjdmodell för Vaxön med identifierade broar markerade.

2.2 Identifiering av instängda områden

Utifrån höjdmodellen har instängda områden lokaliserats. Beräkningar för att identifiera instängda områden har utförts med verktyget ArcHydro som är ett tillägsprogram till ArcGIS. Instängda områden större än ca 250 m² har valts ut som prioriterade att analysera utifrån sannolikheten att översvämning kan inträffa. För de instängda områdena, 29 st, har teoretiska maximala översvämningsytor respektive maximala översvämningsvolym beräknats.

Huruvida den maximala ytan verkligen översvämmas beror på faktorer som regnintensitet, avrinningsområdets storlek, hårdgjordhet, ledningskapacitet och infiltrationsmöjligheter. I denna analys har hänsyn tagits till de fyra förstnämnda faktorerna vid bedömning av sannolikhet att översvämning inträffar.

Storleken på de instängda områdena visar inte vilka områden och i vilken omfattning dessa översvämmas vid intensiva regn utan de teoretiskt maximala ytorna som kan översvämmas. För att ett instängt område fullständigt ska översvämmas krävs att utloppet (ledningen) från det instängda området är igensatt/blockerat alternativt går fullt och att det inte finns någon infiltrationsmöjlighet i marken (mättad mark). Vid extrema skyfall där ledningsnätet går fullt och marken är mättad av tidigare långvariga regn är det inte orimligt att denna situation inträffar.

2.3 Delområdesindelning

För de utvalda instängda områdena har avrinningsområden beräknats. Avrinningsområdenas geografiska storlek är beräknad utifrån höjdmodellen och med verktyget ArcHydro. För Vaxön har 29 avrinningsområden till instängda områden definierats. Avrinningsområdena är beräknade utifrån topografi. Vid definition av områdesgränser har ingen hänsyn tagits till befintligt dagvattensystem.

2.4 Markavrinning

Huvudstråk för markavrinning har beräknats med ArcHydro. Med markavrinning avses det dagvatten som avrinner på markytan där dagvattensystem saknas eller när dagvattensystemets kapacitet är nedsatt p g a överbelastning eller igensättning. Vid ett högintensivt regn är det inte orimligt att ledningsnätets kapacitet är otillräcklig med markavrinning som följd. Analysresultatet visar möjlig markavrinning vid ett sådant scenario. Byggnader bildar barriärer som styr markavrinningen. Det går även att urskilja stråk för markavrinning som följer gator där kantsten bildar barriärer mot omgivande mark.

2.5 Översvämningsvolym vid regn

Regnvolymer har beräknats för regn med återkomsttiderna 20, 30 och 100 år. Den regnvolymer som genereras inom respektive delområde har beräknats utifrån regn med varaktigheten 10 minuter. Regn med återkomsttiderna 20, 30 och 100 år har regnintensiteter på 287, 327 respektive 488 l/s,ha (statistiska regn beräknade enligt P104). Hårdgjordheten $d v s$ effektiva avrinningsytor inom respektive delområde har beräknats utifrån tak- gatu- och parkeringsytor samt grönytor (avrinningskoefficienter enligt P90). För grönytor har använts ett lågt värde på avrinningskoefficient, 0.05.

Beräknade regnvolymer har relaterats till volymer för instängda områden. Hänsyn har tagits till utloppskapacitet i dagvattenledning som avleder dagvatten från det instängda området. Ledningskapaciteten är beräknad utifrån ledningsdimension med Colebrooks diagram. Ledningskapaciteten är en teoretisk bedömning. Ingen hänsyn tas till ledningskondition eller till dämning, som kan inverka på vad den faktiska ledningskapaciteten är.

För instängda områden med tillräcklig ledningskapacitet i förhållande till de regnvolymer som genereras sker ingen översvämning i det instängda området. För instängda områden med otillräcklig ledningskapacitet i förhållande till regnvolymer inträffar översvämning i det instängda området. I de fall den beräknade regnvolymer överstiger det instängda områdets maximala volym sker en markavrinning till närmast nedströms avrinningsområde (eller till havet).

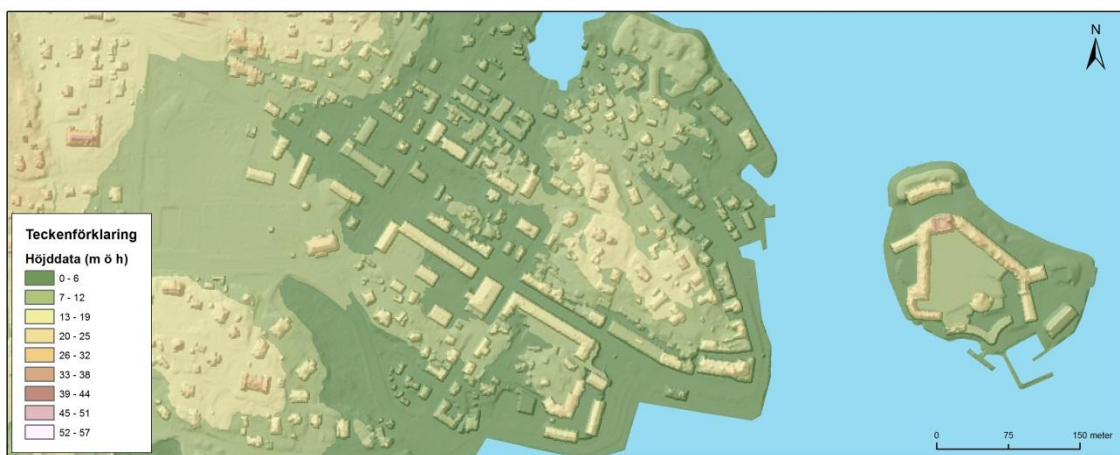
2.6 Sannolikhetsanalys

Sannolikheten att översvämning inträffar har sammanställts för respektive regntyp. Sannolikheten att översvämning inträffar i en lågpunkt har bedömts utifrån regnvoly, ledningskapacitet och möjlig översvämningsvoly inom instängt område. Vidare har bedömts om det finns en sannolikhet för ytledes avrinning från det instängda området till närmast nedströms lågpunkt.

3 Resultat

3.1 Bearbetad höjdmodell

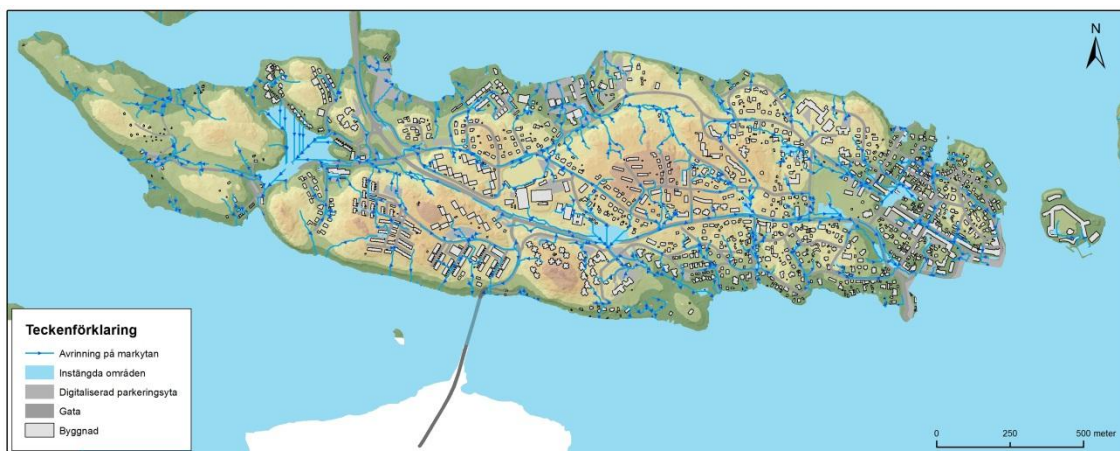
Höjdmodellens upplösning och noggrannhet gör att hänsyn kan tas till barriärer som styr hur avrinning av dagvatten sker på markytan. Exempel på barriärer är byggnader och kantsten längs gator.



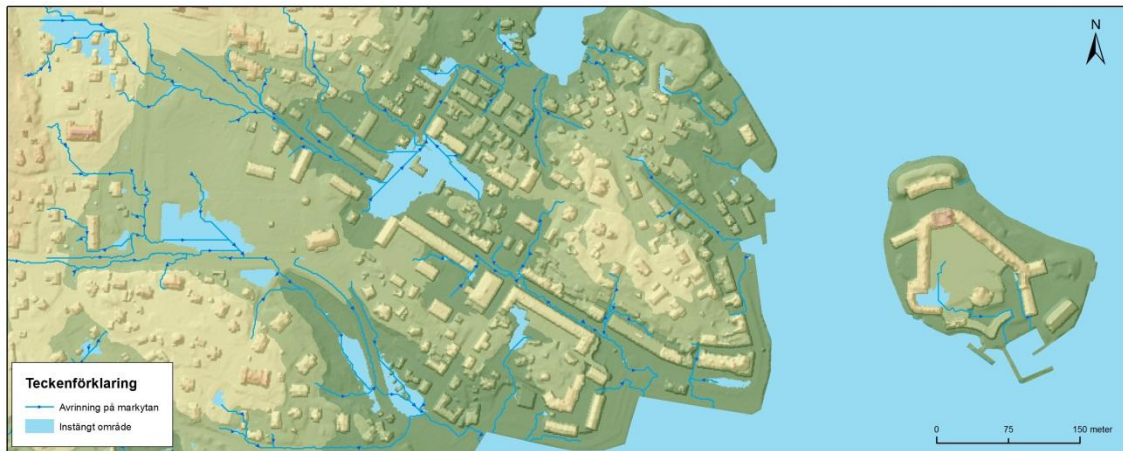
Figur 2 Detaljbild från höjdmodellen - Vaxholm centrum och till höger Vaxholms fästning.

3.2 Markavrinning och instängda områden

Inom Vaxön har instängda områden lokaliserats. I figur 3 och 4 visas maximala översvämningsytor för instängda områden samt huvudstråk för markavrinning till och från dessa.



Figur 3 Instängda områden inom Vaxön samt markavrinning till och från dessa. Storlek på instängda områden visar den teoretiskt maximala ytan som kan översvämmas.

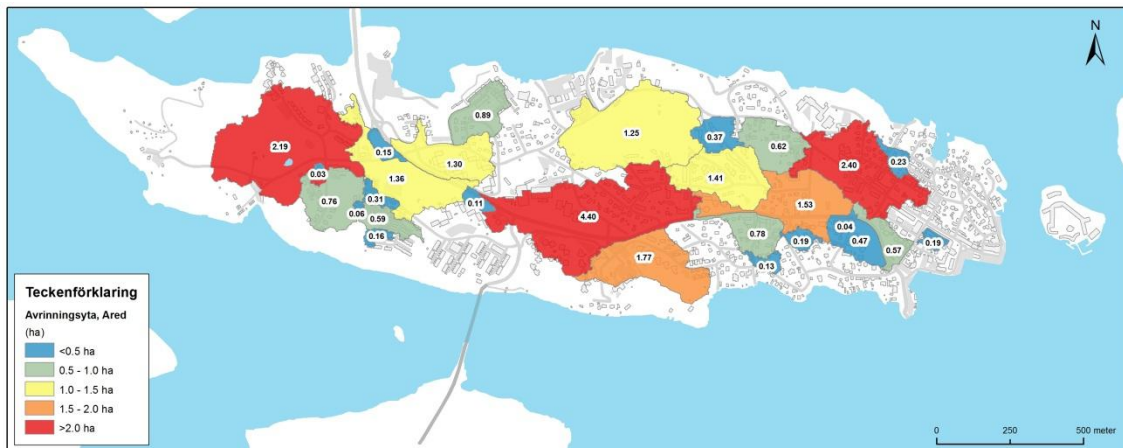


Figur 4 *Detaljbild med instängda områden och markavrinning. Redovisad storlek på instängda områden avser inte områden som översvämmas utan teoretisk maximal yta som kan översvämmas.*

Utifrån markavrinning och lokalisering av instängda områden har avrinningsområden för 29 utvalda instängda områden beräknats, se figur 5. Se också bilaga 2 och 3 som visar instängda områden och markavrinning respektive avrinningsområden. I figur 6 visas beräknade effektiva avrinningsytor inom respektive avrinningsområde, se också bilaga 4.



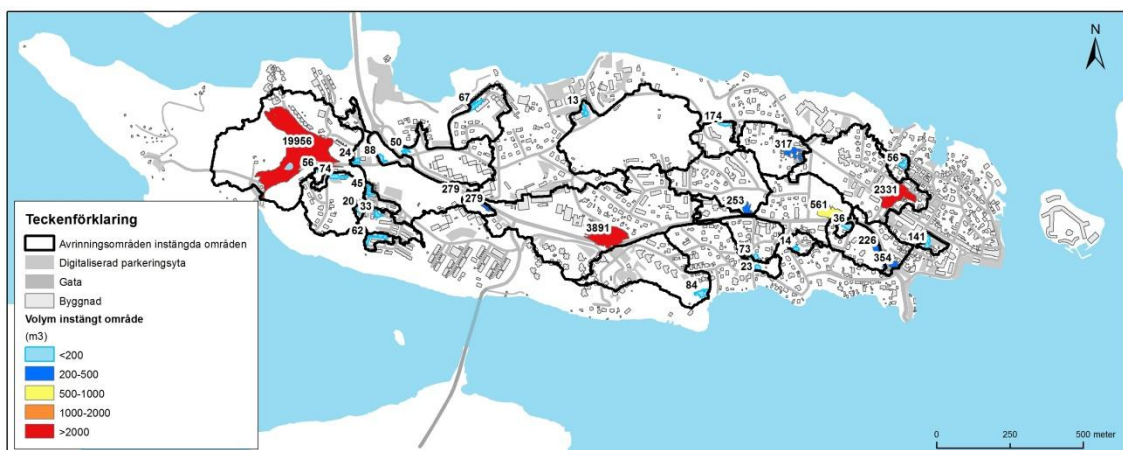
Figur 5 *Definierade avrinningsområden till utvalda instängda områden.*



Figur 6 Beräknade avrinningsytor inom definierade avrinningsområden (ha).

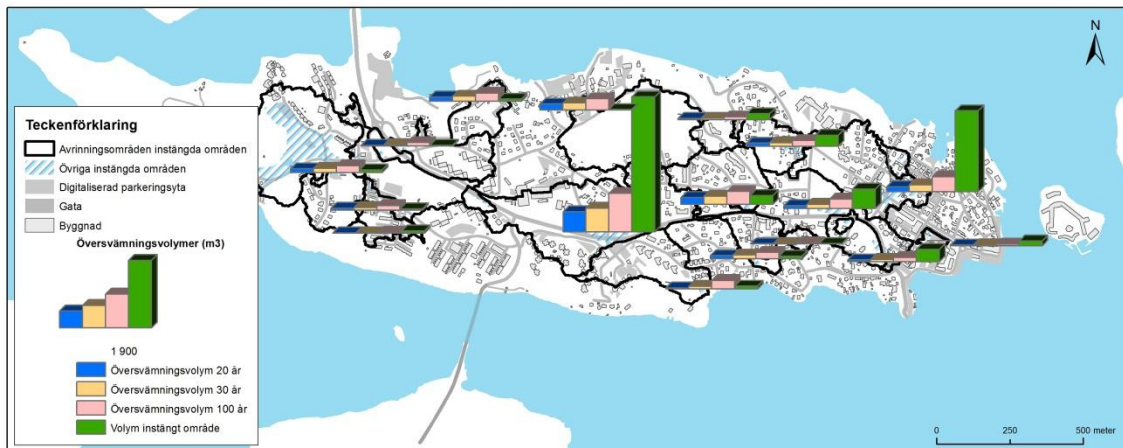
3.3 Översvämningsvolymerna inom instängda områden vid olika regn

Maximal volym inom instängda områden redovisas i figur 7 och i bilaga 5.



Figur 7 Volymerna inom instängda områden. Avser teoretisk möjlig översvämming (utbredning och volym). Siffror i figur anger volym.

Jämförelse av översvämningsvolymerna vid 20-, 30- respektive 100 årsregn redovisas i figur 8. Instängda områden där översvämmning inte bedöms inträffa eller där översvämningsvolymerna är liten ($<10 \text{ m}^3$) redovisas inte. Instängda områden redovisas i de följande figurerna med skrafferad yta, se också bilaga 6.



Figur 8 Översvämningsvolym för regn med olika återkomsttid. Översvämningsvolym jämförs med maximal volym inom instängda områden.

Av figur 8 går att utläsa om översvämningsvolymen överstiger den maximala volymen för det instängda området. Om stapeln som avser volym för instängt område är högre än beräknad översvämningsvolym begränsas översvämningen till det instängda området. Om stapeln som avser volym för instängt område däremot är lägre än översvämningsvolymen kommer hela det instängda området att översvämmas och markavrinning sker till närmast nedströms område.

3.4 Sannolikhetsanalys markavrinning

Figur 9 till 11 visar instängda områden som översvämmas fullständigt vid 20-, 30- respektive 100-årsregn, se också bilaga 7. Det innebär att sannolikheten ökar att markavrinning sker från det instängda området till närmast nedströms instängda område (alternativt till havet). I figurerna visas trolig avrinning på markytan (ingen hänsyn är tagen till befintligt dagvattenledningsnät). Markavrinningen kan följas till närmast nedströms instängda område alternativt till havet. Om närmast nedströms instängda område har en tillräcklig volym för att ta hand om det dagvatten som avrinner på markytan redovisas avrinningen enbart till den lågpunkten.



Figur 9 Instängda områden som fullständigt översvämmas och markavrinning till närmaste nedströms instängda område alternativt avrinning direkt till havet. Resultatet avser situation med 20-årsregn.

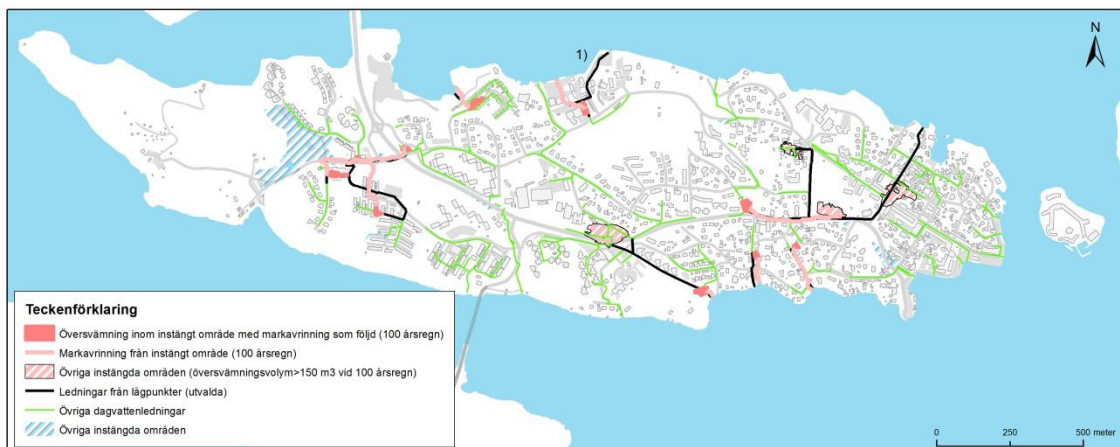


Figur 10 *Instängda områden som fullständigt översvämmas och markavrinning till närmaste nedströms instängda område alternativt avrinning direkt till havet. Resultatet avser situation med 30-årsregn.*



Figur 11 *Instängda områden som fullständigt översvämmas och markavrinning till närmaste nedströms instängda område alternativt avrinning direkt till havet. Resultatet avser situation med 100-årsregn.*

Figur 12 sammanfattar instängda områden som kan översvämmas fullständigt eller delvis vid regn med återkomsttiden 100 år (i bilaga 8 visas motsvarande figurer för 20- och 30 årsregn). Av figuren framgår hur markavrinning sker från instängda områden till närmast nedströms område. Även befintligt dagvattennät framgår av figuren där huvudledningen från det instängda området är markerad. Instängda områden med större översvämningsvolym är markerade i figuren.



Figur 12 Sammanställning av områden och stråk som föreslås prioriteras för fortsatta utredningar.
1) Kombinerad ledning

Sammanställningen i figur 12, och i bilaga 8, kan användas som underlag för bedömning av var utredningar av befintlig ledningskapacitet och konsekvenser av översvämningar bör prioriteras. Innan beslut om prioritering av vilka områden som utreds i detalj bör en konsekvensanalys genomföras.

I bilaga 9 finns en sammanställning i tabellform över de resultat som redovisats ovan.

4 Diskussion och slutsatser

För instängda områden där översvämning inte bedöms som sannolik bör ändå funktion på inlopp/utlopp samt ledningsnätets kapacitet/kondition kontrolleras och eventuellt säkerställas. Med det senare avses t ex åtgärder som innebär att inlopp/utlopp inte sätter igen.

Instängda områden med större översvämningsvolym bör prioriteras för utredning av ledningskapacitet nedströms det instängda området samt att åtgärder vidtas som begränsar konsekvenser vid eventuella översvämningar.

Instängda områden där sannolikheten för översvämning är stor och där markavrinning bedöms kunna ske till närmast nedströms område bör utredas avseende möjligheten att öka ledningsnätets kapacitet alternativt att säkerställa att markavrinningen sker kontrollerat t ex via planerade vattenvägar. Möjligheten att fördröja ytvatten via dammar eller diken kan övervägas. Fotbollsplaner, parkytor eller andra öppna ytor kan användas som planerade översvämningsytor.

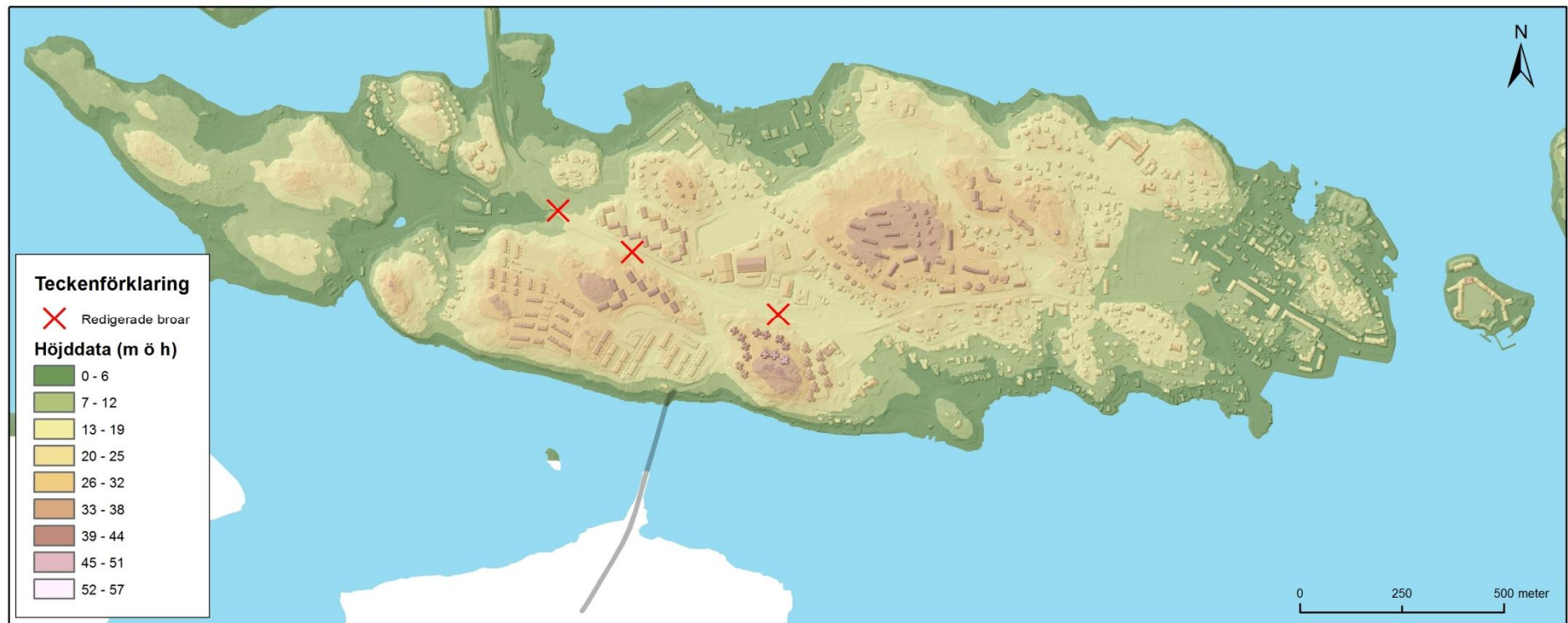
I rapporten redovisas geografisk utbredning (storlek) på instängda områden. I denna utredning har verklig översvämningsyta vid olika regn inte kunnat bestämmas. För att visa verklig översvämningsyta rekommenderas att upprätta en hydraulisk datormodell över dagvattenledningsnätet. Till datormodellen kopplas möjligheten att beräkna utbredning av översvämningar på markytan.

Förslag till fortsatta arbeten för att säkerställa säkert omhändertagande av dagvatten vid skyfall:

1. Komplettera kartunderlaget med sårbara anläggningar, sårbar befintlig bebyggelse, planerad bebyggelse, förorenade områden och viktiga trafikleder. Genomför en workshop med berörda förvaltningar/bolag inom kommunen (VA, gata, plan, miljö, räddningstjänsten) och diskutera konsekvenser av översvämningar. Prioritera områden där fortsatta utredningar bör genomföras för att minska konsekvenser av översvämningar. Genomför fältbesök med framtaget kartmaterial över instängda områden och markavrinning som underlag för att diskutera konsekvenser och möjliga åtgärder.
2. För instängda områden där översvämning är sannolik och utifrån prioriteringslistan från punkt 1 ovan – bedöm var inom det instängda området översvämning sker och sammanställ och värdera konsekvenser. Använd t ex hydrauliska datormodeller som kan räkna såväl på ledningsnätets kapacitet som på översvämning som sker på markytan. Diskutera och utvärdera åtgärder som säkrar avledning av dagvatten från lågpunkten; i ledningsnät, på markytan eller styr dagvatten på ytan till "säkra" översvämningssytor.
3. Bestäm scenarier där hänsyn tas till eventuella förhöjda havsnivåer (vid en klimatförändring). Bedöm en ökad hårdgjordhet inom avrinningsområdet och definiera scenarier som beskriver möjligheten att ta hand om dagvattnet. Bestäm scenarier som beskriver dagvattensituationen vid intensivare regn (motsvarande klimatförändring). Utvärdera åtgärder och bedöm rimligheten för genomförande.
4. Reservera ytor lämpliga för omhändertagande/fördröjning av dagvatten och beskriv dessa i översiktsplanen. Reservera och beskriv i översiktsplanen huvudstråk för dagvatten som kan tillåtas avrinna på markytan (planerade vattenvägar).

Utförda beräkningar är översiktliga och syftar till att möjliggöra en bedömning av översvämningssrisker inom ett stort geografiskt område. Vid förtätning eller vid ny bebyggelse förändras förutsättningarna för gjorda beräkningar. De hårdgjorda ytorna ökar vilket medför ökad avrinning. Framtaget underlag bör därför uppdateras vid större förändringar inom avrinningsområdet.

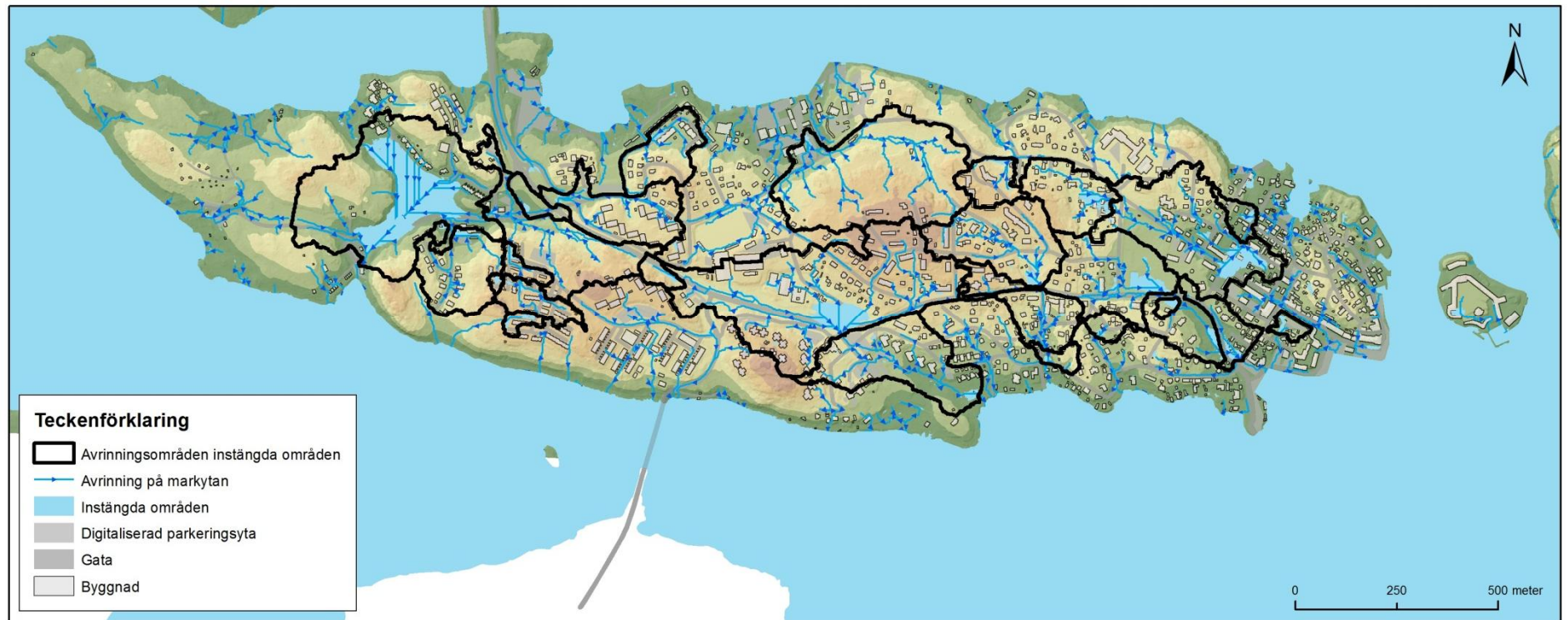
BILAGA 1 – Höjdmodell över Vaxön



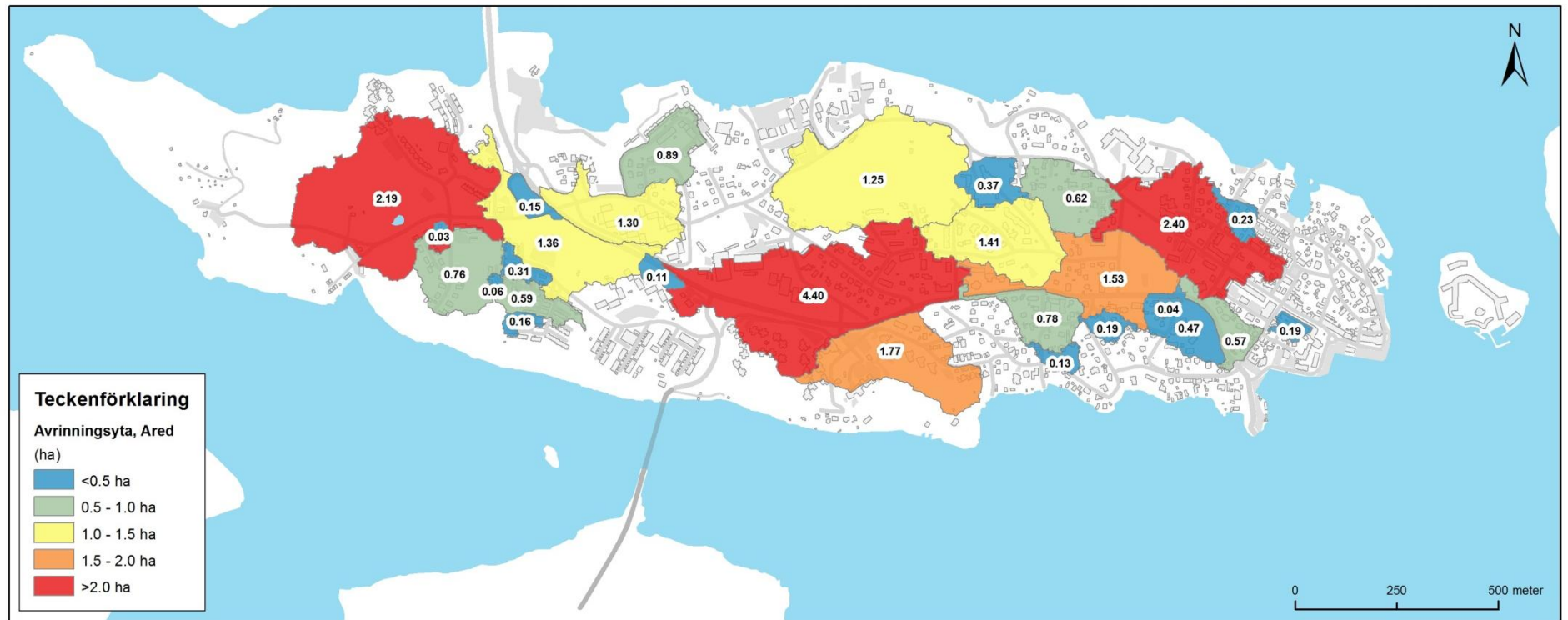
BILAGA 2 – Instängda områden samt markavrinning till och från dessa



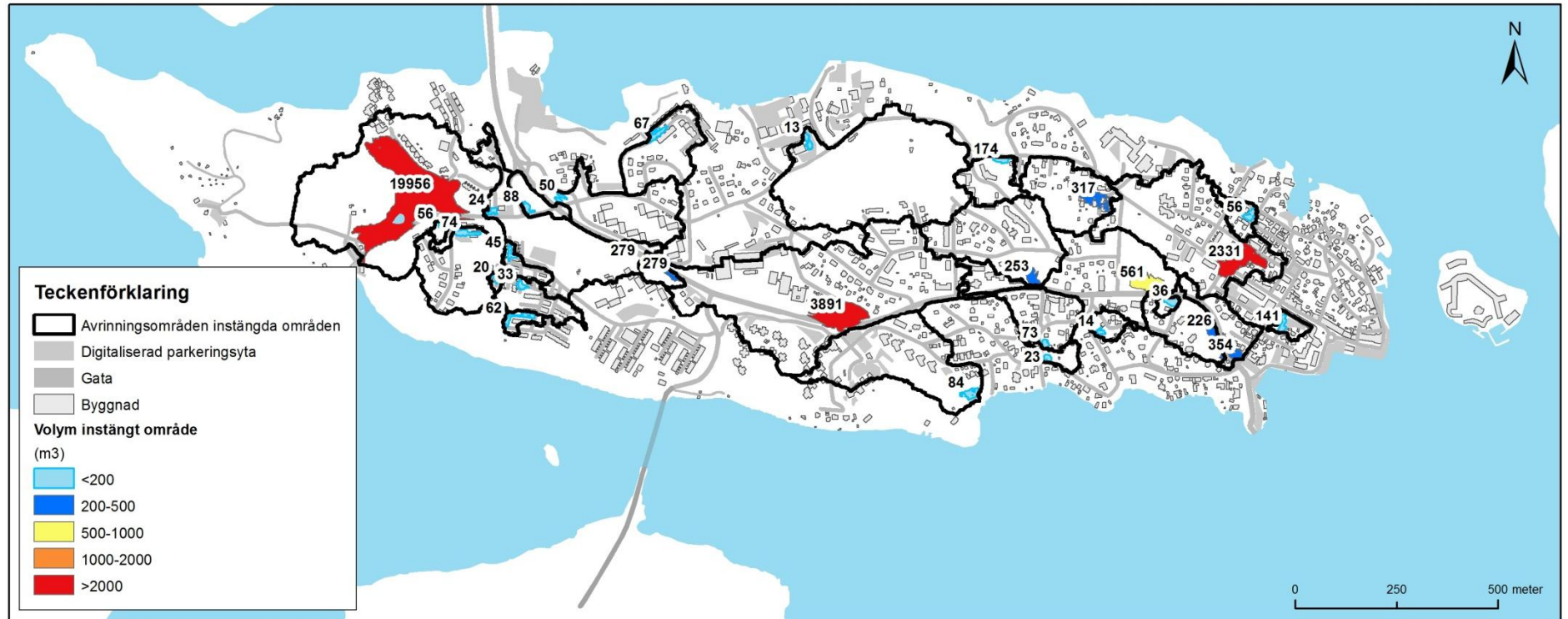
BILAGA 3 – Avrinningsområden till utvalda instängda områden



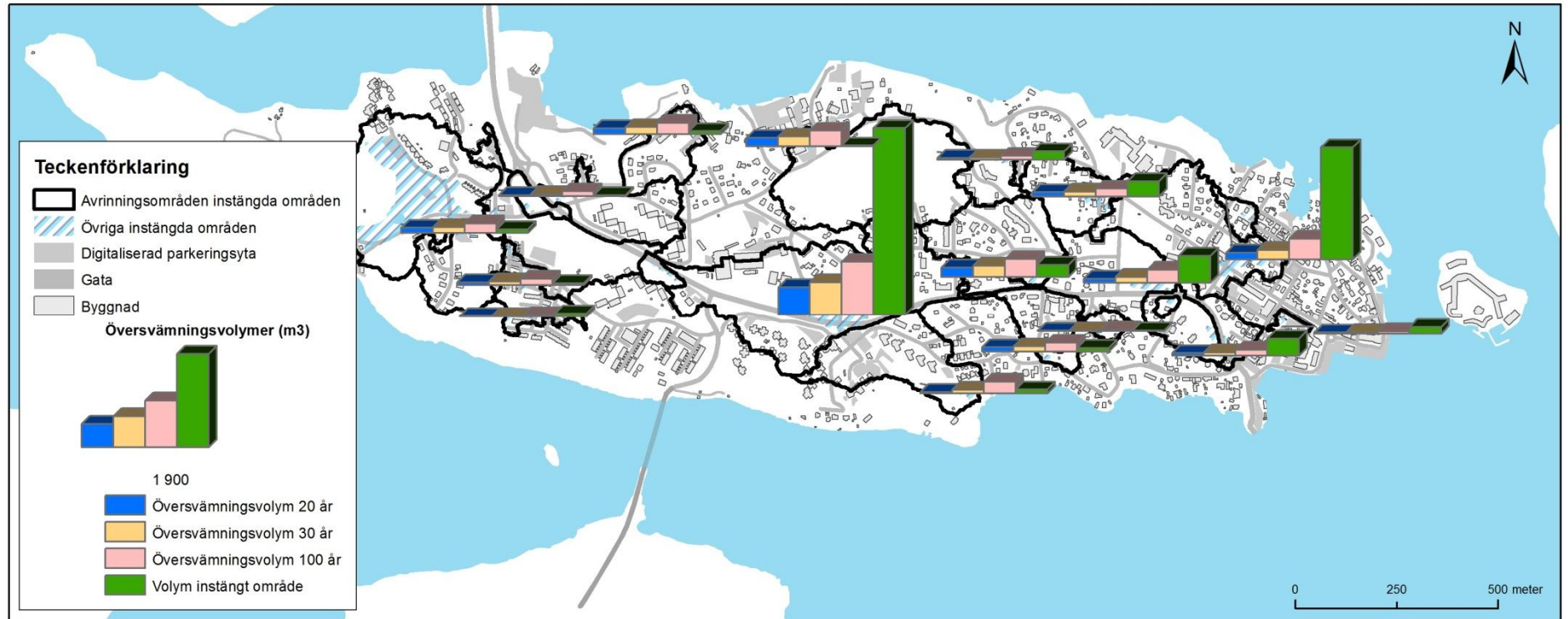
BILAGA 4 – Storlek på avrinningsytor avseende effektiv avrinning (hårdgjorda ytor och grönytor)



BILAGA 5 – Volymer inom instängda områden



BILAGA 6 – Översvämningsvolym i instängda områden



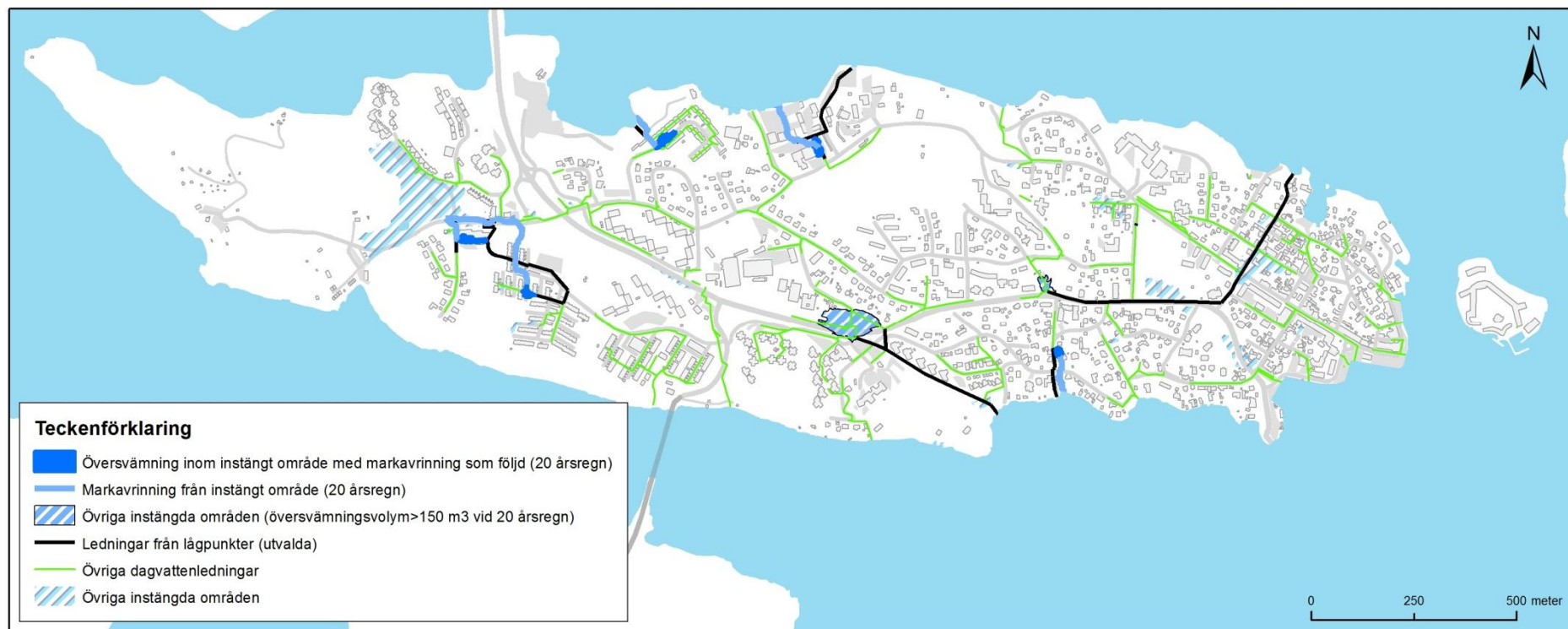
BILAGA 7 – Markavrinning från instängda områden som fullständigt översvämmas

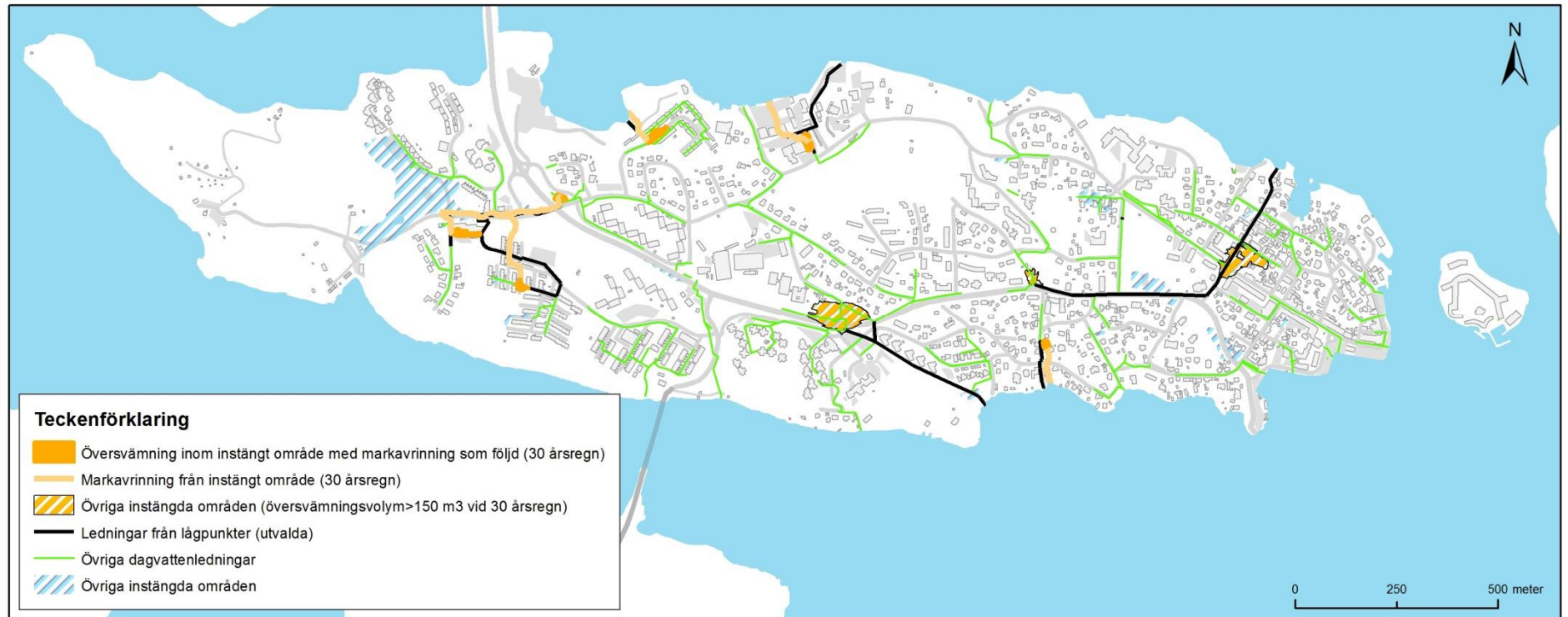


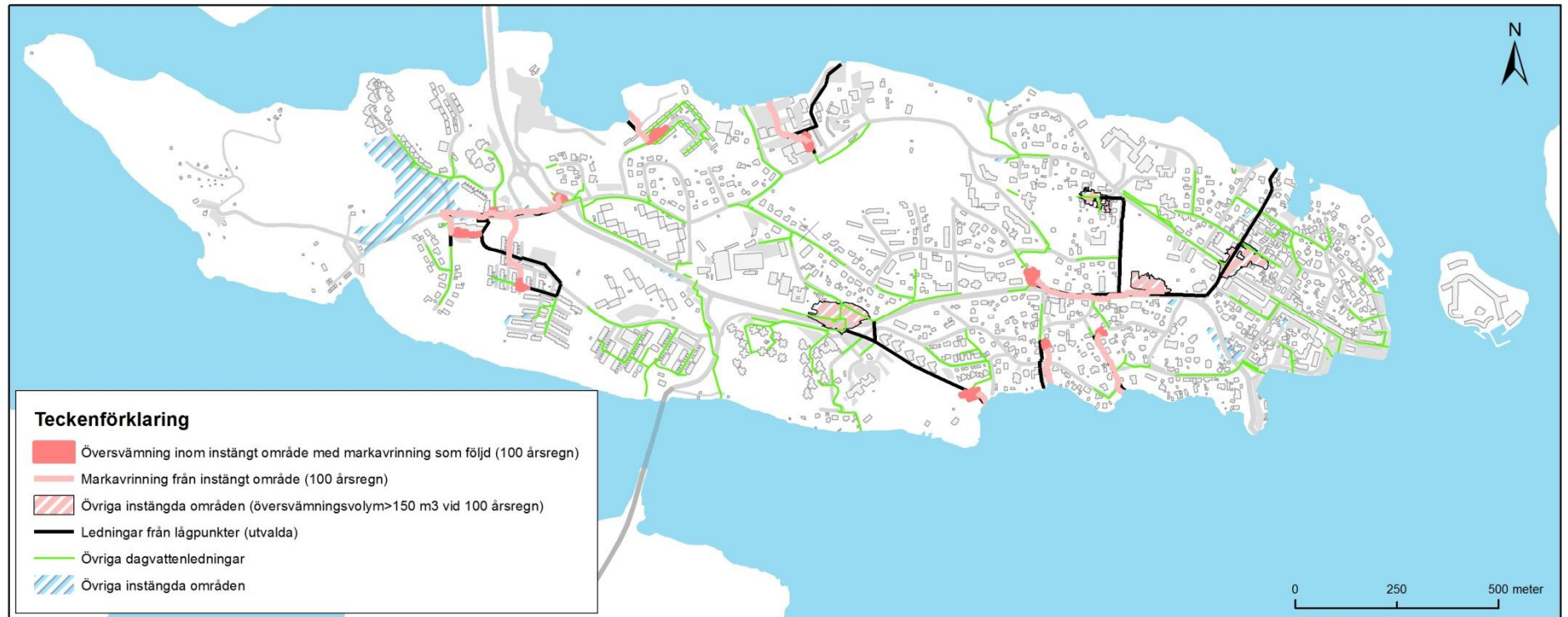




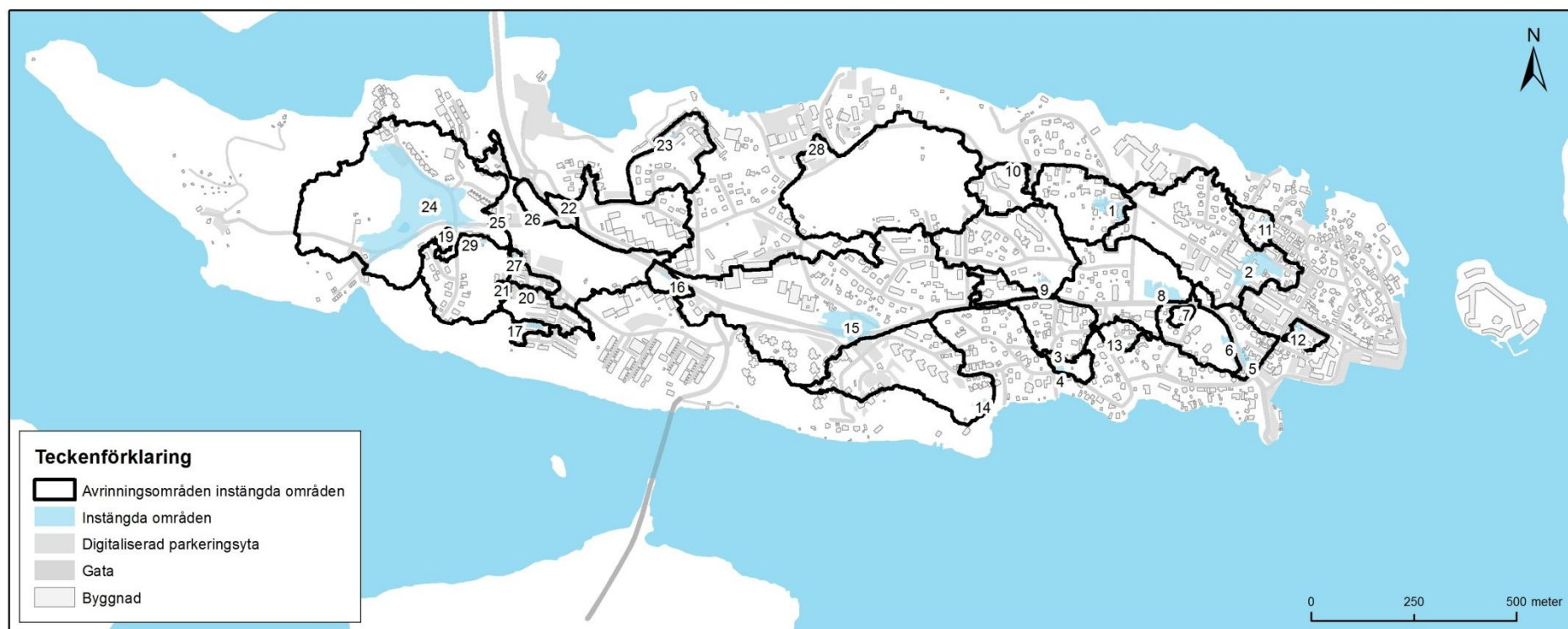
BILAGA 8 – Sammanställning av områden som bedöms översvämmas och huvudstråk från dessa (mark och i ledning)







BILAGA 9 – Avrinningsområden och instängda områden (numrerade) samt tabeller med data för respektive instängt område



Nr	Area instängt område (m ²)	Största djup (m)	Volym (m ³)	Lägsta plusnivå (m ö h)	Högsta plusnivå (m ö h)	Utloppsledning (mm)	Utloppskapacitet (l/s)	Rinnavstånd (m)	Rinnhastighet (m/s)	Avrinningsområde (m ²)	Rinntid (min)	Hårdgjordhet (%)	A _{red} (m ²)
1	2045	0.29	317	12.84	13.13	225	30	358	1.0	29311	6.0	21	6155
2	5206	1.44	2331	2.38	3.82	600	450	539	1.0	74869	9.0	32	23958
3	278	0.55	73	5.38	5.93	300	75	442	1.0	22996	7.4	34	7818
4	257	0.24	23	5.14	5.38	300	75	140	1.0	5166	2.3	26	1343
5	1195	0.67	354	1.21	1.88	300	75	315	1.0	14634	5.3	39	5707
6	1071	0.37	226	1.61	1.98	500	300	355	1.0	20559	5.9	23	4728
7	479	0.10	36	7.37	7.48	160	15	85	1.0	2088	1.4	19	396
8	3162	0.25	561	7.68	7.93	500	300	644	1.0	56795	10.7	27	15334
9	944	0.64	253	16.72	17.36	300	75	550	1.0	48697	9.2	29	14122
10	444	1.45	174	15.21	16.66	255	45	205	1.0	14314	3.4	26	3721
11	555	0.19	56	2.59	2.78	600	450	191	1.0	6844	3.2	33	2258
12	523	0.39	141	4.91	5.30	160	15	120	1.0	4123	2.0	45	1855
13	234	0.20	14	10.15	10.35	250	45	139	1.0	6066	2.3	32	1941
14	710	0.23	84	0.96	1.19	600	450	611	1.0	56950	10.2	31	17654
15	7573	1.27	3891	14.08	15.36	500	300	550	1.0	141844	9.2	31	43971
16	611	1.63	279	17.18	18.81	225	40	162	1.0	5207	2.7	22	1145
17	710	0.37	62	26.27	26.65	225	40	129	1.0	3734	2.2	44	1642
19	205	0.43	56	1.70	2.12	225	40	72	1.0	1678	1.2	16	268
20	345	0.29	33	25.83	26.13	300	75	262	1.0	13613	4.4	43	5853
21	241	0.28	20	25.88	26.16	225	45	63	1.0	1212	1.1	49	593
22a	135	0.57	22	7.30	7.87	500	300	485	1.0	38351	8.1	34	13039
22b	126	0.59	28	6.97	7.56	som ovan	som ovan	som ovan	som ovan	som ovan	som ovan	som ovan	som ovan
23	571	0.24	67	6.32	6.57	225	40	332	1.0	26118	5.5	34	8880
24	30958	1.17	19957	0.55	1.72	600	450	553	1.0	128823	9.2	17	21899
25	308	0.25	24	2.53	2.78	600	450	555	1.0	54331	9.3	25	13582
26	388	0.97	88	3.51	4.49	500	300	120	1.0	6354	2.0	24	1524
27	368	0.35	45	23.58	23.93	400	180	196	1.0	5713	3.3	55	3142
28	467	0.13	13	4.08	4.21	300	75	740	0.5	104582	24.7	12	12549
29	662	0.33	74	2.79	3.12	225	40	279	1.0	34402	4.7	22	7568

Nr	Intensitet 20 år (l/s,ha)	Intensitet 30 år (l/s,ha)	Intensitet 100 år (l/s,ha)	Regnvolym 20 år (m ³)	Regnvolym 30 år (m ³)	Regnvolym 100 år (m ³)	Utlopp volym 10 min (m ³)	Översvämningsvolym 20 år (m ³)	Översvämningsvolym 30 år (m ³)	Översvämningsvolym 100 år (m ³)	Markavrinning 20 år (m ³)	Markavrinning 30 år (m ³)	Markavrinning 100 år (m ³)
1	287	327	488	106	121	180	18	88	103	162	0	0	0
2	287	327	488	413	470	701	270	143	200	431	0	0	0
3	287	327	488	135	153	229	45	90	108	184	17	35	111
4	287	327	488	23	26	39	45	-22	-19	-6	0	0	0
5	287	327	488	98	112	167	45	53	67	122	0	0	0
6	287	327	488	81	93	138	180	-99	-87	-42	0	0	0
7	287	327	488	7	8	12	9	-2	-1	3	0	0	0
8	287	327	488	264	301	449	180	84	121	269	0	0	0
9	287	327	488	243	277	413	45	198	232	368	0	0	115
10	287	327	488	64	73	109	27	37	46	82	0	0	0
11	287	327	488	39	44	66	270	-231	-226	-204	0	0	0
12	287	327	488	32	36	54	9	23	27	45	0	0	0
13	287	327	488	33	38	57	27	6	11	30	0	0	16
14	287	327	488	304	346	517	270	34	76	247	0	0	163
15	287	327	488	757	863	1287	180	577	683	1107	0	0	0
16	287	327	488	20	22	34	24	-4	-2	10	0	0	0
17	287	327	488	28	32	48	24	4	8	24	0	0	0
19	287	327	488	5	5	8	24	-19	-19	-16	0	0	0
20	287	327	488	101	115	171	45	56	70	126	23	37	93
21	287	327	488	10	12	17	27	-17	-15	-10	0	0	0
22a	287	327	488	225	256	382	180	22	38	101	0	26	152
22b	287	327	488	se ovan	se ovan	se ovan	se ovan	22	38	101	som ovan	som ovan	som ovan
23	287	327	488	153	174	260	24	129	150	236	62	83	169
24	287	327	488	377	430	641	270	107	160	371	0	0	0
25	287	327	488	234	266	398	270	-36	-4	128	0	0	104
26	287	327	488	26	30	45	180	-154	-150	-135	0	0	0
27	287	327	488	54	62	92	108	-54	-46	-16	0	0	0
28	287	327	488	216	246	367	45	171	201	322	158	188	309
29	287	327	488	130	148	222	24	106	124	198	32	50	124

större översvämningsvolym inom instängt område (>150 m³)

markavrinning sker till nedströms avrinningsområde (eller till havet)

Kommentar: volym antas ej ge konsekvenser i Eriksömarken (instängt område nr 24)