



Slutrapport 2022-08-11

Kontrollerad översvämning

Finns det möjlighet att fördröja större volymer inom
Höje åns avrinningsområde?

: EKOLOGI GRUPPEN

Beställning: Höje å vattenråd
Framställt av: Ekologigruppen AB
www.ekologigruppen.se
Telefon: 08-525 201 00
Granskningsversion/Utkast: 2020-02-03
Slutversion: 2022-08-11
Uppdragsansvarig: Siri Wahlström
Medverkande: Nina Svenbro, Bengt Wedding (Johan Krook revidering slutversion)
Foton: Om inget annat anges: Ekologigruppen AB
Illustrationer och kartor: Ekologigruppen AB
Internt projektnummer: 7841
Bilden på framsidan från högflödet i Höje å januari 2011. Taget av Ekologgruppen.

Innehåll

Kontrollerad översvämning
Slutversion
2022-08-11

Innehåll	3
Sammanfattning	4
Inledning	6
Slutsatser från 2017 års utredning	6
Erfarenheter av översvämningar	8
Översvämningar inom Höje åns avrinningsområde	8
Karteringar inom Höje åns avrinningsområde	9
Högflöden i Höje åns avrinningsområde	10
Flöden i framtiden	11
Vilka översvämningar tål samhället idag?	14
Olika typer av översvämningar	14
Bebyggd mark	14
Jordbruksmark	15
Relevanta scenarier för fördröjning	16
Vilken fördröjningsvolym krävs i olika scenarier?	17
Kritiska lägen inom Höje åns avrinningsområde	19
Hur fungerar flödesdämpning?	20
Naturlik reglering	20
Fast och aktiv reglering	20
Våtmarker som flödesdämpare	21
Finns det volym tillgänglig i landskapet?	22
Klassning av identifierade magasinslägen	24
Bedömning av klassade magasinslägen	25
Exempel: tre olika magasinslägen	27
Exempel 1 – Lågområde ovanpå rörlagt dikningsföretag	27
Exempel 2 – Stort lågområde runt vattendrag, uppströms vägbana	29
Exempel 3 – Lågområde i anslutning till öppet dike	30
Finns det förutsättning för anläggning?	31
Kostnader och nytta	31
Juridik	33
Kan extremflöden fördröjas inom Höje åns avrinningsområde?	34
Hur går vi vidare?	34
Dialogmöte	35
Litteraturförteckning	37
Bilagor:	
Bilaga 1: Identifierade magasinslägen enligt magasinsklass	
Bilaga 2: Identifierade magasinslägen enligt markklass	
Bilaga 3: Minnesanteckningar dialogmöte	
Bilaga 4: Förslag på avtal	

Till föreliggande rapport hör en shape-fil, *Höjeå_magasin*, där samtliga identifierade magasinslägen redovisas. I tillhörande attributtabell finns insamlad information kring samtliga magasin, även de som har bedömts ointressanta i sorteringen, samt klassning. Med Shape-filen levereras även en kort beskrivning av innehållet.

Sammanfattning

Höje åns avrinningsområde har under 2000-talet återkommande drabbats av översvämningar. Översvämningarna har medfört skada både inom tätorterna och på landsbygden i form av till exempel källaröversvämningar, översvämmade brunnar, erosion och försämrad jordbruksproduktion. I ett framtida förändrat klimat beräknas den totala årsnederbörden, antalet dagar med kraftig nederbörd och medelhavsnivån öka. Var för sig och i kombination kommer dessa faktorer medföra en ökad risk för översvämningar, vilket ställer stora krav på samhällets förebyggande arbete. Ett steg på vägen är att undersöka möjligheten att skapa en större fördröjning genom kontrollerad översvämning i landskapet, till exempel på jordbruks- och betesmark, i syfte att skydda tätbebyggda områden, högproduktiv åkermark och andra intressen längre nedströms.

Första steget är att identifiera vilka översvämningar som samhället tål idag och vilka tidigare händelser som har orsakat problem inom avrinningsområdet. Utifrån erfarenheter från översvämningarna 2007 och 2011 samt flödestoppen i Önnerup 2010 har 3 olika fördröjningsscenarier tagits fram. Utifrån scenarierna har behovet av fördröjningsvolym inom avrinningsområdet, samt vart i avrinningsområdet det behovet finns, uppskattats. Totalt har 7 kritiska lägen inom avrinningsområdet identifierats. De kritiska lägena bedöms lida stor risk för att drabbas av översvämningar och fördröjning uppströms dessa lägen är därför prioriterad.

Genom en GIS-analys baserad på Lantmäteriets höjdmodell har totalt 142 möjliga magasinlägen identifierats inom Höje åns avrinningsområde. Samtliga lägen har klassats i en magasininklass (baseras på magasinets uppskattade volym, tillrinningsområdets area samt magasinets volym i förhållande till magasinets area) samt en markklass (baseras på markanvändning och jordklass). Tre områden har valts ut för att exemplifiera hur magasinerna kan utformas och hur områdets specifika förutsättningar påverkar utformningsmöjligheten.

Utifrån de identifierade möjliga magasinlägena bedöms det teoretiskt finnas tillräckligt med volym inom avrinningsområdet för att uppfylla de 3 framtagna fördröjningsscenarierna. Oberoende de hydrologiska och tekniska förutsättningarna bedöms dock de specifika ekonomiska förutsättningarna för varje läge, inställningen hos berörda markägare samt lagstiftningen tillslut styra vilka magasin som går och är lämpliga att anlägga. Det är dessa faktorer som är svårast att bedöma på en övergripande skala.

Vidare föreslås fokus inte ligga på fler tekniska utredningar. Istället föreslås dialog med markägare inom delavrinningsområdena för att tillsammans identifiera problem med översvämningar samt lämpliga lägen för fördröjning. För att kunna driva vidare frågan om översvämningsskydd för tätbebyggda områden behöver den part som är ansvarig för kommunernas översvämningsskydd identifieras.

Föreliggande utredning fokuserar på Höje åns avrinningsområde. Ur ett mer övergripande perspektiv har Jordbruksverket, med stöd av MSB, drivit projektet *Ökad förmåga att hantera konsekvenser av allvarliga väderhändelser - översvämningar som modell*, där samhällets förmåga att bedöma samt hantera konsekvenserna av översvämningar i ett förändrat klimat har undersökts. Projektet har resulterat i rapporterna *Översvämning! Samhällets krisberedskap och förebyggande arbete när det gäller översvämningar som drabbar jordbrukssektorn* (rapport 2016:01) och *Jordbruksmark och kontrollerade översvämningssytor* (rapport 2017:4) som rekommenderas som fördjupande läsning kring förutsättningar för och konsekvenser av kontrollerad översvämning på jordbruksmark.

Såsom föreslogs i granskningsversionen till denna rapport genomfördes i december 2021 ett dialogmöte om kontrollerad översvämning med inbjudna markägare och organisationer inom avrinningsområdet. Ett utkast till denna rapport skickades ut inför mötet vars innehåll presenterades och diskuterades på mötet. Synpunkter från dialogmötet har införlivats i denna rapport.

En rad frågeställningar och behov av kompletterande utredningar har identifierats som bedöms vara viktiga för det fortsatta arbetet med att utreda förutsättningarna för kontrollerad översvämning. Dessa berör bland annat ansvarsförhållanden för översvämningsfrågor i kommunerna samt vattenrådets roll, identifiering av kritiska höjdnivåer för infrastruktur i området, en kostnads/nyttoanalys för genomförandet av kontrollerad översvämning samt markupplåtelseavtalen mellan markägare och kommun vad gäller avtalens längd, intrångsersättning och vattenrättsliga ansvarsförhållanden.

Inledning

Världen står inför stora utmaningar i att anpassa våra samhällen till ett förändrat klimat. En konsekvens av det förändrade klimatet beräknas bli en förändrad nederbördssituation. I Sverige handlar det generellt om en ökad nederbörd, vilket i sin tur leder till förändrade flöden i våra åar och vattendrag. Under 2000-talet har flera högflödessituationer med medföljande översvämningar drabbat Höje åns avrinningsområde. Översvämningarna orsakade skador på vårt samhälle, till exempel genom översvämmade källare och skador på jordbruksmark. Skadorna medförde stora kostnader både för samhället och enskilda jordbruksföretag, och med klimatförändringarna i blickfånget aktualiseras frågan om skador från framtida översvämningar kan undvikas.

Inom Höje åns avrinningsområde har flertalet utredningar genomförts med syftet att se vilka översvämningssituationer extrema nederbördssituationer kan medföra i Höje åns avrinningsområde samt hur havsnivån inverkar. Sammanfattningsvis visar utredningarna att delar av Lomma tätort, Önnerupsbäckens avrinningsområde och Dynnbäckens avrinningsområde riskerar att översvämmas vid ett 100-års flöde. Utöver denna översvämning kommer de höga vattennivåerna medföra dämning upp i tätorternas dagvattensystem. Ett sätt att undvika stora vattensamlingar längre ner i ett avrinningsområde är att fördröja vatten längre upp i systemet.

Utredningen syftar till att kortfattat sammanställa vilka förutsättningar som krävs för att kunna fördröja vatten längre upp i Höje åns avrinningsområde genom en kontrollerad översvämning i landskapet, samt utreda om det finns tillräckligt med volymer för att kunna skapa fördröjning som gör skillnad vid extrema flöden.

Målet med uppdraget har varit att besvara följande frågor:



Den 9 december 2021 hölls ett dialogmöte om kontrollerad översvämning med inbjudna markägare och organisationer inom avrinningsområdet på initiativ av vattenrådet. En granskningsversion till denna rapport skickades ut inför mötet vars innehåll presenterades och diskuterades på mötet. Synpunkter från dialogmötet har införlivats i denna rapport och i kapitlet ”Dialogmöte” ges en sammanfattning av de synpunkter som framkom vid mötet. I bilaga 3 redovisas minnesanteckningarna från mötet i sin helhet.

Slutsatser från 2017 års utredning

Föreliggande utredning är en uppföljning av rapporten *Dämmande sektioner i Höje å som möjlig metod för att styra översvämningar till utvalda områden* (Ekologgruppen, 2017). Sammanfattningsvis bedömdes de största magasinvolymerna (för fördröjning genom dämning) kring Höje åns huvudfåra finnas vid Stora Habo och Lomma ängar, samt längre uppströms vid Vesum. Av dessa tre lägen bedömdes området vid Västra Kannik (Lomma ängar) ha bäst förutsättningar för anläggning av någon typ av fördröjningsanläggning. Åtgärden skulle innebära en dämning av Höje åns huvudfåra. Vilken påverkan en sådan dämning skulle ha på intressen uppströms Västra Kannik är inte utredd. Det är inte heller säkert att fördröjningen medför den förbättring i Lomma som är önskvärd, då en hög havsnivå kan vara bestämmande för vattenståndet i Höje ån hela vägen upp till väg E6 (SWECO Environment AB, 2010 b).

Om målet är att fördröja ett flöde motsvarande 2007 års extremflöde kommer dämningarnivån behöva vara så hög att det är nödvändigt att ett aktivt dämme används. Annars riskerar ett sådant magasin vara fullt när extremflödet kommer. För att kunna göra en bättre bedömning av magasinets lämplighet behövs bättre kunskap om vilka vattennivåer som är kritiska och vilka flödeshändelser som ska hanteras samt vilken påverkan den dämnda vattennivån har på intressen uppströms.

Kontrollerad översvämning
Slutversion
2022-08-11

Erfarenheter av översvämningar

Inom Höje åns avrinningsområde finns ett antal stora översvämningshändelser som ligger förhållandevis nära i tiden och där skador har dokumenterats på olika vis. Utöver kunskapen om inträffade händelser finns flera situationer då bebyggelse varit hotad av höga vattennivåer. Framtida klimatförändringar kommer att påverka nederbörd, flöden och havsnivå, och därmed finns också ett överhängande hot om framtida översvämningar och att problemen kommer att bli värre och mer frekventa i framtiden, även om inte skador förebyggs.

Översvämningar inom Höje åns avrinningsområde

Lomma är den kommun vid Höje å som är mest drabbad och hotad av översvämning. I kommunens kustzonsprogram (Lomma kommun, 2019) finns en redogörelse för klimatrelaterade händelser och konsekvenser 2007-2016. Många av dessa händelser kan sammankopplas med stormar då havsnivån stigit och översvämmat kustnära mark (stormarna Per 2007, Bertil 2011, Simone 2013, Sven 2013, Egon 2015, Gorm 2015, Urd 2016). Andra händelser kan kopplas direkt till stora skyfall som överstiger ledningsnätets kapacitet, som i augusti 2014 då Lommas tätort drabbades av ett stort antal källaröversvämningar.

Vid ett antal tillfällen kan översvämningss problemen direkt eller indirekt kopplas till flödenas storlek i Höje å. Det är också sådana översvämningshändelser som potentiellt hade kunnat mildras genom fördröjningsåtgärder. Exempel på sådana händelser är översvämningarna i juli 2007, mars 2010 och januari 2011.

- **Juli 2007** Under en tvåveckorsperiod i månadsskiftet juni/juli faller mycket stora nederbördsmängder som medför att landskapets naturliga vattenmagasin (våtmarker, dammar och framförallt markerna) mättas med vatten. Den 5 juli inträffar ett skyfall som motsvarar en återkomsttid på 25-50 år (för olika nederbördsstationer i avrinningsområdet). På grund av de blöta förhållanden som föregick skyfallet så blir avrinningen mycket stor och snabb från hela avrinningsområdet.

Konsekvenserna av skyfallet blev stora, med översvämningar längs Höje å och till flöden. Stora jordbruksarealer och Örestads golfbana översvämmas. Ett stort antal källaröversvämningar sker i tätorterna Lomma, Lund och Staffanstorps. Skyfallets storlek överstiger sannolikt ledningsnätets kapacitet inom tätorterna och höga nivåer i Höje å med biflöden försvårar bortledningen av vattnet. Händelsen blir ett incitament för Staffanstorps kommun att installera den dagvattenpump som togs i drift 2013.

- **Mars 2010** I mars 2010 ledde en kombination av tjäle, snösmältning och stor nederbörd till att Önnerups by hotades av översvämning från Önnerupsbäcken. När marken är tjälfrusen betar sig markytan som en hårdgjord yta, vilket medför att även måttliga mängder nederbörd kan ge mycket stor och snabb ytavrinning. Inga skador dokumenterades i Lomma kommun, men vallar på jordbruksmark söder om Önnerups by höll kvar vattnet mot bebyggelsen. Maxflödet i Trollberg var 11,7 m³/s, dvs. inget exceptionellt stort flöde. Men de lokala förhållandena i just Önnerupsbäckens avrinningsområde ledde till ett mycket högt flöde.
- **Januari 2011** Efter en kall och snörik period stiger temperaturen över noll grader. Efter sex dagar med stigande temperatur sker en stor flödestopp. Översvämning av jordbruksmark och Örestad golfbana.

Det är viktigt att tillägga i sammanhanget att det finns låglänta jordbruksmarker som översvämmas flera gånger årligen, vilket gör områdena närmast vattendragen svårbru-

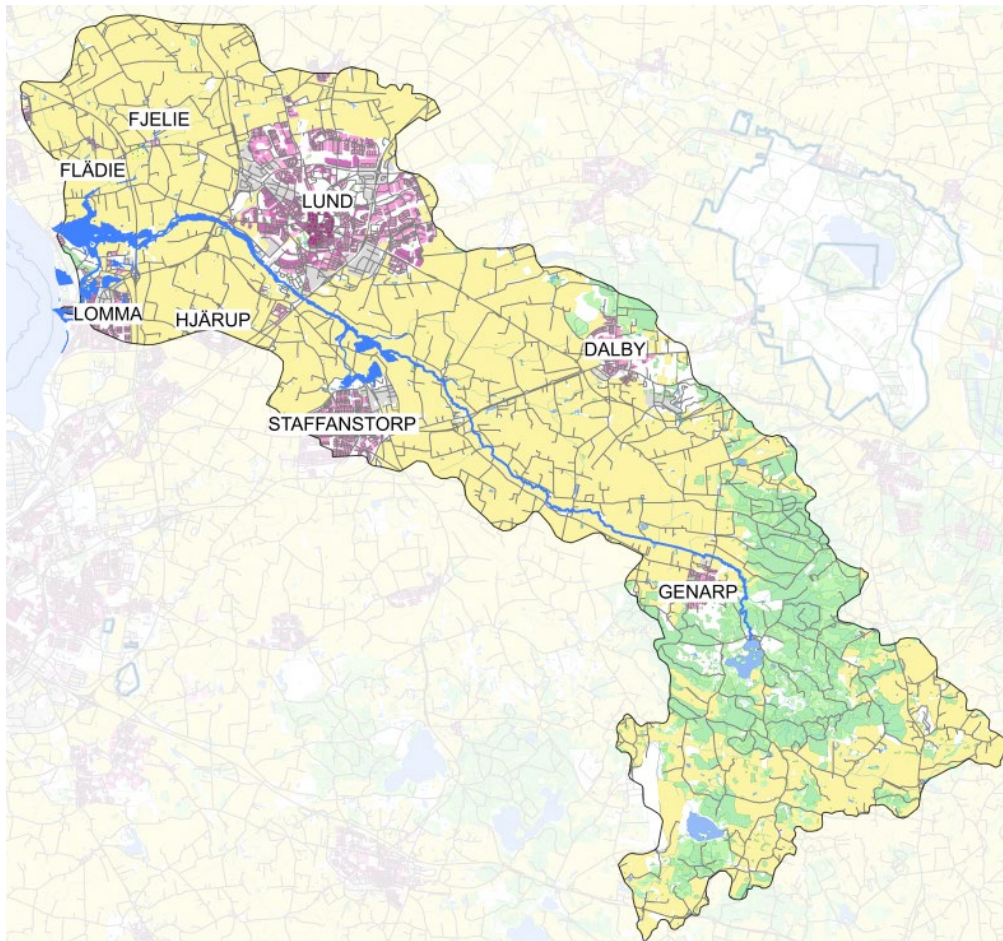
kade, särskilt för höstsådd. Sådana översvämningar kan ses som en del av de naturliga förutsättningarna för dessa marker.

Kontrollerad översvämning
Slutversion
2022-08-11

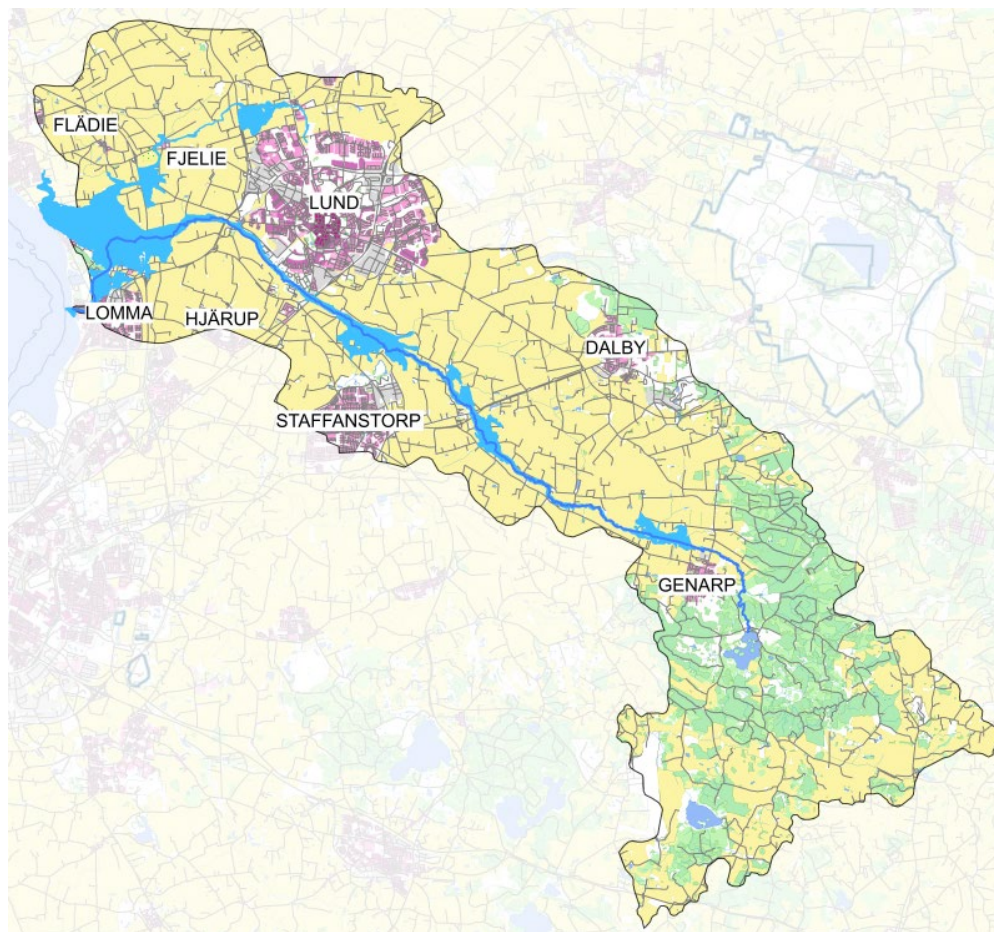
Karteringar inom Höje åns avrinningsområde

Under 2007 och 2011 uppstod betydande översvämningar Höje åns huvudfåra med biflöden. I syfte att ta fram ett underlag till insatsplaneringen av räddningstjänstens arbete för framtida översvämningar, samt som underlag vid kommunens riskhantering och samhällsplanering tog MSB (myndigheten för samhällsskydd och beredskap) fram en översvämningskartering över Höje å huvudfåra från Genarp ner till Öresund samt biflödet Önnerupsbäcken. Karteringen omfattar kartor med översvämningszoner vid klimatkompenserat 100-årsflöde och 200-årsflöde samt beräknat högsta flöde (BHF).

Beräknat högsta flöde (BHF) beräknas för ett scenario där alla naturliga faktorer som bidrar till ett högt flöde samverkar, till exempel snösmältning, nederbörd, vattenmättad mark etc (MSB, 2019). En återkomsttid för ett sådant scenario kan inte anges, dock bedöms det ligga i storleksordningen 10 000 år. Flödesberäkningen kan därför inte baseras på en statistisk analys av uppmätta flöden, beräkningen utförs istället med en hydrologisk modell. 100 och 200 års flöden tas normalt fram genom en statistisk analys.



Figur 1 Karterade översvämningsområden vid händelsen 2007. (SWECO Environment AB, 2010 b). Bakgrundskarta ©Lantmäteriet.



Figur 2 Modellerade översvämningssområden vid ett beräknat BHF-flöde (MSB, 2011). Bakgrundskarta ©Lantmäteriet.

Högflöden i Höje åns avrinningsområde

Flödesdata från Höje å finns tillgänglig från vattenföringsstationen i Trolleberg, för perioden 1973-2019 (med undantag för en 1,5 år lång period under 2004 och 2005). Utifrån insamlad flödesdata kan en frekvensanalys göras som bestämmer återkomsttiden för olika högflöden. En tumregel är att det går att ta fram återkomsttider med acceptabel osäkerhet för en tidsperiod som är ungefär dubbelt så lång som mätserien. Begreppet återkomsttid beskriver hur vanlig, eller ovanlig en händelse är. Ett flöde med återkomsttiden 100 år innebär att sannolikheten att det flödet ska överstigas är 1 % varje enskilt år. Sett över en hundraårsperiod är det förhållandevis stor sannolikhet att flödet kommer att överstigas (63 %).

Resultatet av frekvensanalysen på uppmätta flöden vid Trolleberg visas i Tabell 1. Två kända stora flödeshändelser är för jämförelse inlagda i tabellen. I de högra kolumnerna visas arealkorrigerade flöden för andra delar av avrinningsområdet. Arealkorrigerat flöde är ingen perfekt metod, eftersom olika delavrinningsområden har olika karaktär (jordarter, markanvändning, hårdgjordhet), men är fullt tillräckligt i detta sammanhang.

Tabell 1 Beräknade statistiska flöden baserat på värden från Trollebergs mätstation.

Flödeshändelse	Maxflöde Trolleberg (m ³ /s)	Arealkorrigerat flöde, mynnningen till Öresund (m ³ /s)	Arealkorrigerat flöde nedströms Dynnbäcken (m ³ /s)
MQ	2,4		
10-årsflöde	22	29	19
20-årsflöde	24	32	21
Översvämning januari 2011	24	32	21
Klimatkorrigerat 10-årsflöde (RCP 8,5)	26		
Översvämning juli 2007	26	35	22
50-årsflöde	27	36	23
100-årsflöde	ca 30	40	26

Flöden i framtiden

Kontrollerad översvämning
Slutversion
2022-08-11

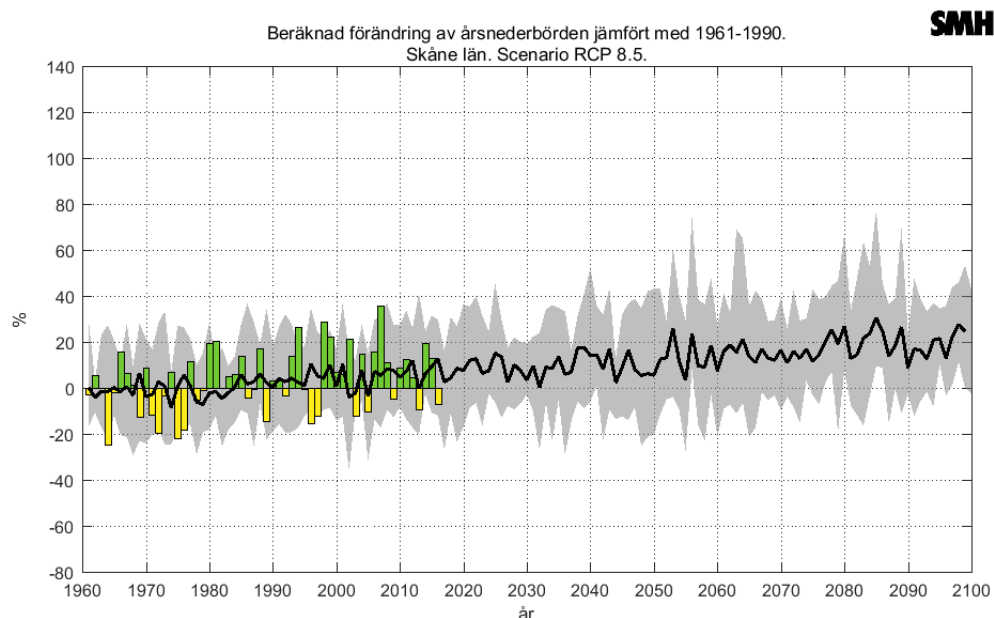
I framtiden kan vi förvänta oss en förändrad flödesbild jämfört med idag, men hur förändringen kommer se ut beror på hur klimatet kommer att utvecklas. För att kunna skapa en uppfattning om hur klimatet kommer se ut i framtiden, och vilka utmaningar det kommer att medföra, har flertalet olika klimatmodeller tagits fram. Idag används scenarier som baseras på antaganden om hur växthuseffekten kommer att förstärkas framöver. Detta brukar kallas RCP-scenarier (Representative Concentration Pathways) som namnges efter vilken nivå (W/m^2) av strålningsdrivning som beräknas uppnås år 2100 (SMHI, 2018).

SMHI (SMHI, 2019) har beräknat resultat för Sverige baserat på klimatscenarion som IPCC har tagit fram:

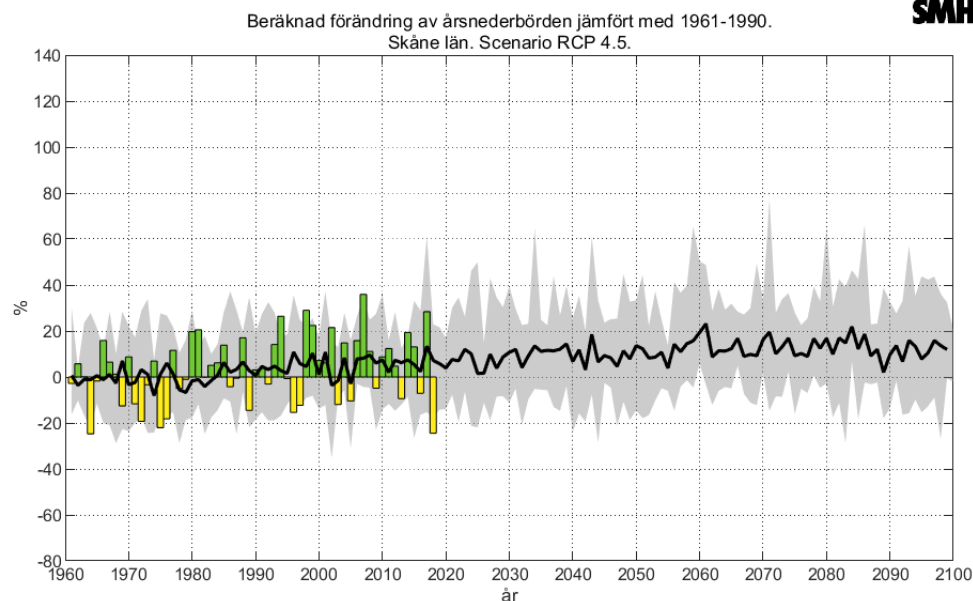
- Klimatscenario RCP2,6: Kraftfull klimatpolitik gör att växthusgasutsläppen kulminerar år 2020, strålningsdrivningen når $2,6 \text{ W/m}^2$ år 2100 (används i IPCC, AR5). **Detta scenario är det som ligger närmast ambitionerna i Klimatavtalet från Paris.**
- Klimatscenario RCP4,5: Strategier för reducerade växthusgasutsläpp medför att strålningsdrivningen stabiliseras vid $4,5 \text{ W/m}^2$ före år 2100 (används i IPCC, AR5).
- Klimatscenario RCP8,5: Ökande växthusgasutsläpp medför att strålningsdrivningen når $8,5 \text{ W/m}^2$ år 2100 (används i IPCC, AR5). **Detta scenario är det som i dagsläget ligger närmast de uppmätta trenderna i koncentration av växthusgaser.**

Diagram med resultaten från SMHIs modelleringar (SMHI, 2019) av de tre klimatscenarierna som listas ovan återfinns i Figur 3, Figur 4 och Figur 5. Diagrammen visar beräknad förändring av årsnederbörden (%) i Skåne län under åren 1961-2100 jämfört med den normala (medelvärde för 1961-1990).

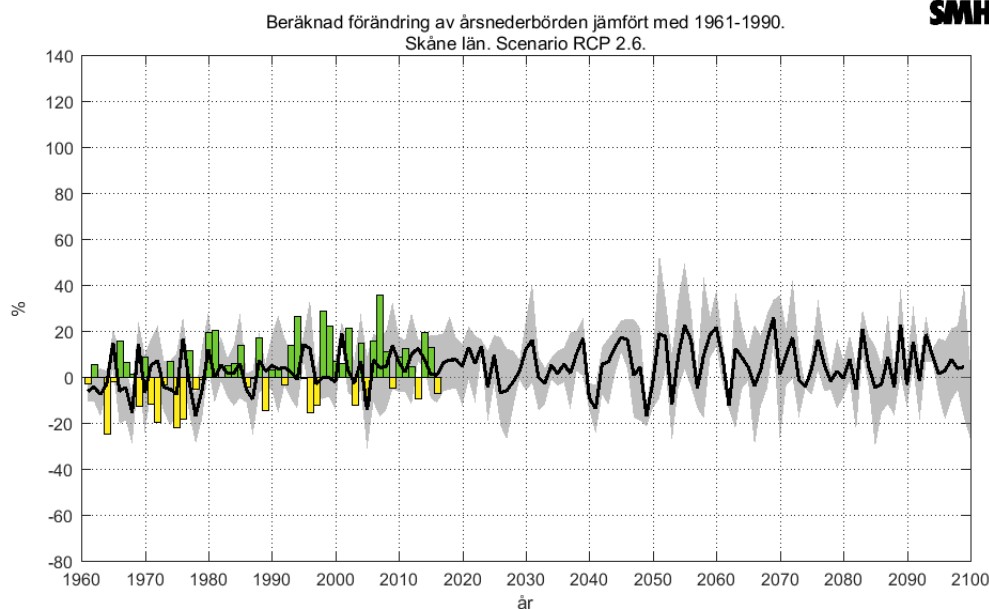
Staplarna visar historiska data som är framtagna från observationer: gröna staplar visar uppmätt större nederbörds mängd än den normala och gula staplar mindre. Den svarta kurvan visar ett medelvärde av nio olika klimatscenarion för respektive RCP-scenario. Det grå fältet visar variationsbredden mellan det högsta och lägsta beräknade värdet.



Figur 3 Beräknad framtida förändring av årsnederbörden inom Skåne län enligt scenario RCP 8,5.



Figur 4 Beräknad framtida förändring av årsnederbörden inom Skåne län enligt scenario RCP 4,5.

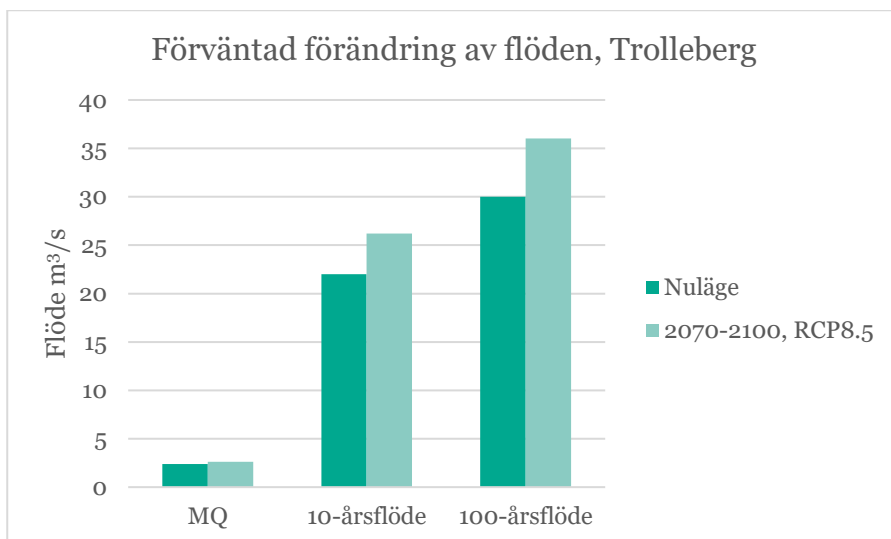


Figur 5 Beräknad framtida förändring av årsnederbörden inom Skåne län enligt scenario RCP 2,6.

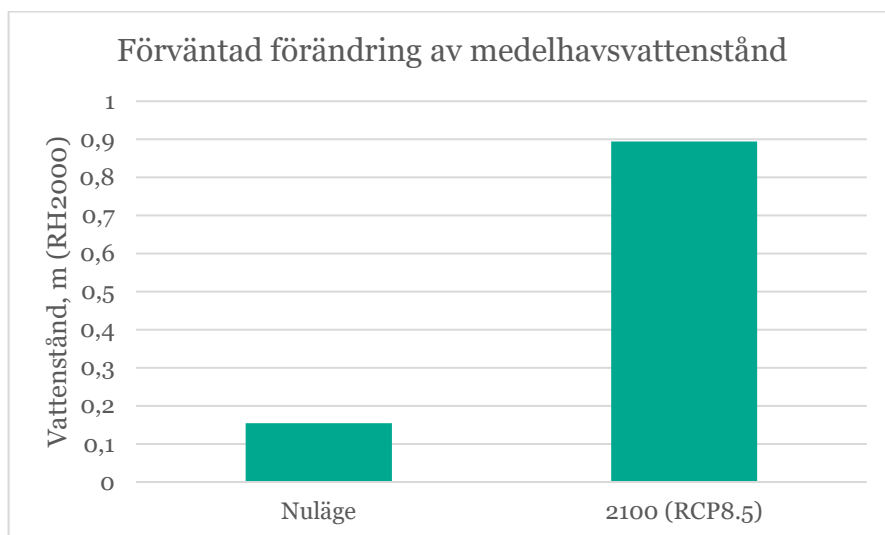
SMHI:s beräkningar visar att klimatförändringarna kommer medföra ökad nederbörd i hela Sverige. I Skåne beräknas årsnederbörden kunna öka med över 25 procent jämfört med idag enligt klimatscenariot RCP 8,5. Den förväntade förändringen av uppmätta flöden vid Trollebergs mätstation har beräknats utifrån scenariot RCP 8,5, se Figur 6. Av figuren framgår att MQ inte kommer öka avsevärt, dock kommer de extre-mare flödena med 10 respektive 1000 års återkomst öka.

Att årsnederbörden ökar behöver i sig inte påverka sannolikheten för översvämning, dock visar klimatmodellerna även att antal dagar per år med kraftig nederbörd också kommer att öka. I Skåne län och Høje åns avrinningsområde kan det handla om upp till 11 dagar mer per år med kraftig nederbörd enligt scenariot RCP 8,5. Idag har Skåne län i genomsnitt 4 dagar med kraftig nederbörd.

För kustnära lägen såsom Lomma tätort kommer havsnivåns förändring framöver att ha en stor påverkan på risken för översvämning. Förväntad framtida förändring av medel-havsnivån framgår av Figur 7.



Figur 6 Förväntad ändring av medelvattenföring (MQ) samt flödena med återkomsttid 10 och 100 år. Beräkningarna bygger på SMHI:s klimatanalys för Skåne län (SMHI, 2015).



Figur 7 Förväntad framtida förändring av medelhavsvattenståndet enligt klimatscenario RCP 8,5 (SMHI, 2017).



Figur 8 Flygfoto över våtmark H59 inom Höje åns avrinningsområde.

Vilka översvämningar tål samhället idag?

Översvämningar är i grund och botten ett naturligt inslag i närmiljön kring ett vattendrag. *Problem* med översvämningar uppstår först då någonting av värde, till exempel byggnader, infrastruktur eller odlingar, placeras inom områden som naturligt översvämmas med jämna mellanrum. Samhället och markanvändningen har till stor del anpassats efter dessa förutsättningar. Bebyggelse och infrastruktur höjdsätts för att klara extrema översvämningar, trummor dimensioneras för höga flöden och inom jordbruket så utnyttjas ofta översvämningsdrabbade marker för bete eller vallodling istället för andra grödor som är känsligare för de fuktiga förhållandena.

Frågan om vilka översvämningar samhället "tål" är mycket komplex. Konsekvenser av översvämningar vägs emot kostnaden för att undvika skada. Ett sätt att närma sig detta är att titta på den praxis som finns för vilka händelser som nya anläggningar (t.ex. byggnader och jordbruksdiken) utformas för att klara. Sådan praxis kan sägas innehålla en avvägning av vilken säkerhetsnivå som är ekonomiskt försvarbar, med hänsyn till de risker som uppstår och till en anläggnings förväntade livslängd.

Ibland uttrycks praxis som ett regn med en viss återkomsttid och ibland som ett flöde med en viss återkomsttid. Nedan följer en genomgång, uppdelat på bebyggd mark och jordbruksmark. Syftet är att besvara frågan: **Vilka händelser (vilken återkomsttid) är det viktigt - och rimligt - att undvika?**

Olika typer av översvämningar

Översvämningstyper

Pluvial (uppifrån):

Översvämningar som orsakas av kraftig nederbörd. Det är denna typ av översvämning som exempelvis orsakar källaröversvämningar inom tätortsområden. Ledningsnäten som ska transportera bort dagvattnet har en begränsad kapacitet och vid mycket kraftiga regn så kan inte alltid vatten ledas bort tillräckligt snabbt.

Fluvial (nedifrån):

Översvämningar som uppstår vid stigande vattennivå längs kusten eller i ett vattendrag.

När man pratar om översvämningar råder ibland en viss förvirring kring orsaken till översvämningar och vad man kan göra för att motverka dem. Inom bebyggd miljö pratar man ofta om problem med källaröversvämningar vid stora regnhändelser. Detta sker huvudsakligen när spill- och kombinerade ledningsnäten dämmer över källargolvsnivå. Detta kan antingen bero på att det kapacitet i ledningsnätet överskrids för det aktuella regnet. Risken för marköversvämningar ökar då vattennivån i recipienten (dike, vattendrag eller havet) är förhöjd och dämmer upp i ledningsnätet. Källaröversvämningar kan sammankopplas med stora kostnader, som får bäras av fastighetsägarna, försäkringsbolagen eller VA-huvudmannen (beroende på vad ansvarsutredningen säger). Det är viktigt att komma ihåg att fördröjning av flöden i ett avrinningsområde inte helt kan eliminera de risker för översvämningar som kan sammankopplas med skyfall eller en höjd havsnivå.

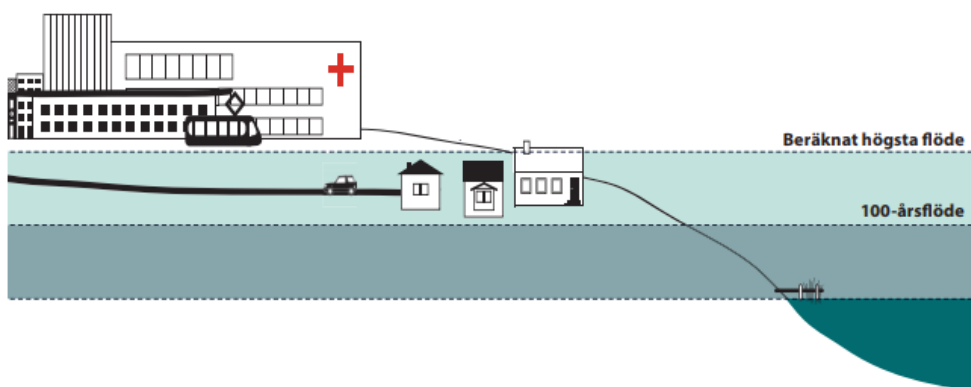
De största ekonomiska skadorna som uppstod vid översvämningen i juli 2007 berodde inte på direkt översvämning av mark utan på uppdämning i ledningsnät (SWEKO 2010). I Lunds kommun orsakades majoriteten av skadorna i juli 2007 av översvämning på åkermark som rann vidare in i samhälle och skadade fastigheter i markplan och källare (VA Syd, Patrik Nilsson, 2019). Ur ett samhällsperspektiv kan det alltså finnas ett intresse att hålla nere vattennivån i recipienten. En annan möjlighet är att använda dagvattenpumpar för att säkerställa bortledningen av dagvatten, vilket man har gjort i Staffanstorps kommun, men då skjutsas problemet vidare nedströms.

Bebyggd mark

Inom verksamhetsområden för dagvatten har kommunerna ansvar för att fastställa en säkerhetsnivå för skydd av anläggningar och byggnader när dagvattenledningsnätet är fullt (Svenskt Vatten, 2016). Detta betyder att nya byggnader och anläggningar ska höjdsättas för att klara de marköversvämningar som kan uppstå då dagvattenledningsnätet går fullt. En riktlinje som ges är att ny bebyggelse ska höjdsättas för regn med minst 100 års återkomsttid och att ledningssystem ska dimensioneras för regn med 10 års återkomsttid. Denna rekommendation gäller i strikt mening för utformningen av nya dagvattensystem och går inte att förvänta sig av äldre bebyggelse.

Vad gäller översvämningar av vattendrag är riktlinjerna inte lika tydliga. I många län har regionala handlingsplaner för klimatanpassning tagits fram. Länsstyrelsen i Skåne ger i sin regionala handlingsplan för klimatanpassning (Länsstyrelsen Skåne, 2014) rekommendationen att kommunerna inte ska tillåta ny bebyggelse under 3 meter över dagens havsnivå, men inget specifikt utmed vattendrag.

Länsstyrelsen i Stockholm har däremot lämnat rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs sjöar och vattendrag (Länsstyrelsen Stockholm, 2017). Här rekommenderas en lägsta grundläggningsnivå motsvarande ett (klimatkompenserat) flöde med 100 års återkomsttid för ”enstaka byggnader av lägre värde”. Höjdsättningen för samlad bebyggelse och samhällsviktiga funktioner är rekommenderad att anpassas efter MSB:s beräknade högsta flöde, se exempel i Figur 9.



Figur 9 Källa bild: Länsstyrelsen Stockholm 2017

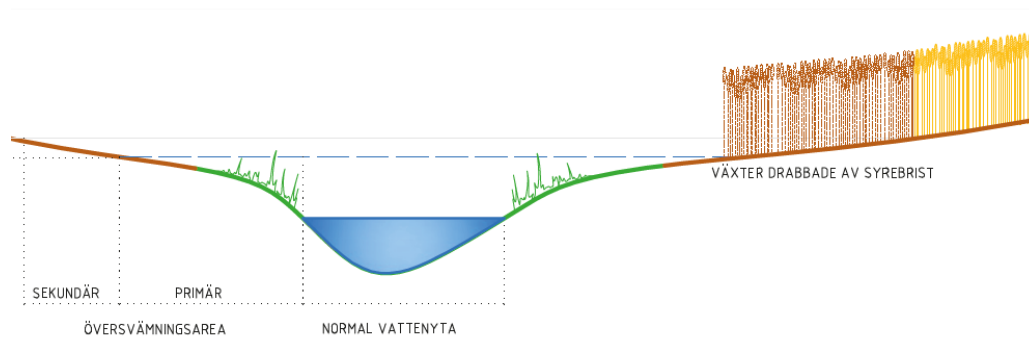
Höga vattennivåer som medför dämning upp i ledningsnäten för dagvatten uppstår oftare än med 100 års återkomsttid. I en kustkommun som Lomma kan vattennivån bli hög, antingen pga. havsnivån i Öresund eller pga. stora flöden i Høje å och Önnerupsbäcken. När det finns en dämning långt upp i ledningsnätet uppstår alltid en risk för skada – om ett skyfall skulle ske samtidigt så kommer ledningsnätet inte ha någon kapacitet. Ur denna synvinkel skulle det alltså vara intressant att undvika sådana dämningssituationer. Det är dock svårt att definiera en specifik vattennivå eller flödeshändelse då problem uppstår eftersom problemen uppstår som en kombination av skyfallets storlek över tätorten och vattennivån i recipienten. En rimlig slutsats är att kustnära tätorter har större anledning att skydda sig mot höga flöden än övriga tätorter, eftersom det finns ett dubbelt hot med både hög havsnivå och höga flöden.

Jordbruksmark

Utanför de tätbebyggda områdena återfinns flera enskilda intressen som kan riskerar att påverkas negativt vid en större översvämning. Ett exempel är enskild vattenförsörjning i form av dricksvattenbrunnar. Inläckage i en brunn kan medföra en kraftig försämring av vattenkvaliteten och med det kommer kostnader för den ansvariga, oftast en enskild fastighetsägare eller en samfällighet, för att rena vattnet eller hämta vatten från en annan källa. Både husägare, sommarhusägare och jordbruksföretag kan drabbas hårt av detta.

För jordbruksmark kan man definiera två olika översvämningsområden: det primära och det sekundära. Det primära översvämningsområdet blir översvämmat av stående eller strömmande ytvatten och är därför lätt att se med blotta ögat. Det sekundära översvämningsområdet utgörs av det område som inte går att dränera som normalt på grund av den primära översvämningen. Utan dränering blir de ytliga jordlagren i princip helt vattenmättade. Om den sekundära översvämningen varar en längre tid kan grödor kvävas, markstruktur skadas samt orsaka skador och sjukdomar på betande djur. Det sekundära området omfattar de marker som ligger upp till 0,3 m högre än vattenytan inom det

primära översvämningsområdet. En tumregel är att grödor kan klara en sekundär översvämning upp till 3 dagar, tåligheten varierar dock mellan olika grödor. Översvämningar kan bidra till ett ökat näringsläckage då växterna inte kan fånga upp näringen och vattnet inte kan passera ner genom marken.



Figur 10 Princip bild över primär och sekundär översvämning. Det sekundära området brukar motsvara den mark som ligger upp till 0,3 m högre än vattenytan inom det primära området. (Jordbruksverket, 2016:01)

I Sverige har vi sedan åtminstone 1600-talet dikat ut och dränerat jordbruksmark. I takt med att metoderna förbättrades var det möjligt att dränera de bördigaste markerna som ofta ligger lågt i landskapet. Dräneringen har utförts både genom detaljdränering av fält och av att förbättra den vattenavledande funktionen i diken, kulvertar och större vattendrag. Dräneringen har medfört att vi kan utnyttja de bördigaste markerna för odling och bete, och att översvämningen på dessa marker generellt har minskat. Dock går det inte att komma ifrån att markerna översvämmas med jämna mellanrum, vilket får anses vara accepterat. Kostnaden för att dimensionera upp huvudavvattningen till den grad att upp till exempelvis ett statistiskt 20 års regn inte översvämmar åkermarken har ansetts överstiga den ekonomiska nytta som förbättringen hade gett. De markavvattningsföretag som återfinns i landskapet är dimensionerade för att den nytta, förbättrad dränering, ska motsvara den kostnad som uppstod för utförandet.

Idag anses ofta de tillstånd som markavvattningsföretagen har vara dimensionerade för små flöden. Värt att reflektera över då är att jordbruksproduktionen när företagen tillkom använde lättare och färre maskiner, att dagvattenbelastningen på vattendragen ofta var lägre, att markavvattning fram till 1986 inte var förbjuden och att synen på fördjupning av vattendrag för att förbättra dräneringen var en annan än idag. I ett förändrat klimat med fler dagar med kraftiga regn är jordbruket mycket beroende av att huvudavvattningen fungerar så att åkrarna inte är översvämmade över en för lång tid.

Jordbrukets markavvattningsanläggningar, såsom täckdikning, diken och fördjupade vattendrag, är en förutsättning för ett rationellt jordbruk. Utöver själva jordbruksmarken så har övrig markanvändning, med vägar, bebyggelse och faktiskt hela samhällen, inrättats efter de förutsättningar som huvudavvattningen har gett. Det finns alltså många som är beroende av att dessa anläggningar ska fungera tillfredsställande vid högflöden. Idag dimensioneras jordbrukets vattenanläggningar generellt för högvattenflöden med 5-10 års återkomsttid (Jordbruksverket, 2013:14).

Relevanta scenarier för fördröjning

I detta stycke presenteras tre olika scenarier som får bli utgångspunkt för vidare beräkningar. Scenarierna bygger på de resonemang som presenterades i föregående avsnitt samt på en bedömning av vilka situationer som är relevanta att fördröja i Höje åns avrinningsområde.

1. Ett 100-årsflöde inträffar i Höje åns avrinningsområde (vid normal havsnivå) som medför översvämning av mark och vägar inom tätortsområden i Lomma

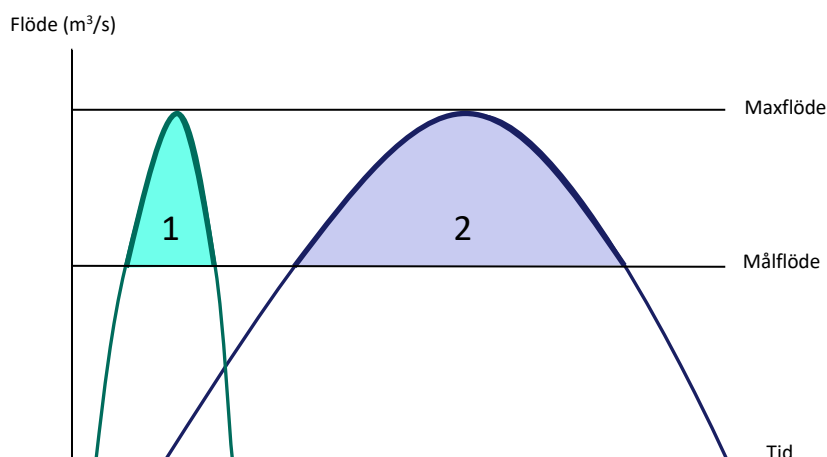
kommun. För att undvika situationen hade fördröjning behövts uppströms Lomma kommun.

Kontrollerad översvämning
Slutversion
2022-08-11

- **Vilken fördröjningsvolym hade teoretiskt behövts i avrinningsområdet uppströms Lomma kommun för att fördröja ett 100-årsflöde till ett flöde motsvarande 2007 års maxflöde?**
- 2. En kombination av hög havsnivå, 20-årsflöde i Höje å och mycket regn i väderprognosen skapar en risk för översvämningar inom Lommas tätort. För att undvika situationen hade fördröjning behövts uppströms Lomma för att i största möjliga mån sänka nivån i Höje å.
 - **Vilken fördröjningsvolym hade teoretiskt behövts uppströms Lomma för att fördröja ett 20-årsflöde till ett 10-årsflöde i Höje å?**
- 3. Klimatförändringarna medför att jordbrukets vattenanläggningar inte har kapacitet för de höglöden som de ursprungligen dimensionerats för. För att kompensera för detta hade fördröjning behövts långt uppströms i avrinningsområdet, för att skydda marker längre nedströms.
 - **Vilken fördröjningsvolym hade teoretiskt behövts uppströms Dynnbäckens utlopp i Höje å huvudfåra för att kompensera för den förväntade ökningen av 10-årsflödet i Höje å?**
 - **Vilken fördröjningsvolym hade teoretiskt behövts i Önnerupsbäcken för att kompensera för den förväntade ökningen av 10-årsflödet?**

Vilken fördröjningsvolym krävs i olika scenarier?

För att uppskatta behovet av fördröjningsvolym i olika situationer måste *volymen* (m^3) i en specifik händelse utvärderas. Det *maximala flödet* (m^3/s) i en flödeshändelse bestämmer hur högt vattnet kommer att stiga och vilken utbredning en översvämning får, men berättar inget om vilka volymer vatten som totalt passerar i händelsen. Om man vill fördröja volymer, för att undvika en flödestopp längre nedströms, kan behovet av fördröjningsvolym se mycket olika ut beroende på flödeshändelsens utveckling. Den totala volymen i en flödeshändelse beror på vilka flöden som uppstår och hur länge de varar. Detta illustreras i Figur 11 nedan.



Figur 11 Flödesutvecklingen över tid för två teoretiska flödeshändelser. Det teoretiska fördröjningsbehovet utgörs av volymen mellan maxflödet och målflödet. I figuren är fördröjningsvolymen (m^3) färgad för de två olika scenarierna. Händelserna 1 och 2 har samma maxflöde och skulle generera samma översvämning utbredning, men händelse 2 kräver betydligt större fördröjningsvolym än händelse 1.

För att uppskatta behovet av volym har tre flödeshändelser skapats, utifrån de aktuella maxflödena (100-årsflöde, 20-årsflöde och klimatkompenserat 10-årsflöde) samt dynamiken från kända flödesförlopp:

- Scenario 1: Flödesförloppet från 2007 används, där samtliga flöden multipliceras med en faktor för att maxflödet ska motsvara det uppskattade 100-årsflödet (se Tabell 2). Arealkorrigerings av flöden tillämpas.
- Scenario 2: Flödeshändelsen från januari 2011 används, detta motsvarar ett 20-årsflöde. Arealkorrigerings av flöden tillämpas.
- Scenario 3: Flödeshändelsen från januari 2011 används, där samtliga flöden multipliceras med en faktor för att maxflödet ska motsvara det statistiska 10-årsflödet (se Tabell 2). Arealkorrigerings av flöden tillämpas.

Det är viktigt att komma ihåg att statistiskt beräknade flöden är statiska och inte beskriver hur flödeshändelsen i övrigt utvecklar sig. I själva verket är det möjligt att ett statistiskt beräknat flöde kan nås vid olika flödeshändelser.

I denna utredning har vi valt att beräkna fördröjningsvolymerna enligt följande:

För att uppskatta behovet av fördröjningsvolym i de tre scenarierna så beräknas den totala flödesmängden som överstiger målflödet, i vart och ett av scenario 1-3. Den volym som beräknas är en *teoretisk volym*, eftersom beräkningarna förutsätter en *ideal reglering* av flödet. Ideal reglering betyder i detta sammanhang att magasinet börjar fyllas i samma ögonblick som målflödet överstigs i vattendraget och att allt flöde som överstiger målflödet effektivt kan ledas in i magasinet. Detta är mycket svårt att uppnå i verkligheten. En konsekvens av detta är att de beräknade volymerna motsvarar minsta möjliga behov av volym.

I beräkningarna antas nollutflöde från magasinen. Utflödet bedöms bli mycket litet under tidpunkten för flödestoppen, och en effektiv tömning av magasinet bedöms först vara möjlig då vattnet sjunkit undan från huvudfåran.

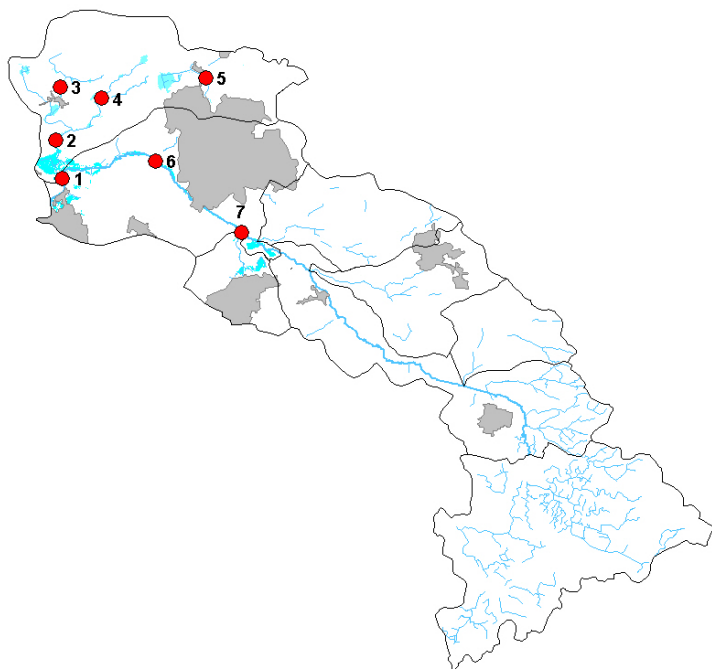
Tabell 2 Teoretiskt beräknat fördröjningsbehov för de tre utvalda scenarierna.

Scenario	Målflöde	Teoretiskt behov av fördröjningsvolym (m³)
1: 100-årsflöde	2007 års högflöde	580 000 uppströms Lomma tätort
2: 20-årsflöde	10-årsflöde	260 000 uppströms Lomma tätort
3: Framtida 10-årsflöde (RCP 8.5)	10-årsflöde	530 000 (Höje å uppströms Dynnbäcken) 180 000 (Önnerupsbäcken)

Kritiska lägen inom Höje åns avrinningsområde

Kontrollerad översvämning
Slutversion
2022-08-11

Baserat på befintliga rapporter, översvämningskarteringar och samtal med medlemskommunerna i vattenrådet har ett antal kritiska lägen tagits fram inom Höje åns avrinningsområde, se Figur 12.



Figur 12 De kritiska lägena inom Höje åns avrinningsområden är här markerade med röda prickar.

De kritiska lägena bedöms som särskilt känsliga för översvämning beroende på att det där av olika anledning är av intresse att hålla vattennivåerna nere. De kritiska lägena ger en fingervisning om var i avrinningsområdet som fördröjningsåtgärder kan göra mest nytta. I Tabell 3 redogörs för de kända problem som har uppstått vid de sju kritiska lägena.

Tabell 3 Kända kritiska lägen inom Höje åns avrinningsområde.

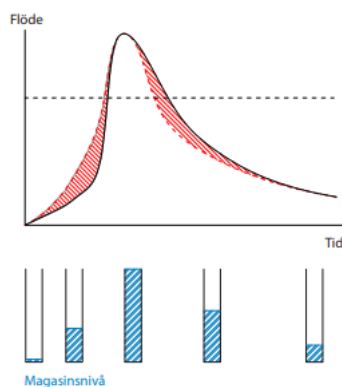
Nr	Läge	Kända problem
1	Höje å vid Önnerupsbäckens mynning	Höga nivåer i Höje å skapar sämre förutsättningar för bortledning av dagvatten från Lomma tätort. Höga nivåer i Höje å dämmer upp i Önnerupsbäcken. Golfbanan översvämmas (2007, 2011)
2	Önnerups by	I mars 2010 ledde en kombination av tjäle, snösmältning och stor nederbörd till att Önnerups by hotades av översvämning. Inga skador dokumenterades i Lomma kommun, men vallar på jordbruksmark söder om byn höll kvar vattnet mot bebyggelsen. Maxflödet i Trollberg var 11,7 m ³ /s, dvs. inget exceptionellt stort flöde. Men de lokala förhållandena i just Önnerupsbäcken ledde till mycket högt flöde. Kartering av översvämning 2007: Översvämning av byggnad på gården Holmen söder om Önnerups by.
3	Flädie	Kartering av översvämning 2007: Översvämning av markvägar både uppströms och nedströms byn. Enstaka byggnader nära bäcken hamnar delvis under vatten.
4	Fjellie	Kartering av översvämning 2007: Översvämning av ett flertal hus (ca 10 st) samt Fjellie Byaväg och Fjellie Julleväg. Bäcken är kulverterad på en sträcka av ca 40 meter genom samhället. Denna gren av Önnerupsbäcken tar emot både jordbruksvatten samt dagvatten från stora områden i Lund.
5	Vallkärra by	Kartering av översvämning 2007: Enstaka byggnader nära bäcken hamnar delvis under vatten. Vallkärrabäcken tar emot dagvatten från stora områden i Lund.
6	Höje å vid Värpinge by	Kartering av 100-årsflöde (MSB): Ett hus söder om Höjeåvägen översvämmas.
7	Höje å vid Dynnbäckens mynning	Höga nivåer i Höje å skapar sämre förutsättningar för bortledning av dagvatten från Staffanstorps tätort.

Hur fungerar flödesdämpning?

En grundförutsättning för att dämpning av en flödestopp ska kunna ske är att det finns en **tillgänglig magasinvolym** som kan fyllas med vatten samt en **strykning av flödet**, dvs. att utflödet är mindre än inflödet till magasinet. Detta kan åstadkommas på olika sätt, genom olika typer av anläggningar. Ofta finns önskemål att flödesdämpande åtgärder ska vara så naturlika som möjligt och ”sköta sig själv”. Det är samtidigt viktigt att komma ihåg att naturlika åtgärder inte alltid ger den mest optimala flödesdämpningen, och ibland ingen flödesdämpning alls. I detta stycke presenteras tre strategier för reglering av flöden, naturlig, fast och aktiv (Jordbruksverket, 2017:4).

Naturlik reglering

Naturlik reglering syftar till den flödesreglerande funktion som ett naturligt vattendrag med svämplan och översvämningssytor kan ha. Sådan reglering kan återskapas och ge en viss dämpning på små flödestoppar, genom att vattenhastigheten minskar och systemet blir ”trögare”. Vid mycket stora flödeshändelser finns dock inte förutsättningar för någon kapning av flödestoppen, eftersom magasinet fylls och töms i samma takt som flödet stiger och sjunker – det finns ingen strypning av flödet. Resultatet blir då endast en förskjutning av flödeskurvan, se Figur 13. Anläggning av tvåstegsdiken och svämplan är exempel på åtgärder som skapar naturlig reglering.



Figur 13 Exempel på hur flödeskurvan förändras vid anläggning av ett svämplan. Den svarta linjen motsvarar flödesförloppet efter reglering. Regleringen kan inte dämpa flödestoppen ned till målflödet (streckad linje). (Jordbruksverket, 2017:4)



Figur 14 Schematisk bild över hur ett tvåstegsdike med terrasser kan se ut i sektion. (Jordbruksverket, 2017:4)

Fast och aktiv reglering

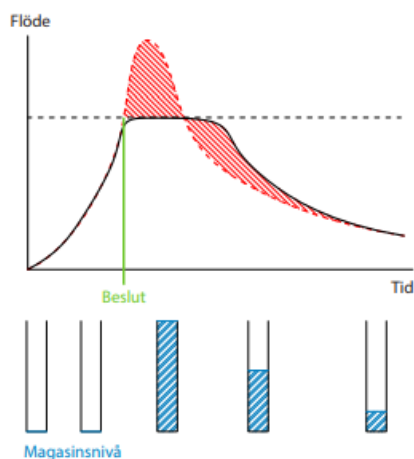
Fast och aktiv reglering syftar till av människan anlagda konstruktioner som påverkar flödets förlopp.

Fast reglering innebär fasta konstruktioner som stryper flödet eller som översvämmas vid en bestämd vattennivå. Exempelvis kan ett utloppsdämma från en sjö eller damm ge en reglering av flödet, om dämmet anläggs i flera nivåer. En vägtrumma kan fungera som en fast reglering i ett vattendrag, där magasinet utgörs av det uppströmsliggande vattendraget med svämplan. Invallningar av mark är också exempel på fast reglering, där inströmning till det invallade området sker då vattennivån i vattendraget stiger över vallkrönet och på så vis avlastar vattendraget från toppflödet, se Figur 16. Detta kan ge en effektiv kapning av flödestoppen i vissa flödeshändelser. I andra flödeshändelser blir vallens krönhöjd för låg, eller för hög, för att kapa flödestoppen.

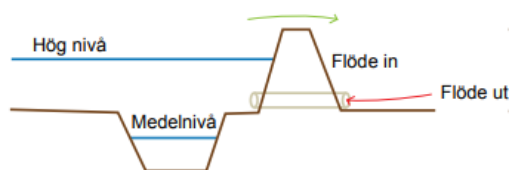
En aktiv reglering är den regleringstyp som ger bäst förutsättningar för flödesdämpning, men den kräver någon typ av tillsyn, antingen mänsklig eller genom en teknisk lösning.

När magasinets syfte är att kapa flödestoppen och fördröja vatten vid extrema händelser är det viktigt att magasinet inte fylls upp helt innan de skadliga flödena uppnås. Den aktiva regleringen innehåller rörliga delar som gör det möjligt att fatta beslut om när magasinets volym ska utnyttjas. Det tydligaste exemplet på en aktiv reglering är ett dämme med stängningsbara luckor som gör det möjligt att fylla upp och tappa av magasinet efter behov. På så vis kan en reglering åstadkommas där vattendraget har full kapacitet upp till ett visst flöde och att det sker en skarp begränsning för högre flöden. Ett exempel visas i Figur 15.

Eftersom magasinet behöver tappas ur kommer vattenföringen i vattendraget ligga när målflödet under en längre period innan det sjunker. Detta kan medföra svårigheter för den jordbruksmark som översvämmas då jordbruket är beroende av att vattnet sjunker undan efter ca tre dagar.



Figur 15 Exempel på hur flödeskurvan förändras vid en aktiv reglering. Den svarta linjen motsvarar flödesförloppet efter reglering. Magasinet tas i anspråk först då målflödet (streckad linje) överstigs. (Jordbruksverket, 2017:4)



Figur 16 Exempel på reglering genom att vattnet kan fylla upp ett sidomagasin. (Jordbruksverket, 2017:4)

Våtmarker som flödesdämpare

En vanligt förekommande diskussion är den om hur stor våtmarkers flödesdämpande effekt är. Ekologgruppen genomförde under 2010 en mindre studie av anlagda våtmarkers flödesutjämnande effekt, på uppdrag av Jordbruksverkets vattenenhet (Jordbruksverket, 2010). Volymen mellan högsta och lägsta vattennivå utvärderades för 20 anlagda våtmarker i Önerupsbäckens avrinningsområde (anlagda mellan 1991-2003). Gemensamt för majoriteten av dessa är att de inte är anlagda med det primära syftet flödesdämpning, utan för att skapa en stor permanent vattenyta som möjligt. De är därför inte helt optimala ur detta avseende. Fördröjningsvolymen hos de 20 anlagda våtmarkerna var i medel ca 5 000 m³/ha våtmarksyta (variation 2 000 m³/ha -10 000 m³/ha).

En intressant jämförelse är att titta på samma nyckeltal (fördröjningsvolym/yta) i de exempel som presenteras under rubriken Exempel: tre olika magasinlägen. I samtliga tre exempel är nyckeltalet lika stort eller mindre än i de våtmarker som ligger inom Önerupsbäckens avrinningsområde. Man bör då hålla i åtanke att magasinlägena i exemplen bygger på att fördröjning skapas ovan befintlig marknivå, utan schakt.

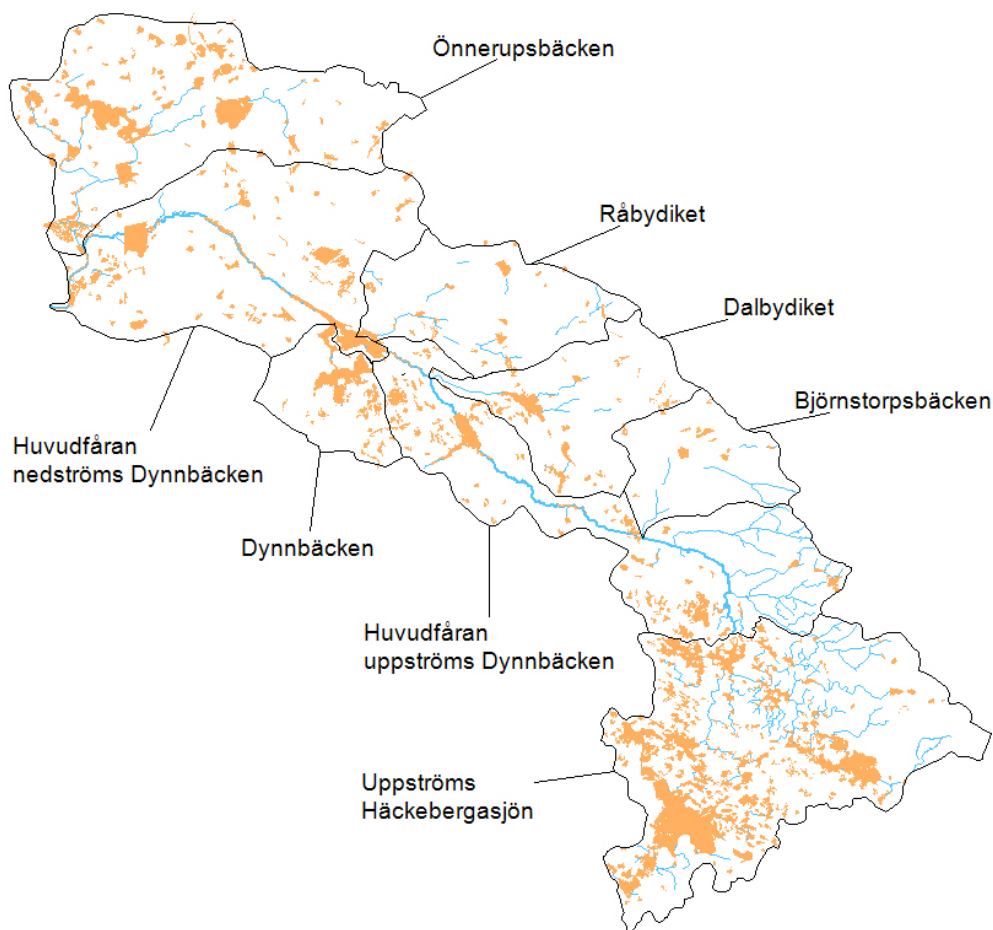
Vidare så kan man inte heller säga att våtmarkerna *har* en viss fördröjningsvolym, eftersom de fylls redan vid mindre höghöden. Sammanfattningsvis har våtmarker en viktig roll som flödesdämpare inom avrinningsområdet under odlingssäsongen, då det generellt är torrt i markerna och tomt i magasinerna.

Finns det volym tillgänglig i landskapet?

För att identifiera lämpliga lägen för fördröjning av vatten i landskapet har vi sökt efter naturliga instängda svackor i terrängen. Vi har utgått från Lantmäteriets Nya Nationella Höjdmmodell NNH (GSD-Höjddata, Grid 2+) som bygger på laserskannad höjddata. Inom Höje åns avrinningsområde har instängda svackor identifierats utifrån höjdmodellen genom GIS-analys i Mapinfo. Före analysen reducerades griden från en upplösning på 2 m i plan till 10 m. Detta för att analysen skulle bli möjlig att köra på en dator med normal kapacitet.

Efter den grundläggande analysen har instängda svackor med en areal mindre än 1 ha rensats bort liksom områden som uppenbart inte kan användas för fördröjning (bergtäkter i detta fall). När denna första rensning var gjord återstod 500 instängda svackor inom hela avrinningsområdet.

Ytterligare en GIS-analys gjordes genom att identifiera sammanhängande områden med en marklutning mindre än 2 ‰. Denna analys tillförde dock inte mycket eftersom erhållna identifierade områden i stort sett sammanföll med dem som identifierats i föregående analys. Endast ett område tillkom. Av 501 områden har några större delats upp i flera delar varför det totalt finns 508 områden som granskats. Resultatet visas i Figur 17.



Figur 17 Identifierade instängda lågområden inom Höje åns avrinningsområde och delavrinningsområden. De instängda områdena är markerade i orange.

Samtliga 508 områden har granskats individuellt avseende möjligheten att skapa en fördröjningsvolym. Vid denna granskning har hänsyn tagits till följande faktorer:

- **Infrastruktur och bebyggelse**

Vägar och byggnader med mera inom området. Om infrastruktur inte tillåter översvämning inom området har det bedömts som ointressant.

■ Tillrinningsområde

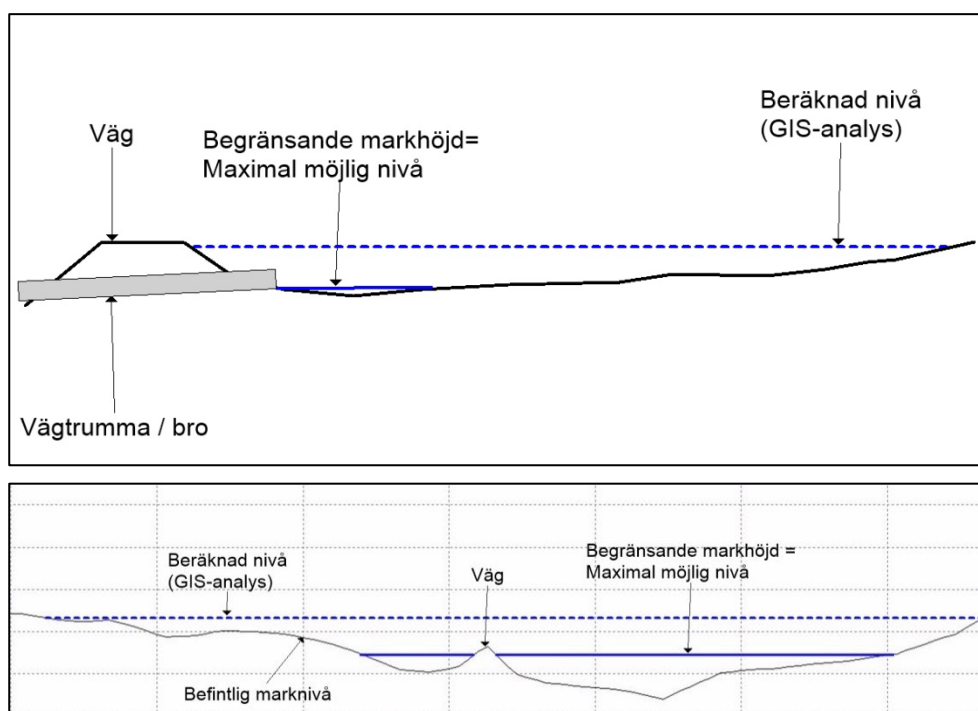
Tillrinningsområdet för varje område har uppskattats i första hand utifrån befintliga dikningsföretagshandlingar, och i andra hand utifrån tillrinning som beräknats genom GIS-analys. Om uppskattat tillrinningsområde varit för litet (generellt < 50 ha) har området bedömts som ointressant.

■ Områdets area

Area för det identifierade området. Som nämnts ovan sorterades alla ytor mindre än 1 ha bort redan inledningsvis. Uppströms Håckebergasjön har alla områden mindre än 5 ha bedömts som ointressanta.

■ Begränsande area

På grund av till exempel infrastruktur och bebyggelse inom ett område kan det vara bara en del av ett område som faktiskt är möjligt att utnyttja som ett magasinområde. Den höjd (begränsande markhöjd) till vilken det maximalt är möjligt att dämma upp en vattenyta inom området bestämmer hur stor den begränsande arean kan bli. Om den begränsande arean blir mindre än ca 1 ha har området bedömts som ointressant.

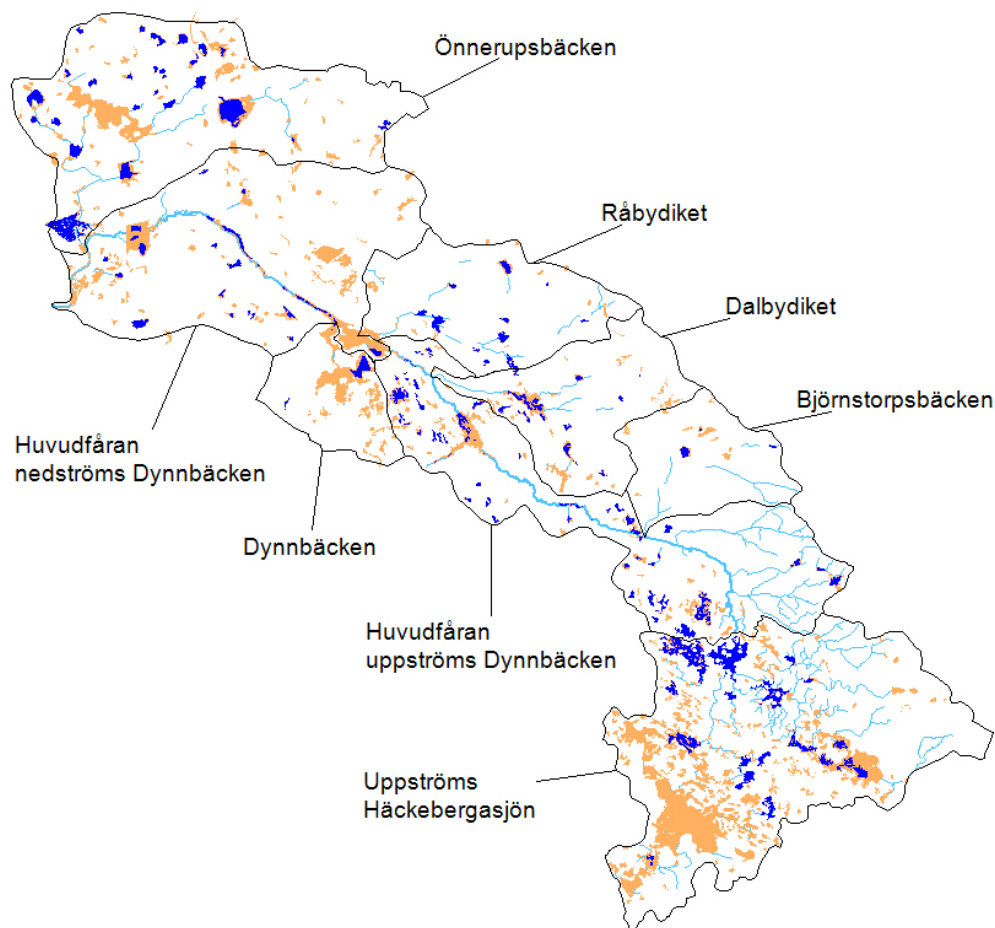


Figur 18 Exempel på vad som kan utgöra en begränsande markhöjd.

Efter utsorteringen återstår 142 områden som har bedömts som möjliga områden att använda för fördröjning. I Figur 19 visas alla de områden som togs fram genom GIS-analysen, samt de återstående områden som bedömts möjliga för att skapa översvämningssmagasin. En potentiell volym har beräknats för alla de möjliga områdena genom en enkel överslagsberäkning:

$$Volymen = \text{Områdesarea} * (\text{begränsande markhöjd} - \text{median markhöjd})$$

För några få objekt har en mer noggrann volymberäkning gjorts med baserat på höjdmodellen. En jämförelse mellan de två olika volymberäkningarna antyder att den överslagsberäknade potentiella volymen generellt är underskattad. Av de 142 möjliga områdena ligger 104 helt eller delvis inom båtnadsområden för dikningsföretag.



Figur 19 Figuren visar alla områden som tagits fram genom GIS-analys (orange färg) samt de som har bedömts som möjliga (blå färg) efter bedömning mot infrastruktur och bebyggelse. Svarta linjer markerar olika delavrinningsområden.

Klassning av identifierade magasinlägen

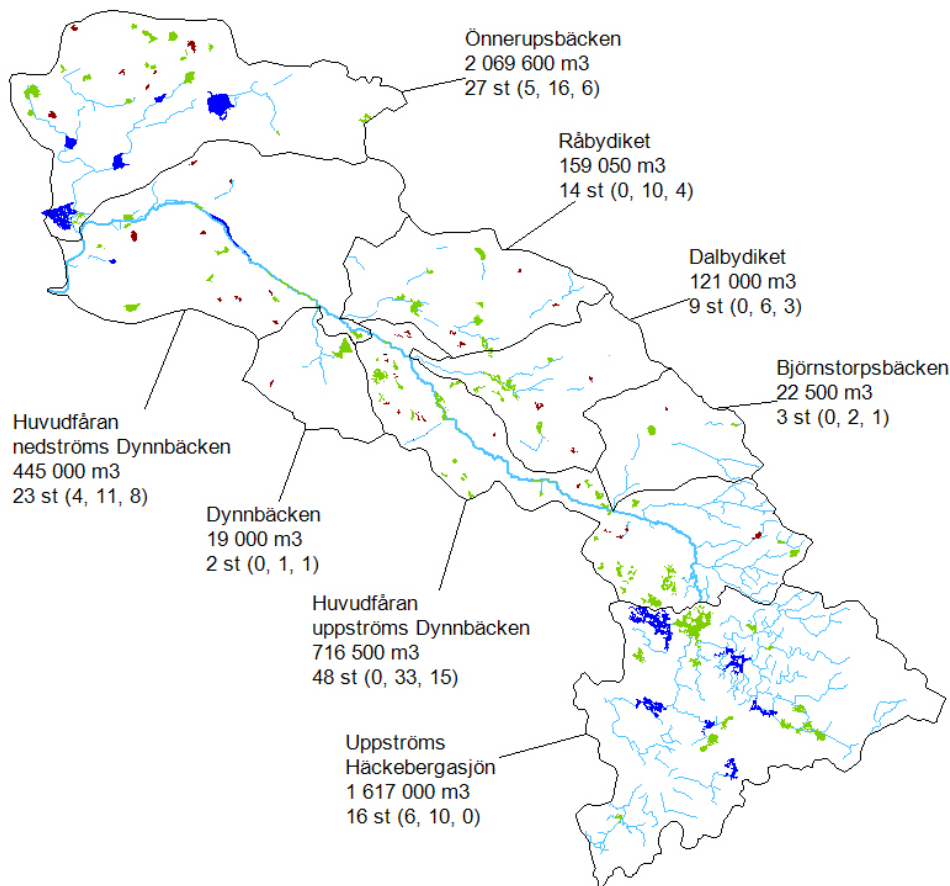
För att kunna göra en värdering av de 142 möjliga områden, fortsättningsvis kallade magasinlägen, har dessa klassats utefter olika egenskaper i en skala 1-3 där 1 är lägsta (sämsta) klass och 3 är högsta (bästa) klass. Det finns två olika klassningar framtagna som värderar olika egenskaper hos de identifierade magasinlägena:

- **Magasin-klass** är ett beräknat medelvärde baserat på tre delklasser: magasinets potentiella volym, storlek på möjligt tillrinningsområde och magasinvolym i förhållande till magasinens area. De tre delklassningarna är gjorda enligt nedan:
 - Klassning baserad på områdets uppskattade magasineringsvolym; Klass 1: < 5 000 m³, Klass 2: 5 000 – 50 000 m³, Klass 3: > 50 000 m³
 - Klassning baserad på tillrinningsområdets area; Klass 1: < 200 ha, Klass 2: 200 – 500 ha, Klass 3: > 500 ha
 - Klassning baserad på magasinvolym/magasinens area; Klass 1: < 2 000 m³/ha, Klass 2: 2 000 – 5 000 m³/ha, Klass 3: > 5 000 m³/ha
- **Mark-klass** är en sammanslagen bedömning av markanvändning (åker, bete, övrig mark) samt jordklass (jordbruksverkets klassning av åkermarken i en 10-gradig skala där klass 10 är bästa åkermarken).
 - All mark annan än åkermark har vi bedömt som Klass 3 (mark med infrastruktur och byggnader är bortsorterad redan i ett tidigare skede).
 - För åkermarken har vi gjort följande bedömning; Klass 1 – åkermark med jordklass 9 och 10, Klass 2 – åkermark med jordklass 7 och 8,

Klass 3 – åkermark med jordklass 5 och 6 (finns ej lägre än 5 inom avrinningsområdet).

Kontrollerad översvämning
Slutversion
2022-08-11

En översikt över resultatet från Magasin-klassningen återfinns i Figur 20 nedan. De två klassningarna redovisas mer i detalj i bilagorna 1 och 2.



Figur 20 Möjliga områden klassade efter "Magasin-klass". Klass 3 (högsta klass) är blåa, klass 2 gröna och klass 1 röda. För respektive delavrinningsområde anges total magasinvolym, hur många områden det finns samt hur dessa fördelas sig inom varje klass (3, 2, 1).

Bedömning av klassade magasinlägen

Den totala sammanlagda volymen för teoretiskt möjliga magasin beräknas till drygt 5 miljoner m³ (se Figur 20). Beräkningen förutsätter att uppskattad volym för varje magasinläge är tillgänglig vid en höglödessituation. I verkligheten kommer troligtvis en stor del av de identifierade områdena vara delvis fyllda med vatten vid årligt återkommande höglöden.

Den största andelen volym återfinns i Önnerupsbäckens avrinningsområde. Volymen är fördelad på relativt få lägen, vilket indikerar att det finns lägen med stor volym. Näst största andelen volym återfinns uppströms Håckebergasjön, där 1 617 000 m³ fördelas över 16 lägen.

Varje magasinläge bör granskas individuellt för att bedöma möjligheten att använda läget som ett översvämningmagasin. Klassningen är en hjälp för att kunna prioritera urvalet. I första hand bör man titta på Magasin-klass. Klassningen av mark blir väsentlig om det handlar om att skapa magasin av mer permanent karaktär, till exempel en översvämningssvåmård, samt vid bedömningen av de ekonomiska förutsättningarna.

Genom en sammanvägd bedömning av klasserna framstår totalt 2 120 000 m³ ha både högsta magasininklass och högsta markklass, se Tabell 4. Den högsta markklassen innebär antingen att läget inte är beläget på åkermark, eller att åkermarksklassen som högst är 6. Ju högre åkermarksklass, desto lägre markklass. Klassningen kan ge en viss vägledning i

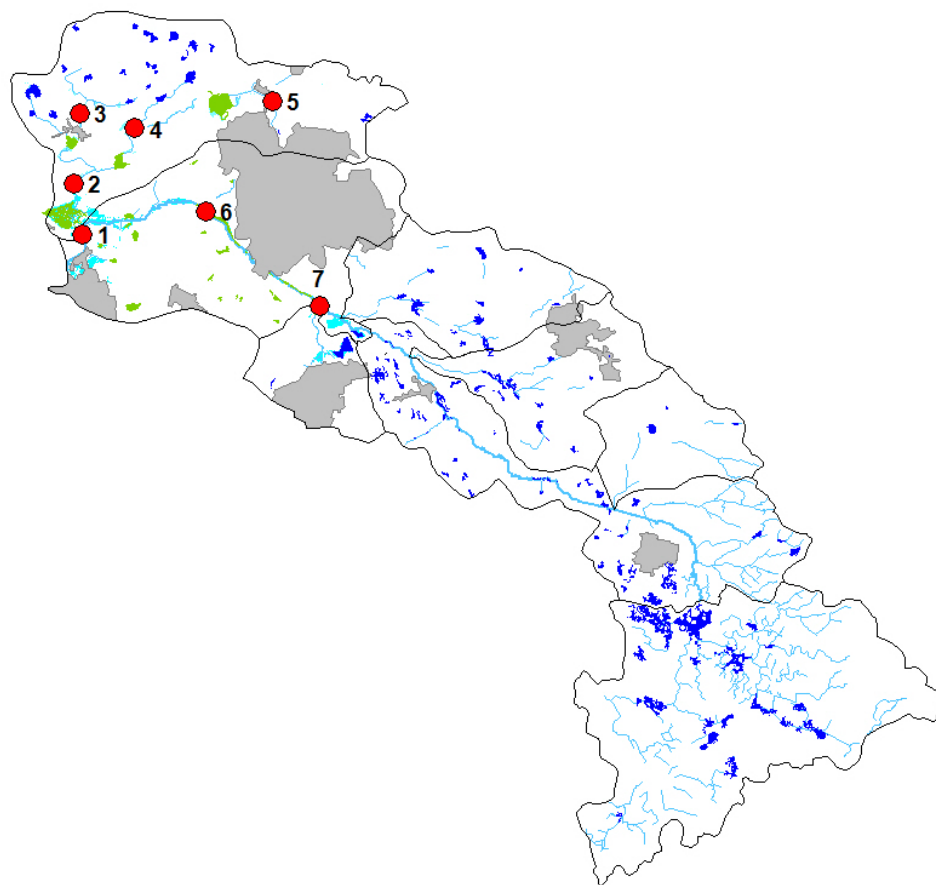
hur lämpligt området är att använda till fördröjning ur ett ekonomiskt perspektiv. Dock finns det ett flertal faktorer utöver markens värde som också påverkar hur stor kostnaden för anläggning blir. Fler faktorer presenteras under kapitlet Kostnader och nytta.

Tabell 4 Sammanvägd klassning av identifierade möjliga magasinlägen samt total volym (m³).

Magasinklass	Markklass		
	3	2	1
3	2 120 000	0	634 000
2	1 344 500	218 000	732 050
1	29 000	10 000	82 100

I Tabell 2 redogjordes för vilka fördröjningsbehov som fanns vid de kritiska lägena (se Figur 21). Scenario 1 innebär att fördröjning av ca 580 000 m³ behövs uppströms läge 1, scenario 2 innebär att en fördröjning av ca 260 000 m³ behövs uppströms läge 1. Totalt har en möjlig fördröjningsvolym på 5 169 650 m³ identifierats inom Höje åns avrinningsområde uppströms läge 1 (se Tabell 5), scenario 1 och 2 är därför troliga att kunna uppnå.

För scenario 3 behövs en fördröjningsvolym om 530 000 m³ uppströms Dynnbäckens utlopp (kritiskt läge 7) och 180 000 m³ uppströms Önnarupsbäckens utlopp i Höje å (kritiskt läge 1). En total magasinvolym om 5 169 650 m³ har identifierats i Höje åns avrinningsområde uppströms det kritiska läget 1, vilket möjliggör en del av scenario 3. Uppströms Dynnbäckens utlopp i Höje å återfinns sammanlagt 2 670 050 m³, 19 000 m³ av det återfinns i Dynnbäckens avrinningsområde. För att helt nå scenario 3 behöver fördröjning därför ske i andra delar av Höje åns avrinningsområde uppströms Dynnbäckens utlopp.



Figur 21 Möjliga magasinlägena som är belägna uppströms de kritiska lägena. Lägen markerade med blått ligger uppströms de kritiska lägena, de gröna lägena ligger nedströms lägena 3, 5 och 7.

Tabell 5 Möjliga magasinlägen samt total magasinvolym belägen uppströms kritiska lägen.

Läge	Volym (m ³)	Antal lägen
1	5 169 650	142
2	1 849 600	25
3	354 600	14
4	1 161 000	6
5	30 000	2
6	2 847 050	104
7	2 670 050	93

Kontrollerad översvämning
Slutversion
2022-08-11

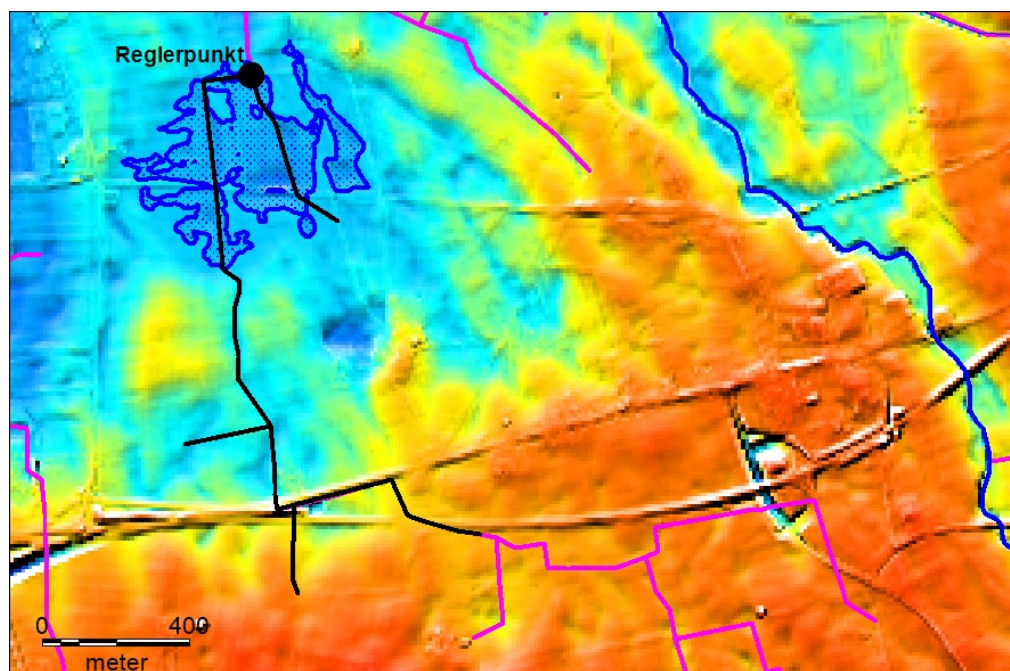
Exempel: tre olika magasinlägen

I utredningens GIS-analys har ett antal områden identifierats där magasinering av vatten bedöms vara möjlig utifrån höjdmässiga förhållanden. I detta avsnitt görs en djupdykning i tre av dessa delområden, för att exemplifiera hur ett område tekniskt sett hade kunnat utnyttjas för flödesdämpning, eller vilka tekniska hinder eller svårigheter som föreligger. Frågan som ska besvaras är: utifrån ett givet läge, hur får vi vatten till magasinet, vid rätt tidpunkt?

I de tre exemplen anges inga ID-nummer, väg- eller ortsnamn. **Syftet är inte att peka ut enskilda områden, utan att exemplifiera olika regleringsstrategier.**

Exempel 1 – Lågområde ovanpå rörlagt dikningsföretag

- Områdets storlek: 15,4 ha
- Magasinsvolym: 15 000 m³
- Nyckeltal: 1000 m³ fördröjningsvolym/ha yta



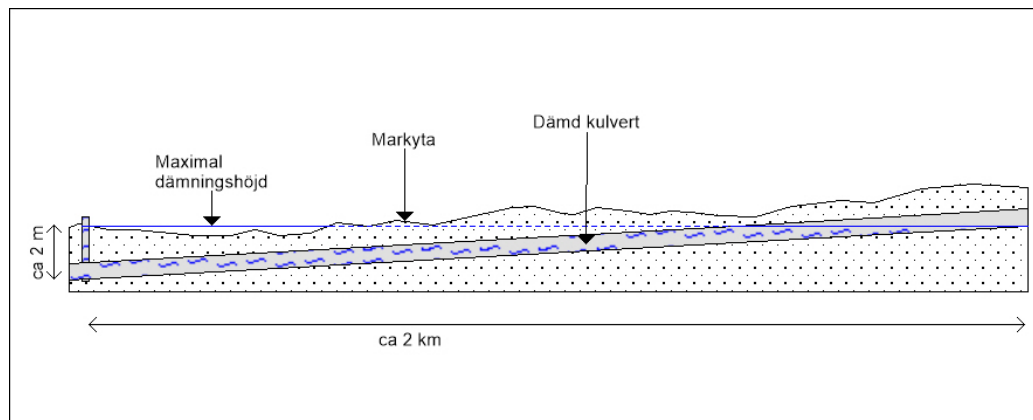
Figur 22 Aktuellt magasinläge i Exempel 1. Magasinläget överlappar ett rörlagt dikningsföretag. Om magasinet fylls enligt regleringsstrategi 1 och 2 i exemplet så kommer det fulla magasinet medföra en dämning som sträcker sig långt upp i ledningen. Svart linje motsvarar helt dämnd ledningssträcka.

Det flöde som är aktuellt att fördröja i magasinet är det från den rörlagda ledningen. Det tillgängliga flödet begränsas alltså inte bara av storleken på tillrinningsområdet utan av dimensionen på dikningsföretagets ledning. Eftersom flödet är rörlagt finns en särskild svårighet i att "få upp" vattnet till magasinet på markytan.

Regleringsstrategi 1 - Strypning av flödet

En strypning anläggs på dikningsföretagets ledning, t.ex. i form av ett ledningssegment med mindre dimension än den befintliga ledningen. Strypningen kommer alltså att begränsa flödet vid lägre flöden än dikningsföretagets befintliga kapacitet. Strypningen innebär en permanent försämring av markavvattningen uppströms.

Vid flöden som överstiger strypningens kapacitet kommer ett tryck att byggas upp i ledningen uppströms. Först när vattnets tryckhöjd ligger i nivå med markytan kan vatten börja fylla magasinområdet, t.ex. via brunnar på ledningen som sticker upp i marknivå. När magasinet är helt fullt kommer ledningen vara dämnd på en sträcka av nästan 2 kilometer uppströms reglerpunkten, baserat på dikningsföretagets profilritning (ledningsfall 1 ‰), se Figur 23. Utöver möjligheten till dränering uppströms kan t.ex. enskilda avlopp, och avvattning av huskroppar påverkas negativt av dämningen.



Figur 23 Skiss över vilken dämningpåverkan som vattennivån i det fyllda magasinet (Exempel 1) får längre upp i ledningen.

Regleringsstrategi 2 - Aktiv avstängning av flödet

Genom att anlägga en brunn med en avstängningsventil skapas möjlighet att helt stänga av dikningsföretagets flödesbidrag till Höje å. Magasinet kan tas i anspråk vid en vald tidpunkt och ger ingen permanent försämring av markavvattningen uppströms. Problematiken är densamma som i strategi 1, dvs att dämningen kommer att fortplanta sig långt upp på ledningen innan vatten börjar trycka ut i marknivå vid magasinet.

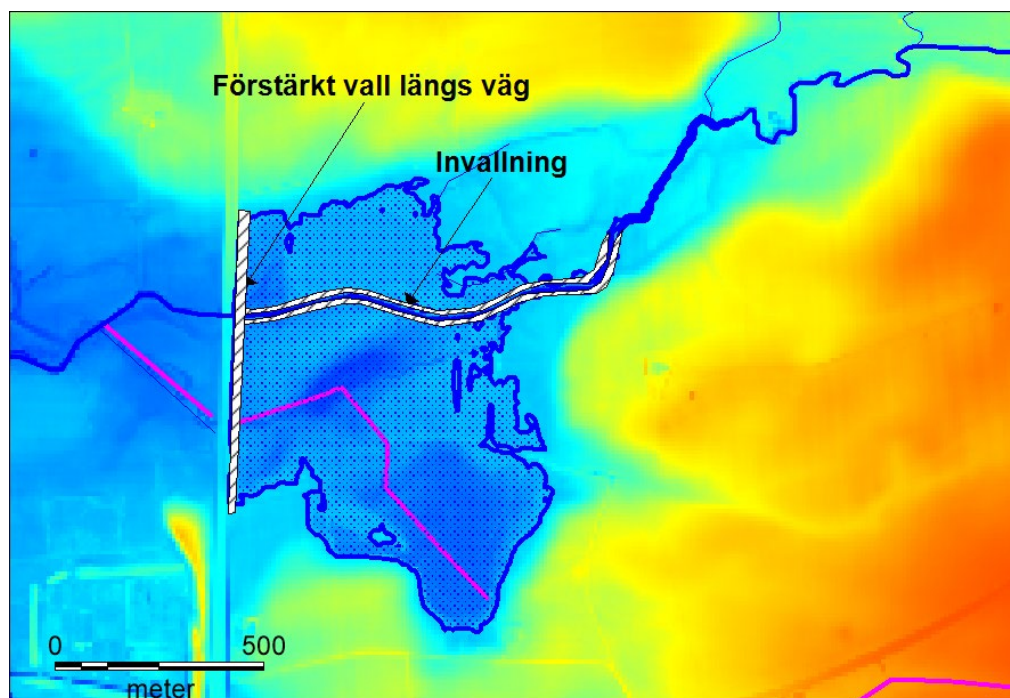
Regleringsstrategi 3 - Pumpning av flödet

För att kunna utnyttja magasinsvolymen utan att ge upphov till dämning i ledningen uppströms kan pumpning ske från reglerpunkten. Liksom i strategi 2 kan flödet ”stängas av” till Höje å, skillnaden är att vattnet aktivt pumpas till magasinet, med en kapacitet som motsvarar rörledningens maxkapacitet.

Exempel 2 – Stort lågområde runt vattendrag, uppströms vägbana

Kontrollerad översvämning
Slutversion
2022-08-11

- Områdets storlek: 55 ha
- Största möjliga magasinvolym: 300 000 m³
- Nyckeltal: 5 500 m³ fördröjningsvolym/ha yta



Figur 24 Aktuellt magasinläge i Exempel 2. Regleringsstrategi 1 och 2 i exemplet bygger på att flödet regleras där vattendraget rinner under vägen. Den utmarkerade invallningen längs vattendraget är den som diskuteras i Regleringsstrategi 3.

Det flöde som är aktuellt att fånga upp i magasinet är toppflödet i det öppna vattendraget. Den upphöjda vägbanan (se Figur 24) skulle potentiellt kunna utnyttjas som dammvall, och möjliggöra dämning upp till vägbanans nivå. Ett alternativ är att lägga en separat vall längs vägbanan för att inte påverka vägbanan. Vattendraget regleras via ett diktningföretag.

Regleringsstrategi 1 - Strypning av flödet

Den stora broöppningen i vägbanan ersätts med en trumma (eller mindre broöppning) som stryper flödet. När trumman kapacitet överskrids börjar vattennivån stiga uppströms och fylla magasinet. Strypningen kommer medföra mer frekventa översvämningar av de uppströmsliggande markerna.

En fast strypning av flödet, som en trumma, ger inte goda förutsättningar för att effektivt magasinera volymen i toppflödet. Strypningen ger ingen skarp begränsning vid ett givet flöde, utan uppbyggnad av magasinet sker gradvis.

Regleringsstrategi 2 - Aktiv reglering i vattendraget

I stället för en trumma som i strategi 1 läggs ett dämme med luckor, likt en kraftverksdamm. Om samtliga luckor är öppna har vattendraget oförändrad kapacitet, och när man önskar ta magasinet i anspråk stängs en eller flera luckor. Desto fler luckor som stängs, desto snabbare fylls magasinet uppströms. Regleringen ger ingen permanent försämring av markavvattningen uppströms.

Regleringsstrategi 3 - Invallning

Genom att valla in den låglänta marken i området mot ån tas magasinet i anspråk först när vallarna översvämmas. Invallning som regleringsstrategi har en fördel i att den skyddar markerna mot översvämning, upp till en bestämd nivå, och på så vis håller magasinen tomma, även vid extrema flöden. För att kunna utnyttja hela magasinet, upp till den

högsta dämningssnivån, så måste invallningen mot ån ha samma krönhöjd som den högsta dämningssnivån. En invallning enligt detta exempel hade inneburit vallar längs ungefär 1 kilometer vattendragssträcka, se Figur 24. På kortare delsträckor hade en vallkrönet behövt ligga nästan 1 meter över befintlig markhöjd, men på de flesta sträckor bara ungefär 0,3 meter över befintlig markhöjd.

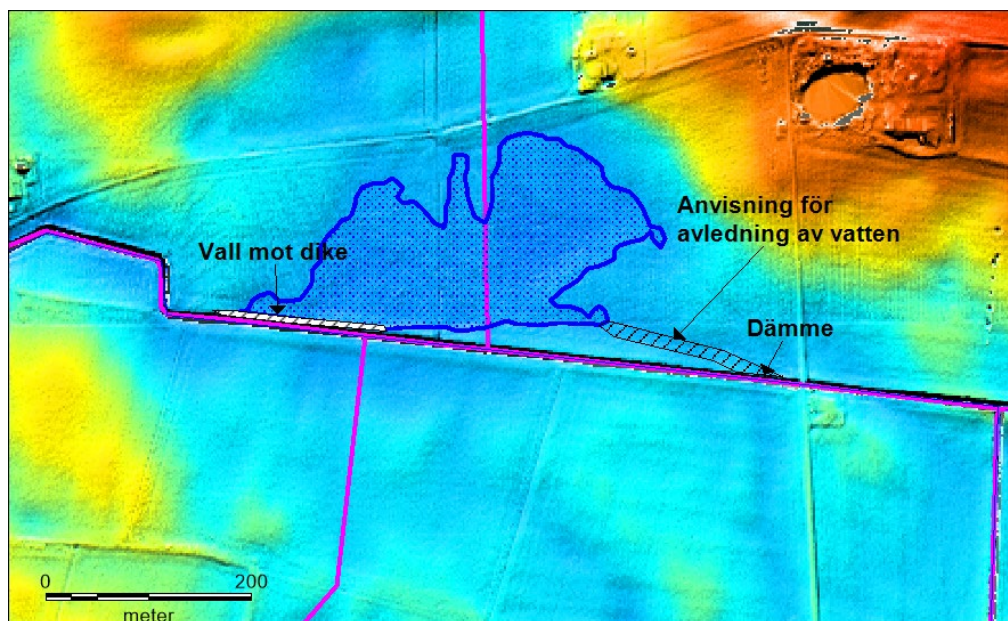
Höga vallar innebär att magasinet fylls först vid höga flöden. Om man vill använda magasinet vid lägre flöden måste krönet anläggas lägre, men då minskar också volymen som kan fyllas upp bakom vallen. Ett annat alternativ, om man önskar fylla magasinet vid lägre flöden, är att kombinera en invallning med en aktiv reglering nedströms i vattendraget (se regleringsstrategi 2 ovan). Ytterligare ett alternativ är att hämta flödet från en högre nivå i vattendraget, vilket diskuteras i exempel 3 nedan.

Exempel 3 – Lågområde i anslutning till öppet dike

- Områdets storlek: 4,3 ha
- Största möjliga magasinvolym: 6500 m³
- Nyckeltal: 1 500 m³ fördröjningsvolym/ha yta

Det flöde som är möjligt att fånga upp i magasinet är toppflödet i diket. Diket regleras via ett dikningsföretag. För att hela volymen ska kunna utnyttjas, upp till högsta dämningssnivå, så krävs en mindre invallning (vallkrön på ca 0,2 meter över befintlig markhöjd, 160 meter lång).

Magasinet hade kunnat fyllas genom att översvämma invallningen. Innan vattennivån når så högt har vi en situation då diket börjat svämma ut över andra kringliggande marker. Om vi önskar fylla magasinet innan denna höga nivå uppstår i diket är en möjlighet att leda in flöde från en punkt längre uppströms i diket.



Figur 25 Aktuellt magasinläge i Exempel 3. Precis som i exempel 2 ligger det tänkta magasinet i direkt anslutning till diket. En mindre invallning mot diket (0,2 m) är nödvändig för att magasinet ska kunna utnyttjas upp till högsta dämningssnivå. En möjlig regleringsstrategi är att avleda flöde från en punkt längre uppströms i diket.

Regleringsstrategi - Avledning av flöde från högre nivå

I exemplet sker avledningen till magasinet från en punkt i diket ca 500 m längre uppströms, se Figur 25. Ett sidodämme anläggs som leder in vatten i magasinet, via en urschaktad svacka för flödet. Bottennivån i svackan och sidodämmets överkant ligger på samma höjd som krönet på vallen mellan magasinet och diket. På grund av diket bottenlutning kommer vatten börja rinna över sidodämmet utan att vallkrönet ligger under vatten.

Finns det förutsättning för anläggning?

Kontrollerad översvämning
Slutversion
2022-08-11

För att komma till en tillämpning av en fördröjningsåtgärd i landskapet behöver andra förutsättningar utöver de tekniska råda. Grundläggande är till exempel att det ska finnas ekonomiska förutsättningar och att hänsyn tas till juridiska bestämmelser.

Följande sammanfattning av ekonomiska och juridiska förutsättningar utgår från Jordbruksverkets rapport *Jordbruksmark och kontrollerade översvämningar* från 2017 (Jordbruksverket, 2017:4). För ett djupare resonemang kring förutsättningarna för att skapa kontrollerade översvämningar på jordbruksmark hänvisas till Jordbruksverkets rapport.

Kostnader och nytta

Svaren på följande grundläggande frågor ger en bild av genomförbarheten ur ett ekonomiskt perspektiv:

1. Finns det **alternativa åtgärder** till en lägre kostnad?
2. Är **nyttan** större än **kostnaden**?
3. Finns det förutsättningar för parten som är ansvarig för att staden inte översvämmas och parten som äger jordbruksmarken **att komma överens**?

För att kunna göra en ekonomisk bedömning av en åtgärd behöver den jämföras med andra **alternativa åtgärder** som skapar samma skydd. Exempel på alternativa åtgärder är anläggning av skyddsvallar kring skyddsvärda objekt eller att öka den vattenavledande kapaciteten. Kostnaden och nyttan för att genomföra en sådan alternativ åtgärd behöver beräknas och jämföras med kostnaden och nyttan för genomförandet av en kontrollerad översvämning innan beslut tas om ett genomförande.

Nyttan av att den kontrollerade översvämningen sker på jordbruksmark är att staden, eller andra skyddsvärda objekt, skyddas. Nyttan kan utgöras av tre delar: kostnader för skador som undviks i och med att åtgärden anläggs, kostnaden för beredskap som inte längre behövs samt den ökade trygghet som skyddet medför. Här är det möjligt att uppskatta nyttan baserat på erfarenheter, till exempel från kända översvämningar inom Höljes avrinningsområde (se Översvämningar inom Höljes avrinningsområde). Kostnadskalkylen bör omfatta kostnader både för den enskilde och för samhället samt ta hänsyn till skador på miljön. Ett annat alternativ är att uppskatta hur fastighetspriserna påverkas av en förändrad risk för översvämning. Detta är dock svårt eftersom fastighetspriserna beror på många faktorer och metoden inte tar hänsyn till samhällets nytta eller minskade miljöskador.

Kostnaden för åtgärden kan utgöras av följande delar:

- **Kostnad för själva anläggningen.**
Här ingår anläggningskostnad, intrångsersättning, inlösen av mark samt kostnader för utredning, projektering, juridisk hantering mm.
- **Kostnader för underhåll, tillsyn och drift.**
- **Kostnader för skadorna på jordbruksmarken som översvämmas.**
Skador kan uppstå både på produktion och på miljön.

En svårighet med att beräkna nyttan respektive kostnaden är att vi inte vet när eller hur många gånger under kalkylperioden (bör vara minst 50 år) som översvämning kommer att ske.

Oavsett om parten som ansvarar för översvämningsskyddet i staden löser in den mark som planeras översvämmas från lantbrukaren eller inte kommer två parter behöva **komma överens**: en part som ansvarar för stadens översvämningsskydd och en part som bedriver jordbruk (kan till exempel vara en arrendator om staden äger marken eller en markägare). Det avtal som träffas mellan parterna bör vara kopplat till de berörda

fastigheterna genom ett servitut eller annan fastighetsrättslig konstruktion så att avtalet följer med fastigheten och inte ägaren.

Parterna behöver komma överens om följande punkter för att åtgärden ska kunna utföras:

- **Ansvar för att utföra anläggningen av åtgärden**
Anläggningen bör byggas och ägas av parten som ansvarar för stadens översvämningsskydd. Därmed ligger ansvaret för anläggningen och dess funktion på den part som har nytta av anläggningen. I synnerhet gäller detta om anläggningen berör flera fastigheter. Att lägga ägande och ansvaret på jordbrukarna innebär en risk för båda parterna.
- **Ansvar för tillsyn och underhåll**
Ansvaret för funktionen bör ligga på parten som ansvarar för stadens översvämningsskydd, men det hindrar inte att jordbrukarna som är på plats har en del i arbetet med tillsyn och underhåll. Hur delaktiga jordbrukarna ska vara kan regleras i avtal.
- **Ansvar för eventuell manövrering av anläggningen**
Om anläggningen på något sätt ska manövreras (till exempel vid aktiv reglering såsom luckor) är det särskilt viktigt att reda ut ansvarsfrågan eftersom felaktig manövrering kan medföra stora skador. Om båda parter är inblandade i manövreringen behöver de klara ut hur kommunikationen mellan parterna ska gå till, vilken beredskap parterna ska ha och så vidare.
- **Ersättning vid anläggning och underhåll**
Parterna behöver komma överens om jordbrukarens ersättning för mark som tas i anspråk, försämrade brukningsmöjligheter, skador och eventuella olägenheter.
- **Ersättning för skador när marken översvämmas**
Ersättningen för skador som uppstår när marken översvämmas kan regleras enligt två principer:
 - Jordbrukaren får en fast engångsersättning eller årlig ersättning som motsvarar den förväntade skadan. Denna princip säkerställer att jordbrukaren får ersättning men kan innebära en stor påfrestning när översvämningen väl sker.
 - Jordbrukaren ersätts för de faktiska skador som uppkommer. Denna princip kan innebära att jordbrukaren inte får någon ersättning alls – om ingen översvämning inträffar. Med hänsyn tagen till begränsningarna för respektive princip är det rimligaste tillvägagångssättet att de båda kombineras för att minska risktagandet och för att öka förutsägbarheten.
- **Reglering av ersättning**
Parterna behöver vara överens om hur skador som uppstår vid anläggning, underhåll och översvämning ska värderas. Ett alternativ kan vara att parterna gemensamt utser en värderingsman när en skada har uppstått.
- **Hantering av förändringar, ändrade villkor, hävning**
Anläggningen ska fungera under lång tid och mycket kan hända: anläggningen kanske inte fungerar som avsett, antingen beroende på att klimatet utvecklas på ett oväntat sätt eller helt enkelt på slumpen, stad och jordbruk kommer att förändras över tid och parterna behöver reglera hur allt detta ska hanteras.

▪ **Twistelösning**

Om inte annat överenskommits får tvister hanteras i allmän domstol men även andra lösningar är möjliga.

Kontrollerad översvämning
Slutversion
2022-08-11

För att få ett avtal till stånd behöver det gynna båda parterna, det räcker därför inte bara med att parten som är ansvarig för stadens översvämningsskydd ersätter jordbrukaren för faktiska kostnader. Rimligt är att jordbrukaren får del av den nytta som anläggningen utgör, till exempel genom att anläggningen även säkerställer skydd av jordbrukarens övriga marker. Om ansvar för anläggningens funktion, manövrering eller liknande läggs på lantbrukaren behöver ersättning för risktagandet också bestämmas.

Som ett alternativ till intrångsersättning är att kommunen köper in mark och sköter anläggningen samt låter lantbrukaren arrendera marken.

När det gäller ersättningsfrågan är det viktigt att utreda möjligheterna till EU-stöd för mark som översvämmas aktivt vid glesa intervaller samt vilka hinder för andra förekommande EU-stöd som det kan finnas för denna typ av markanvändning.

Juridik

Att anlägga konstruktioner, gräva, fylla ut eller på annat sätt ändra vattnets väg inom ett vattenområde definieras som en vattenverksamhet i miljöbalken. Det behöver inte enbart handla om nya anläggningar utan att ändra på befintlig anläggning, eller överta en befintlig men nyttja den för att annat syfte, utgör i normalfallet också en vattenverksamhet. De åtgärder som har diskuterats i den här rapporten utgör därmed vattenverksamheter.

Utgångspunkten i miljöbalken är att vattenverksamheter kräver tillstånd, som provas av mark- och miljödomstolen, innan de utförs. Skälet är att en felaktig hantering av vatten kan orsaka stora skador både på enskilda intressen såsom människor och fastigheter samt allmänna intressen såsom miljö och infrastruktur. En dämning av vatten kan skapa minskad översvämning nedströms, men felaktigt utredd även större skador uppströms än vad som är skäligen. En damm som är felaktigt utförd kan genom dammbrott skapa stora skador nedströms. En prövning i mark- och miljödomstolen syftar till att pröva så att anläggningen inte motstrider miljöbalkens syften samt reglera skador, intrång med mera.

En dämning kan medföra skador längre uppströms än vad som är synligt på ytan, konsekvenserna kan bli stora för intressen som är beroende av att bli av med vattnet. Exempelvis jordbrukare, dikningsföretag, enskilda fastighetsägare, våghållare, samhällen etc.

MB 11 kap 3 § punkt 1 definierar en *vattenverksamhet* som uppförande, ändring, lagning eller utrivning av en anläggning i ett *vattenområde*.

Ett *vattenområde* definieras enligt MB 11 kap 2 § som ett område som täcks av vatten vid högsta förutsägbara vattenstånd.

Kan extremflöden fördröjas inom Höje åns avrinningsområde?

Sammanfattningsvis kan vi se att det finns mycket magasinvolym inom avrinningsområdet sett utifrån topografiska och hydrologiska förutsättningar. Varje magasinsläge har sina utmaningar avseende reglering. Problemet ligger ofta i att skapa en så enkel reglering som möjligt och samtidigt skapa en volym som är tillgänglig vid högflöden och inte påverkar den normala flödesbilden.

En aktiv reglering ger de bästa förutsättningarna för en effektiv dämpning av flödestoppar. Ska man ha möjlighet att dämpa de riktigt höga flödena för att undvika översvämning nedströms så bedöms detta vara nödvändigt. Samtidigt måste besväret för att anlägga och sköta en aktiv regleringsanordning vägas upp av att det ger en stor nytta – i form av stor magasinvolym. Om syftet är att skapa säkerhet för bebyggelse nedströms, vid mycket höga flöden, bedöms det nödvändigt med stora magasin som kan regleras aktivt.

Om fördröjningsvolymen ska fördelas på många, mindre magasin, behöver dessa i större utsträckning ”sköta sig själva”. Detta begränsar möjligheten att använda sådana magasin för att på ett effektivt sätt dämpa extrema flödestoppar längre nedströms. Därmed inte sagt att små magasin inte kan göra nytta, de behövs för att dämpa mindre flödesändelser. Om magasinerna dessutom ligger nedströms hårdgjorda ytor och tar emot dagvatten kan nyttan bli mycket stor.

Oberoende de hydrologiska och tekniska förutsättningarna är det de specifika ekonomiska förutsättningarna, inställningen hos berörda markägare samt lagstiftningen som tillslut styr vilka magasin som går och är lämpliga att anlägga. Det är dessa faktorer som är svårast att bedöma, och näst intill omöjligt att bedöma korrekt på en övergripande skala.

Hur går vi vidare?

Nedan har en rad frågeställningar och behov av kompletterande utredningar identifierats som bedöms vara viktiga för det fortsatta arbetet med att utreda förutsättningarna för översvämningsskydd i form av kontrollerad översvämning. Många av de förslag till utredningar som presenteras nedan framkom under det dialogmöte som hölls i vattenrådets regi i december 2021.

- Det bör klargöras vilka övriga parter utöver markägare som ska vara med i fortsatt arbete med översvämningsskydd. Vem har ansvaret för kommunernas översvämningsskydd? Har Höje å vattenråd förtroende att driva denna fråga vidare?
- Respektive kommun behöver identifiera de kritiska nivåerna för ledningsnätet och andra känsliga infrastrukturobjekt inom avrinningsområdet.
- Respektive kommun behöver göra en översyn av kostnaderna för tidigare översvämningar för att bedöma hur stor den ekonomiska nyttan är med översvämningsskydd uppströms? Efter att ett urval av ett fåtal tänkbara områden för kontrollerad översvämning tagits fram, görs en kostnadsuppskattning för genomförandet. Uppväger dessa kostnader nyttan av en investering i översvämningsskydd?
- Det finns fortsatt behov att utreda de markupplåtelseavtal som tecknas mellan kommun och de markägare som avsätter mark till översvämningsskydd vad beträffar avtalens längd, intrångsersättning samt vattenrättsliga ansvarsförhållanden. Det bör vidare undersökas om exempel från utlandet finns som kan tjäna som modell för avtalen.

- En agronom inom växtodlingslära bör kunna göra en sammanställning över vilka grödor som klarar tillfälliga översvämningar bäst.
- Försäkringsbolagens intresse i att bidra ekonomiskt till översvämnings-skydd bör undersökas.
- Utsläppskällor uppströms potentiella översvämningsområden bör identifieras med avseende på den föroreningsrisk som kan bli följd på översvämmad åkermark och de restriktioner och begränsningar detta kan få för jordbruksproduktionen. Detta bör beaktas vid urvalet av lämpliga områden.
- Översyn vilken åkermark som är mest produktiv och som bör skyddas från översvämning genom kontrollerad översvämning uppströms.

Dialogmöte

Vid dialogmötet 2021-12-09 framkom att det finns ett behov av ytterligare utredningar eller kunskap vad beträffar kontrollerad översvämning. Rapporten skickades även på remiss men inget svar har inkommit. Nedan sammanfattas framförda synpunkter under dialogmötet.

Markintrång och avtal

- *Många synpunkter på avtalens längd och intrångsersättningens storlek samt vad den skall baseras på framfördes.*

Det finns behov av fortsatt utredning gällande avtalens längd samt modell för intrångsersättning. Se även fotnoter i förslag till avtal, bilaga 4. Finns exempel från utlandet som kan tjäna som modell?

- *Kommunen köper mark och sköter anläggningen och låter lantbrukare arrendera.*

Jämförelse av kostnaderna för kommunerna vid köp av jordbruksmark som utarrenderas för jordbruk jämfört med att betala intrångsersättningar.

- *Det går inte att utgå från de dammavtal som finns nu. Det är kommunerna som måste ta ansvar för anläggningarna och respektive kommun måste stå som verksamhetsutövare. Orimligt att markägare skall ansvara för om ett dammbrott sker t ex.*

Diskussion/utredning gällande ansvaret för anläggningarna och hur avtalen formuleras vad gäller verksamhetsutövare.

Övriga kommentarer

- *I rapporten har man primärt utgått från att det är infrastruktur som ska räddas från översvämningar genom att ta annan mark i anspråk för vattnet. Men med framtida klimatförändringar kan det även vara aktuellt att hänvisa vatten till vissa jordbruksmarker för att minska påverkan på mer värdefull jordbruksmark.*

Eventuellt översyn över vilka åkerarealer som är mest produktiva och som bör skyddas för översvämning genom kontrollerad översvämning uppströms. Klassning av åkermarken ett möjligt verktyg.

- *Vilket vatten tas om hand? Finns det risk för föroreningar som medför restriktioner på jordbruksmarken?*

Översyn av verksamheter uppströms potentiella översvämningsområden med avseende på risk för föroreningsspridning till aktivt översvämmad åkermark.

- *Är denna åtgärd förenlig med EU:s stödssystem?*

Utredning av stödmöjligheter för mark som översvämmas aktivt vid glesa intervaller samt vilka hinder för andra förekommande EU-stöd som det kan finnas inom sådana områdena.

- *Vilka grödor klarar översvämningarna bäst? Kanske inte kan ha en vanlig växtföljd.*

Agronom inom växtodlingslära bör kunna sammanställa vilka grödor som klarar tillfälliga översvämningar bäst.

- *Vad är den ekonomiska vinningen för t ex Lomma kommun att översvämningar i tätorten undviks. Dvs bra att kunna sätta ett ekonomiskt värde på de skador som kan uppstå. Detta borde utredas. Försäkringsbolagen borde involveras i en sådan utredning.*

Utredning där kostnaderna uppskattas för de potentiella skador som kan uppkomma vid översvämningar i t ex Lomma och eventuellt sätta dessa i relation till kostnaderna för översvämningsskydd uppströms i form av kontrollerad översvämning.

- *Försäkringsbolagens intresse. Kan de vara intresserade att bidra ekonomiskt.*

Kontakta Svensk Försäkring för att ta reda på om det finns ett intresse att bidra ekonomiskt till denna typ av åtgärder.

- *Det blivande naturreservatet i Höjeådalens i Lunds kommun togs upp. Viktigt att vattenvårdsåtgärder tillåtas i reservatsföreskrifterna, typ svämplan och tvåstegsdike mm.*

Enligt reservatsföreskrifterna (i samrådsunderlag) för det blivande reservatet tillåts grävning och schaktning samt utfyllnad för nya våtmarker.

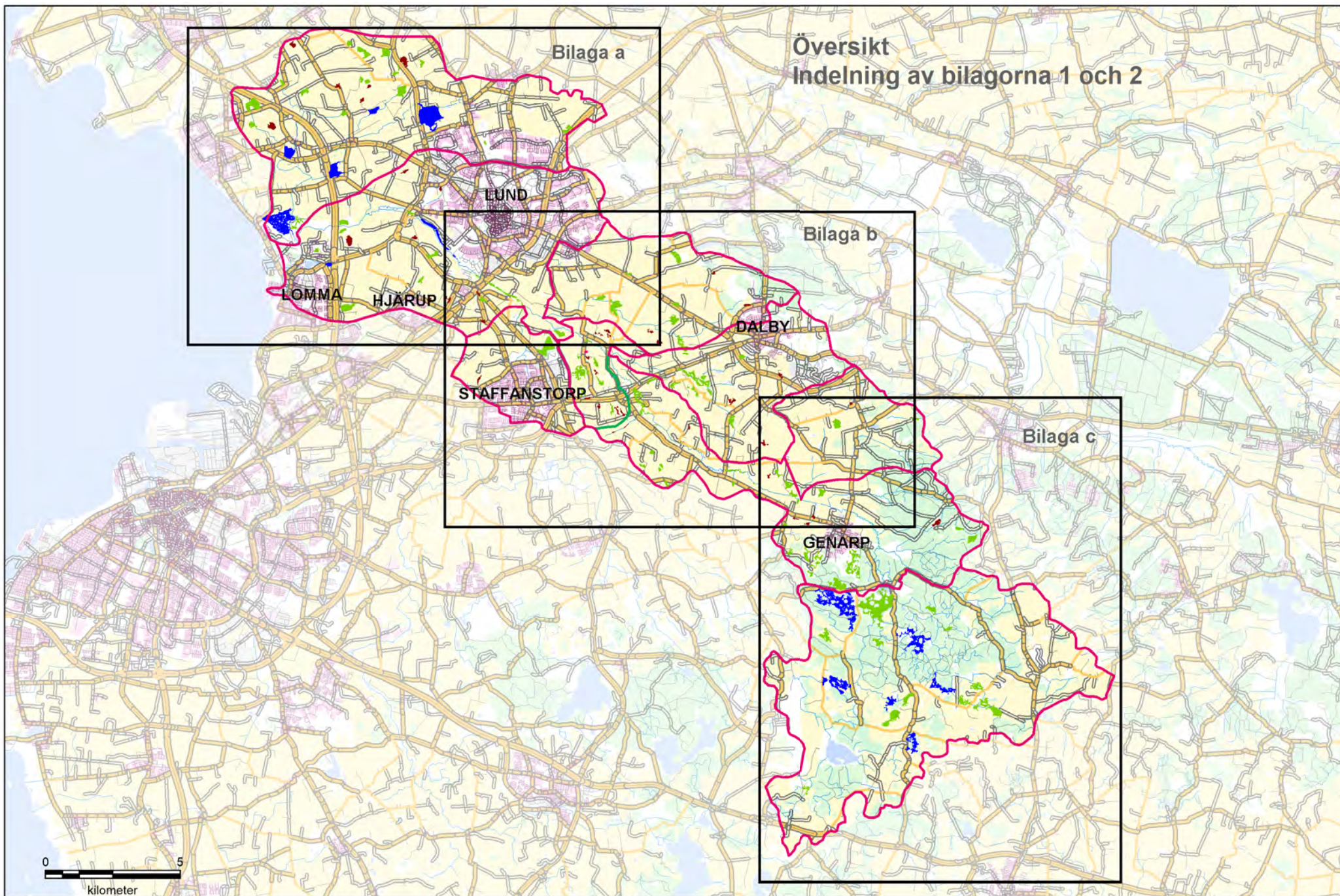
- *Nästa steg – uppsökande verksamhet där man hittar en intresserad markägare och tar fram ett konkret exempel som kan vara förebild.*

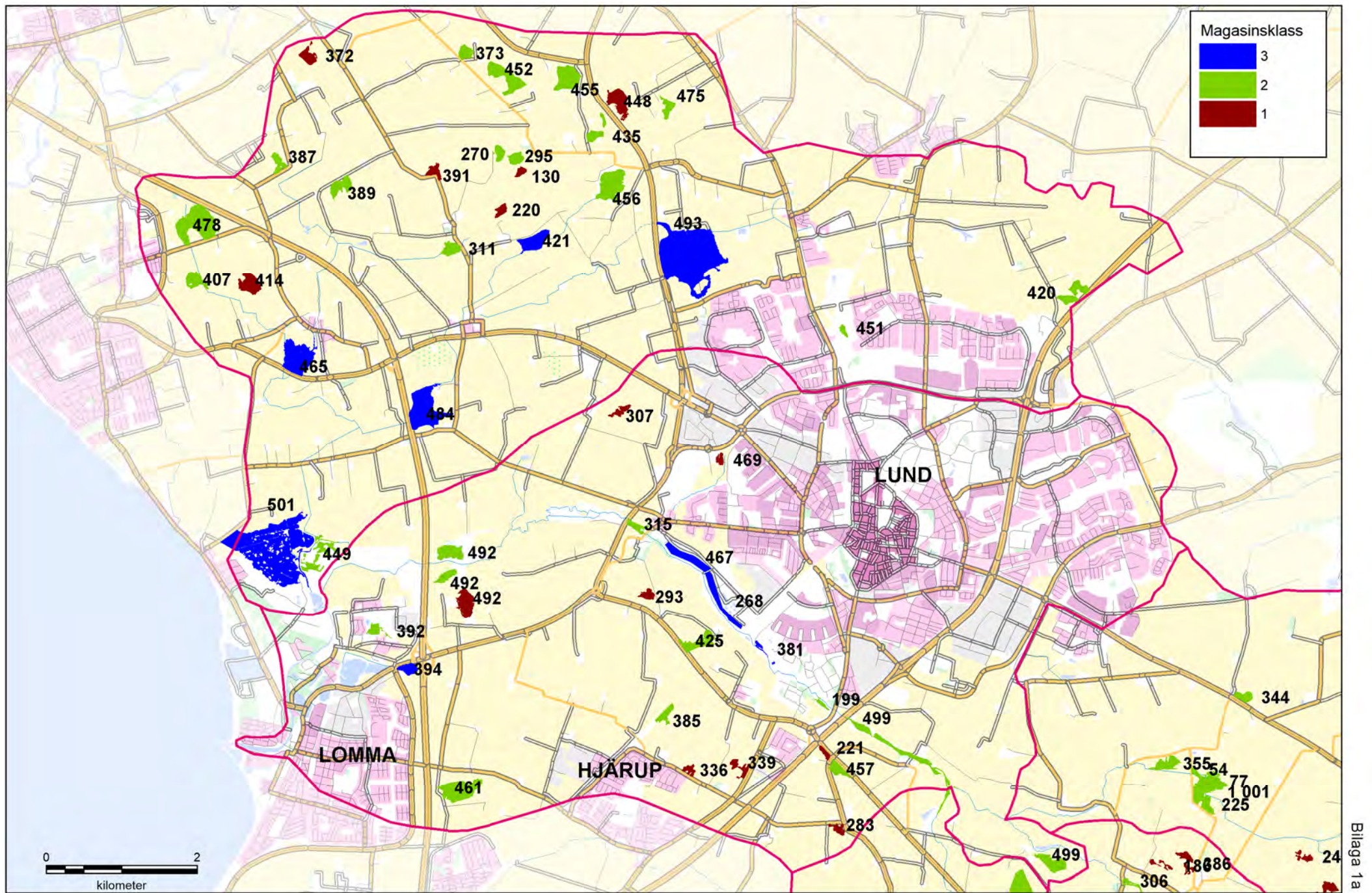
Utredning där ett specifikt område tas fram där markägaren är intresserad och därefter genomförande som ett pilotprojekt.

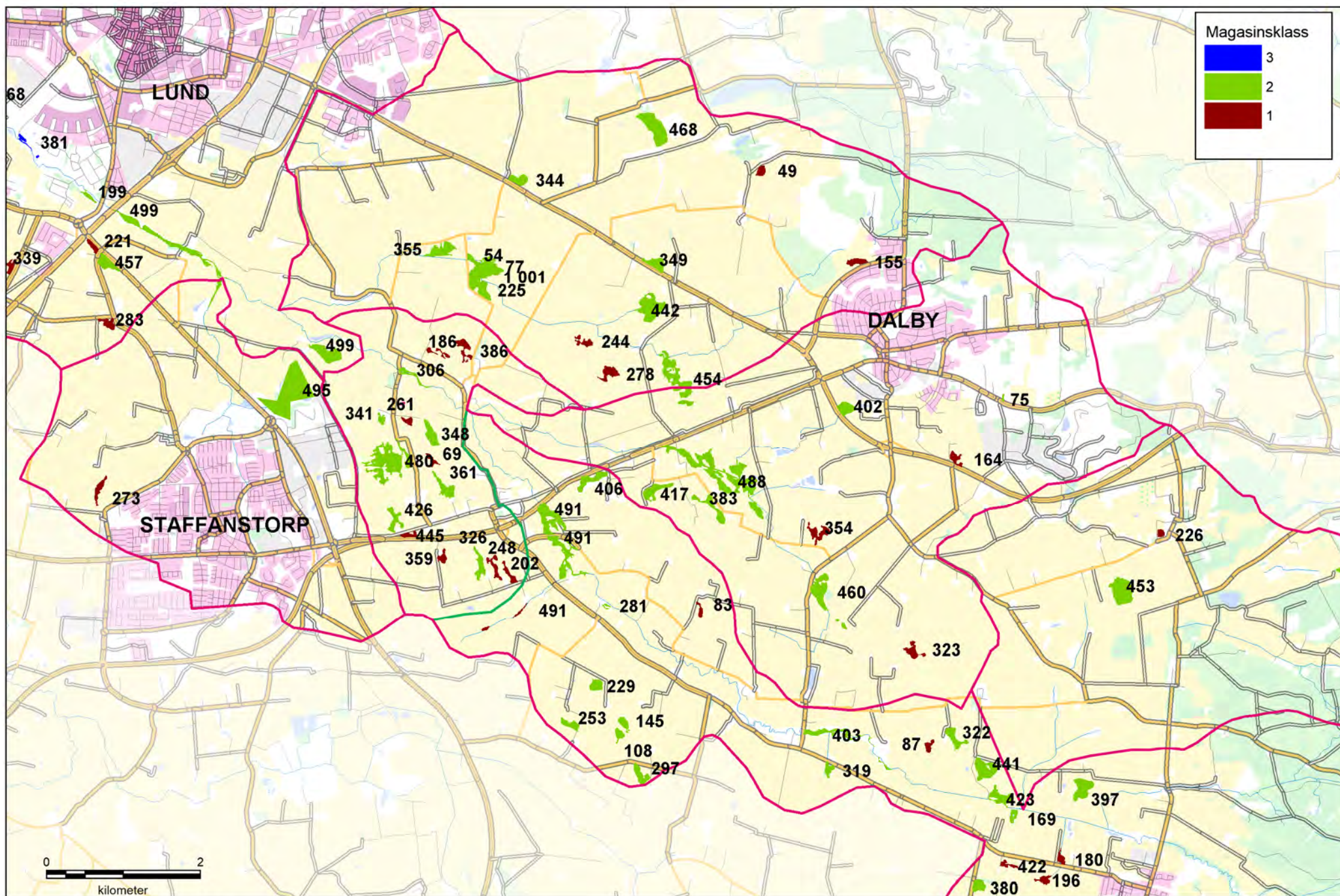
Litteraturförteckning

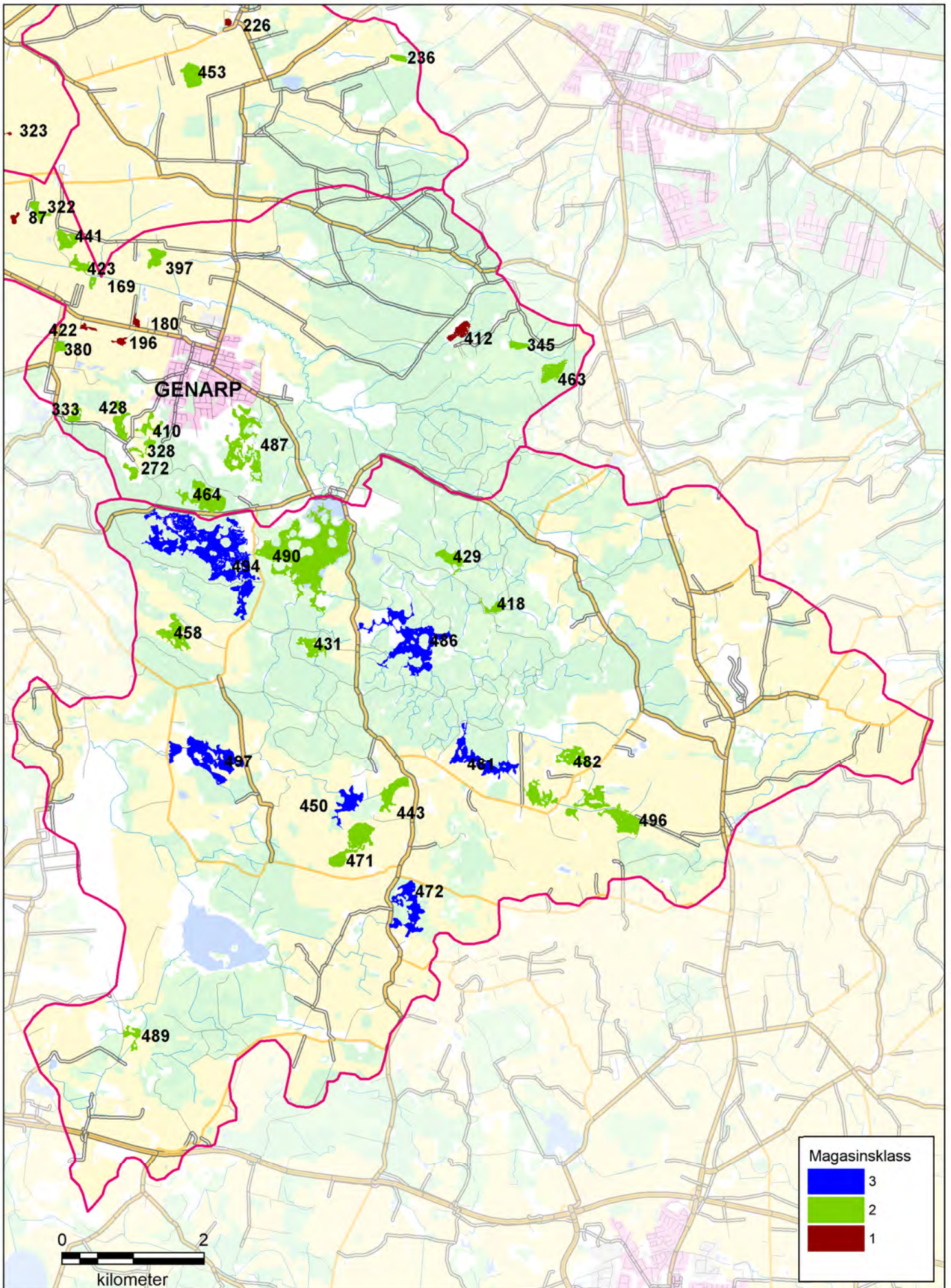
Kontrollerad översvämning
Slutversion
2022-08-11

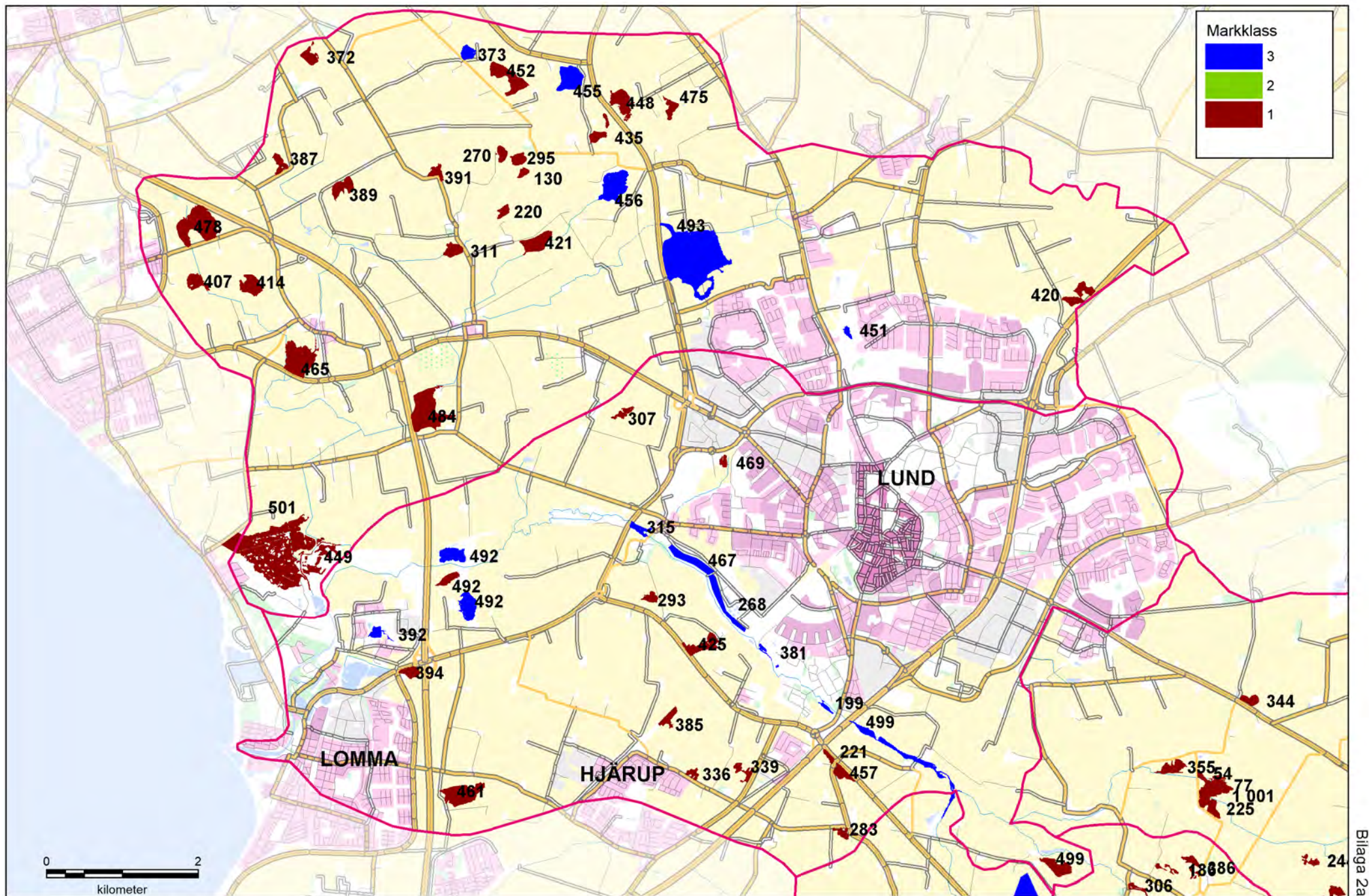
- Ekologgruppen. (2017). *Dämmande sektioner i Höje å som möjlig metod för att styra översvämningar till utvalda områden*. Höje å vattenråd.
- Jordbruksverket. (2010). *FÖRSTUDIE - Jordbrukets vattenanläggningar i ett förändrat klimat (Rapport 2010:27)*. Jordbruksverket.
- Jordbruksverket. (2013:14). *Jordbrukets markavvattningsanläggningar i ett nytt klimat*. Jönköping: Jordbruksverket.
- Jordbruksverket. (2016:01). *Översvämning!* Jönköping: Jordbruksverket.
- Jordbruksverket. (2017:4). *Jordbruksmark och kontrollerade översvämningssytor*. Jönköping: Jordbruksverket.
- Lomma kommun. (2019). *Kustzonprogram för Lomma kommun 2019-2030*. Lomma kommun.
- Länsstyrelsen Skåne. (2014). *Regional handlingsplan för klimatanpassning för Skåne 2014 - Insatser för att stärka Skånes väg mot ett robust samhälle*. 2014:7: Länsstyrelsen Skåne.
- Länsstyrelsen Stockholm. (2017). *Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs vattendrag och sjöar i Stockholms län*. Fakta 2017:1: Länsstyrelsen Stockholm.
- MSB. (2011). *Översvämningsskartering längs Höje å. Sträckan Genarp till mynningen, inklusive Önnerupsbäcken*. Rapport nr 47. MSB.
- MSB. (den 28 mars 2019). *www.msb.se*. Hämtat från Översvämningsskarteringar: <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/oversvamning/oversvamningsskarteringar-och-samordning/> den 27 september 2019
- SMHI. (2015). *Framtidsklimat i Skåne län*.
- SMHI. (2017). *Framtida havsnivåer i Sverige*. SMHI.
- SMHI. (den 17 januari 2018). *Vad är strålningsdrivnings- och utsläppsscenarioer?* Hämtat från www.smhi.se: <https://www.smhi.se/klimat/framtids-klimat/vagledning-klimatscenarioer/vad-ar-stralningsdrivnings-och-utslappsscenarioer-1.80270> den 27 september 2019
- SMHI. (09 2019). *SMHI: Klimat*. Hämtat från Klimatscenarioer: <https://www.smhi.se/klimat/framtids-klimat/klimatscenarioer/sweden/basin/nybroan-sege-a-hoje-a-kavlinge-an-saxan-och-raan/rcp45/year/precipitation> den 24 09 2019
- SWECO. (2010). *Fördrojning av flöden i Höje å*.
- SWECO Environment AB. (2010 b). *Höjeå genom Lomma, Lund och Staffanstorps*. SWECO Environment AB.
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag, drän och spillvatten*. Svenskt Vatten AB.
- Trafikverket. (TDOK 2014:0051). *Avvattningsteknisk dimensionering och utformning - MB310*. Trafikverket.
- VA Syd, Patrik Nilsson. (den 27 11 2019). Skriftlig kommentar på granskningsversion. Lund.

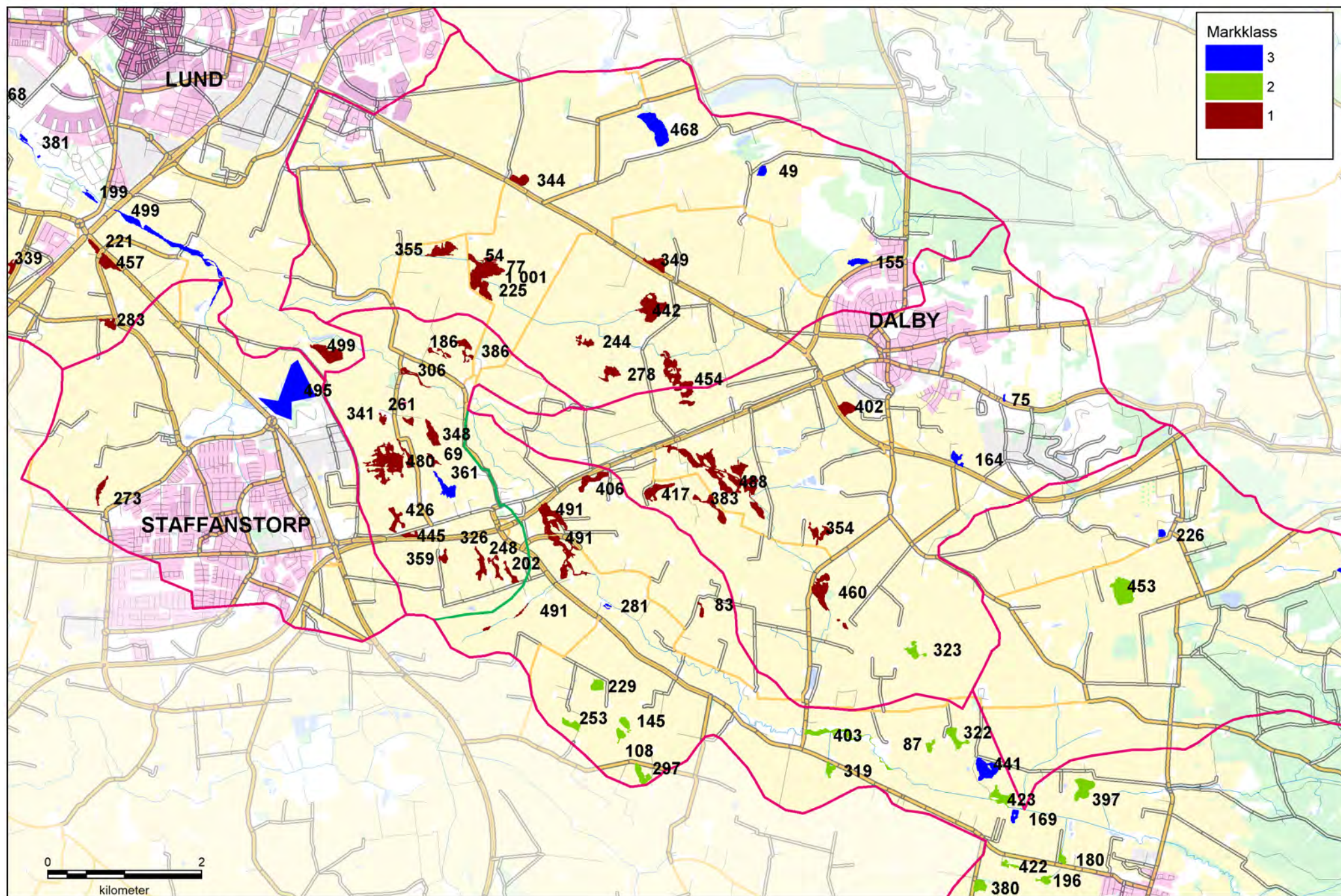


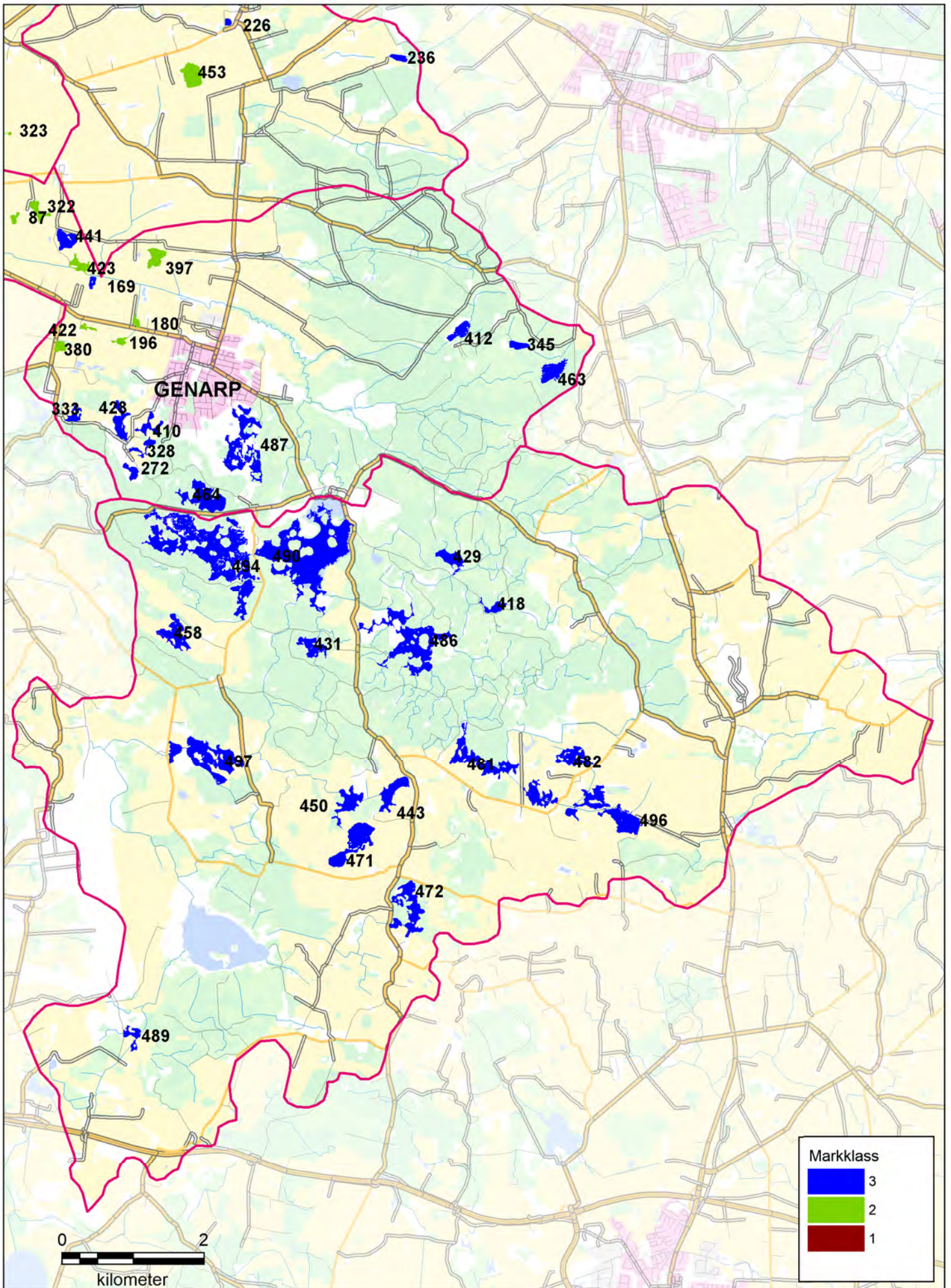












Minnesanteckningar från möte angående rapporten "Kontrollerad översvämning"

Dialogmöte på Råbylunds gård 2021-12-09.

Introduktion

Karl Asp, Höje å vattenråd hälsade alla välkomna och gav en kort introduktion till vilka vattenrådet är.

Därefter presenterade Bengt Wedding rapporten med olika typer av regleringsåtgärder. Vidare presenterade Karl Asp förslag på hur ersättning och avtal mellan markägare och kommun skulle kunna se ut.

En allmän diskussion tog vid och följande synpunkter togs upp:

- I rapporten har man primärt utgått från att det är infrastruktur som ska räddas från översvämningar genom att ta annan mark i anspråk för vattnet. Men med framtida klimatförändringar kan det även vara aktuellt att hänvisa vatten till vissa jordbruksmarker för att minska påverkan på andra.
- Kontrollerad översvämning ska inte kunna användas för att möjliggöra att man bygger på olämpliga ställen. Ska inte ses som en lösning för framtida bebyggelse.
- Hur ska man definiera översvämning. För jordbruket är det redan en översvämning när dräneringsrören ligger under vattenytan och rotzonen är vattenmättad. I presenterad rapport är det betydligt kraftigare flöden och översvämningar som man syftar på än de årliga översvämningarna.
- Höje å är underdimensionerad för dagens och framtidens flöde. Man hade behövt öka kapaciteten i Höje å för att klara av att transportera vattnet.
- Översvämningarna är ett samhällsplaneringsproblem. Man har byggt och fortsätter att bygga utan att ta hand om sitt vatten. Mer hårdgjorda ytor bidrar till ökade flöden och översvämningar.
- Vid extrema situationer fungerar även jordbruksmarken som en hårdgjord yta. Det vill säga när marken redan är mättad.
- Om samhället är villiga att betala markägaren för att ta hand om vattnet och minska översvämningarna kan det ses som en affärsmöjlighet. Det spelar ingen roll vem så då bär skulden för de ökade vattenmängderna. Men kommunen måste vara med på tåget och ansvarsfördelningen måste vara tydlig. Kommunen måste kunna ta sitt ansvar vid behov och ersättningen måste vara tillräcklig.
- Översvämning av jordbruksmark kommer leda till ett ökat läckage av närsalter. Är det då klokt att översvämma den marken?
- Vilket vatten tas om hand? Finns det risk för föroreningar som medför restriktioner på jordbruksmarken?
- Är denna åtgärd förenlig med EU:s stödsystem?

Diskussion i mindre grupper

Synpunkter på rapporten?

- Tycker att omhändertagande av vatten på åkermark är en efterhandskonstruktion. Vattnet ska tas om hand vid källan.
- Framgår inte hur omkringliggande fastigheter och dikningsföretag kan påverkas om en markägare är intresserad av att upplåta sin mark.
- Det är oklart vilka ytor som kan vara aktuella. Det handlar inte om sådana områden som översvämmas årligen utan det ska vara andra platser där magasinen kan vara tomma vid mer

extrema flödessituationer. Framgår inte tydligt i rapporten då det endast är översiktliga kartor. Svårt att veta om man kan ha något område som är aktuellt.

- Önskar exempel från andra länder där man jobbat med denna typ av lösningar under längre tid.
- Rapporten var bra. Det framgick tydligt att inga lägen eller specifika fastigheter pekades ut och det var bra.
- De tre scenarierna var svåra att förstå. Borde kanske vara tydligare.
- Nyttan för markägarna utöver den ekonomiska ersättningen undrades det över. Eventuellt bättre för dem nedströms som får mindre översvämningar.

Hur tycker ni att markintrång ska ersättas?

- Engångssumma baserat på avkastningsförlust.
- Årligt fastpris + ersättning baserat på den gröda som skadats. Hänsyn måste tas till om det är konventionell eller ekologisk odling.
- Kortare avtal med rätt till omförhandling av ersättningen.
- Kommunen köper mark och sköter anläggningen och låter lantbrukare arrendera.
- 20 års avtal är för korta måste vara mer långsiktiga.
- Engångsersättning vid utförandet.
- Det går inte att utgå från de dammavtal som finns nu. Det är kommunerna som måste ta ansvar för anläggningarna och respektive kommun måste stå som verksamhetsutövare. Orimligt att markägare skall ansvara för om ett dammbrott sker t ex.
- I avtal så bör det framgå att efter dess utgång så ska anläggningen återställas på kommunens bekostnad.

Skulle ni kunna tänka er avsätta mark mot ersättning?

- Varierat svar, vissa villiga andra ovilliga.
- Beror på hur ersättning och avtal utformas.
- För att markägaren ska vara intresserad måste de veta att det blir ekonomiskt fördelaktigt.
- Tveksamt att markägaren vill stå risken.
- Både ersättningsmodellen och ersättningen är väldigt viktiga. Kommunens betalningsvilja avgörande.

Övriga kommentarer

- Börja med att öka kapaciteten på Höje å genom att anlägga tvåstegsdike från Lomma och vidare uppströms.
- Vill lösa de mer frekventa översvämningarna på åkermark
- Biotopskydd? – hur tolkas biotopskydd på översvämmad mark. Ej aktuellt med permanenta översvämningar.
- Vilka grödor klara översvämningarna bäst? Kanske inte kan ha en vanlig växtföljd.
- Nästa steg – uppsökande verksamhet där man hittar en intresserad markägare och tar fram ett konkret exempel som kan vara förebild.
- Försäkringsbolagens intresse. Kan de vara intresserade att bidra ekonomiskt.
- Nyttja bevattningsdammar som flödesdämpare togs upp.
- Dagvattenproblematiken togs upp – hårdgjord yta ökar och flödena ökar kraftigt vid utsläppspunkterna. Kommunens ansvar.
- Bryggorna och byggnaderna i strandkanten till Höje å i Lomma togs upp som anses dämna. Kommunen borde göra något där eftersom det är pedagogiskt att kommunen gör en insats då de driver frågan om översvämningsskydd.
- Vad är den ekonomiska vinningen för t ex Lomma kommun att översvämningar i tätorten undviks. Dvs bra att kunna sätta ett ekonomiskt värde på de skador som kan uppstå. Detta borde utredas. Försäkringsbolagen borde involveras i en sådan utredning.
- Det blivande naturreservatet i Höjeådalen i Lunds kommun togs upp. Viktigt att vattenvårdsåtgärder tillåta i reservatsföreskrifterna, typ svämplan och tvåstegsdike mm.

Deltagarlista

Mats Persson
Anders Månsson
Joel Månsson
Emma Sandberg
Hans Törnlycke
Oscar Brost
Dan Åkesson
Christina Åkesson
Ingmar Persson
Henrik Tham
Camilla Hansson
Lars Pålsson
Bengt Pålsson
Pernilla Sande
Carl-Johan Wachtmeister
Anders Olsson
Mattias Olsson
Karl Asp, Höje å vattenråd
Tesfom Salomon, Höje å vattenråd
Johan Larsson, Höje å vattenråd
Florence Eberhardt, Kävlingåns vattenråd
Helena Björn, Lomma kommun
Bengt Wedding, Ekologigruppen
Johan Krook, Ekologigruppen
Rebecka Nilsson, Ekologigruppen

AVTAL RÖRANDE UPPLÅTELSE AV JORDBRUKSMARK FÖR KONTROLLERAD ÖVERSVÄMNING

Höje å vattenråd driver med stöd av Lomma, Lund, Staffanstorps och Svedala kommuner "Höje å åtgärdsprogram". Syftet med programmet är bland annat att genomföra fysiska vattenvårdsåtgärder i vattenrådets verksamhetsområde. Ett av målen är att landskapets vattenhållande förmåga ska öka. Flera höglödessituationer med medföljande översvämningar har drabbat Höje åns avrinningsområde under 2000-talet. Översvämningarna har orsakat skador på samhället vilket medfört stora kostnader för både samhället och enskilda jordbruksföretag. För att undvika framtida översvämningar krävs det en fördröjning av vatten längre upp i Höje åns avrinningsområde genom en kontrollerad översvämning^a i landskapet. Detta innebär att jordbruksmark periodvis kan komma att översvämmas. Genomförandet av fysiska åtgärder bygger på helt frivillig medverkan från engagerade och intresserade fastighetsägare som är väl införstådda med åtgärdens syfte och mål samt den lagstiftning som åtgärden omfattas av. Med anledning av detta har mellan fastighetsägare xx och xx kommun träffats följande avtal som gäller i 20 år från dagtecknande.

1. Ägaren till fastighet xx x:x godkänner att xx hektar (nedan benämnt avtalsområdet) upplåts för kontrollerad översvämning samt uppförande av anläggning med tillhörande anordningar (såsom...) på fastigheten/fastigheterna inom ett område som framgår av bifogad kartbild, bilaga 1 och bifogad ritning över anordningar, bilaga 2. Fastighetsägaren medger därmed även kommunen rätt att i erforderlig omfattning få tillträde till avtalsområdet för att underhålla och reparera anläggningen. Genom upplåtelsen förbinder sig markägaren att tåla de olägenheter som kan uppkomma då området periodvis översvämmas.
2. Kommunen åtar sig genom Höje å vattenråd att uppföra den i bilaga 2 redovisade anläggningen och stå för samtliga kostnader för detta. Kommunen, genom Höje å vattenråd, åtar sig även att under en tid av 20 år^{1 2 3} från dagtecknande av detta avtal, stå för underhåll samt de reparationer som är nödvändiga för att upprätthålla anläggningens funktion. Efter avtalstiden övergår hela ansvaret för vattenanläggningen på fastighetsägaren^{4 5}. Vattenanläggningen skall vid tidpunkten för överlämnandet vara i god funktion. Om någon part så önskar skall anläggningen besiktigas inför överlämnandet.
3. Utöver kostnaderna för anläggandet skall kommunen, genom Höje å vattenråd, utbetala en fast engångsersättning^{6 7} till fastighetsägaren om sammanlagt xx kronor för den mark (avtalsområdet) som tas i anspråk. I denna ersättning inbegrips även det intrång som sker vid upprättande av anläggning samt vid underhåll, men även de skördeskador som uppskattas uppstå som en följd av översvämning under hela avtalstiden. Den fasta ersättningen utbetalas senast x veckor efter slutbesiktningen. Ersättningen grundas på beräkningar på förväntad översvämningintervall var xx år under xx dagar vid varje tillfälle och bedömd reduktion av skörd med en tredjedel. Fastighetsägaren har möjlighet att begära omförhandling av avtalet och ny ersättning efter tio år om foto på översvämning samt övrig dokumentation på mer återkommande skördeskador kan visas upp.
4. Detta avtal villkoras i alla delar av att kommunen genom Höje å vattenråd erhåller tillräckliga externa medel för att dels kunna utföra anläggningen på sätt som redovisas i punkten 1 ovan.

¹ Synpunkt: Kortare avtal med rätt till omförhandling av ersättningen

² Synpunkt: 20 års avtal är för korta måste vara mer långsiktiga

³ Synpunkt: Kommunen köper mark och sköter anläggningen och låter lantbrukare arrendera

⁴ Synpunkt: Det är kommunerna som måste ta ansvar för anläggningarna och respektive kommun måste stå som verksamhetsutövare. Orimligt att markägare skall ansvara för om ett dammbrott sker t ex.

⁵ Synpunkt: I avtal så bör det framgå att efter dess utgång så ska anläggningen återställas på kommunens bekostnad.

⁶ Synpunkt: Engångssumma baserat på avkastningsförlust

⁷ Synpunkt: Årligt fastpris + ersättning baserat på den gröda som skadats. Hänsyn måste tas till om det är konventionell eller ekologisk odling

^a Översvämning som periodvis sker genom en tillskapad anläggning (t ex fördämning) inom ett särskilt avgränsat område i syfte att bidra till översvämningsskydd av viktiga samhällsfunktioner nedströms.

5. Fastighetsägaren är medveten om att hens nyttjanderätt till avtalsområdet i vissa delar är begränsad under de 20 år som anges under punkt 2. Närmare uppgifter om vad som gäller i denna del framgår av bilaga 3. Dock berörs på intet sätt fastighetsägarens eventuella jakt- och fiskerätt av detta avtal.
6. Tvist i anledning av detta avtal skall avgöras av Växjö tingsrätt, mark- och miljödomstolen.
7. Detta avtal har upprättats i två (2) exemplar vilka undertecknats av respektive part.

Ort, datum

Kommunen

Fastighetsägaren

Bilagor:

- 1 – Kartbild med avtalsområde
- 2 – Ritning anordning för kontrollerad översvämning
- 3 – Nyttjanderätsfrågor m.m.

^a Översvämning som periodvis sker genom en tillskapad anläggning (t ex fördämning) inom ett särskilt avgränsat område i syfte att bidra till översvämningsskydd av viktiga samhällsfunktioner nedströms.