



Våtmarker i Helsingborg

– En analys av nio våtmarker anlagda längs Råån

Wetlands in Helsingborg – analysis of nine wetlands constructed next to Råån

Alexander Andersson

Examensarbete/Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Landskapsingenjörsprogrammet
Alnarp 2022



Våtmarker i Helsingborg

En analys av nio våtmarker anlagda längs Råån

Alexander Andersson

Handledare: Mats Gyllin, SLU, institutionen för människa och samhälle
Examinator: Scott Wahl, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Omfattning: 15 hp
Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E
Kurstitel: Självständigt arbete i landskapsarkitektur
Kurskod: EX0841
Program/utbildning: Landskapsingenjörs programmet
Kursansvarig inst.: Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Utgivningsort: Alnarp
Utgivningsår: 2022

Nyckelord: Våtmarker, Råån, Kväverening, Sedimentering, Vattenrening, Våtmark, Ormastorp, Norra Vallåkra, Bälteberga, Wetlands, nitrogenretention, sedimentation, water purification, ekosystemtjänster

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap
Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Sammanfattning

Den här uppsatsen belyser våtmarkers positiva miljöpåverkan. Med hjälp av historiskt kartmaterial av Skånes historiska landskap visas landskapet och framför allt Råån förändring kopplat till utdikningsprojekten som påbörjades på 1800-talet. Vidare beskrivs våtmarkernas roll i ekosystemet samt vad bör tas i beaktande vid nyanläggning av våtmarker. Reningseffekten av näringsämnen närmare bestämt kväve i nio våtmarker längs Råån som anlades på 90-talet mellan Ottarp och Vallåkra i Helsingborgs kommun. Våtmarkernas förmåga att reducera näringsläckaget till sjöar och hav diskuteras.

Provtagningar av våtmarkernas föroreningsgrad är inget som görs kontinuerligt och i det flesta fall inte över huvudet. De schablonmässiga värden på kväveretningsförmåga som finns att tillgå visar att en aspekt som påverkar våtmarkernas totala rening av kväve är storleken på deras avrinningsområde. Det är även fallet i denna uppsats.

Nyckelord: Våtmark, Ormastorp, Norra Vallåkra, Bälteberga, kväverening, Råån, Sedimentering, vattenrening, nitrifikation, denitrifikation, utdikningsprojekt

Abstract

This paper illuminates the effect wetlands have on the environment. With the aid from historical maps of Scania's historical landscape will show how the landscape and especially Råån has changed with the constructed dike-projects that began in the 1900s. Furthermore, the role of wetlands in our ecosystem as well what to take in consideration when constructing new wetlands is described. The effect wetlands have on purifying water from nutrients especially nitrogen in the nine wetlands along Råån that were constructed in the 1990s between Ottarp and Vallåkra in the municipality of Helsingborg. The Wetland's ability to reduce overfertilization in oceans and lakes are discussed.

Sampling of the nutrient amount in the water of wetlands is not something that is done on a regular basis, in fact it's in most cases not done at all. The nitrogen values that exist is based on models and they show that the wetlands ability to purify water is linked to the size of its catchment area. This seems to hold true in this paper as well.

Keywords: Wetlands, Nitrogen retention, sedimentation, water purification, Scania wetlands, nitrification, denitrification, dike-projects

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	6
Figurförteckning	7
1. Inledning	9
1.1. Bakgrund	10
1.2. Syfte	10
1.3. Mål	10
1.4. Frågeställning	11
1.5. Material och Metod	11
1.6. Avgränsningar	11
2. Forskningsöversikt	12
2.1. Definition	12
2.2. Ekosystemtjänster från våtmarker	13
2.2.1. Försörjande ekosystemtjänster	14
2.2.2. Reglerande ekosystemtjänster	14
2.2.3. Stödjande ekosystemtjänster	15
2.2.4. Kulturella ekosystemtjänster	15
2.2.5. Olika typer av våtmarker	15
2.3. Anlägga våtmark	16
2.4. Val av plats	16
2.5. Storlek och utformning av våtmark	17
3. Resultat	18
3.1. Resultats förklaring	19
3.2. Ormastorp Norra	20
3.3. Ormastorp Södra	21
3.4. Norra Vallåkra	22
3.5. Bälteberga A	23
3.6. Bälteberga C1-C3	24
3.7. Bälteberga D	26
3.8. Bälteberga E	27

3.9.	Avrinningsområde och kvävereningsförmåga	28
3.10.	Kartmaterial	30
4.	Analys	34
5.	Diskussion.....	37
6.	Slutsats	39
7.	Referenser.....	40
7.1.	Kartreferenser.....	43
Tack		44

Tabellförteckning

Tabell 1. Olika typer av ekosystemtjänster som våtmarker kan bidra med (Greenway 2004; Meli et al 2014; Mitsch et al 2015; Naturvårdsverket 2019; ibid 2021).	13
Tabell 2. Tabellen är avskriven från våtmarksinventering av Gunnarsson & Löfroth 2009. Våtmarksinventeringen delar in klasserna i ytterligare ett steg, för att ge totalt 47 olika våtmarkstyper.	15
Tabell 3. Kvävebelastningsgrad för de olika belastningsklasserna	19
Tabell 4. Data för Ormastorp Norra våtmark taget från (Persson et al. 2005).	20
Tabell 5. Data för Ormastorp Södra våtmark taget från (Persson et al. 2005).	21
Tabell 6. Data för Norra Vallåkra våtmark taget från (Persson et al. 2005).....	22
Tabell 7. Data för Bälteberga A våtmark taget från (Persson et al. 2005).....	23
Tabell 8. Data för våtmarkerna Bälteberga C1-3 taget från (Persson et al. 2005).	24
Tabell 9. Data för Bälteberga D våtmark taget från (Persson et al. 2005).....	26
Tabell 10. Data för Bälteberga E våtmark taget från (Persson et al. 2005).	27
Tabell 11. Sammanställning av data för studiens nio våtmarker. Taget från (Persson et al. 2005).	29

Figurförteckning

Figur 1. Våtmarkerna som analyserats ligger inom den röda cirkeln, bilden visar hur Råån rinner ut i Öresund, vid Råå (Google Maps 2021). Bild modifierad och röda markeringar är gjorda av Alexander Andersson.	18
Figur 2. Ormastorp Norra Våtmark, bilden är tagen från väster.	20
Figur 3. Översilningsyta i anslutning till Ormastorps Norra våtmark, Råån ligger till höger utanför bild.	20
Figur 4. Norra Vallåkras meandrande utlopp.	22
Figur 5. Pilarna symbolisar inflöde och utflöde,	22
Figur 6. Bälteberga A bild tagen i östra hörnet av våtmarken.	23
Figur 7. Bilden visar vass i kanten av våtmarken Bälteberga A.	23
Figur 8. Bälteberga C1.	25
Figur 9. Bälteberga C2.	25
Figur 10. Bälteberga C3.	25
Figur 11. Bälteberga D.	26
Figur 12. Bälteberga E, översvämmat.	27
Figur 13. Persson et al. (2005) har tagit fram uppgifter om totala kvävereningsförmågan (blå) tillsammans med avrinningsområdets storlek (grön). Bälteberga A, C1, C2, C3, D och E är sammanslaget då våtmarkskatalogen av Hassby (2015) ger exakt samma storlek på avrinningsområdet dessutom är våtmarkerna anlagda i närheten av varandra.	28
Figur 14. Flygfotot visar hur platsen ser ut idag. Längs en relativ rak och skarp å, Råån ligger våtmarkerna anlagda. C1-3 ligger i nära anslutningen till varandra (Lantmäteriet 2020a).	30
Figur 15. Fotot visar delvis hur Råån har meandrat innan den blivit utgrävd. Placeringen av C1-3 samt E tycks vara där ån ursprungligen meandrat (Lantmäteriet 1960a).	31
Figur 16. Rekognosceringskartan visar hur ån meandrat i början på 1800-talet. Avstånd är inte lika exakta på kartan som i flygfoton och därför är det inte exakt utritat vart de anlagda våtmarkerna ligger i landskapet. Det röda bokstäverna på kartan visar vart de nutida våtmarkerna troligtvis är placerade, frågetecknet symboliserar ovissheten med placeringen (Skånska rekognosceringskartan 1812–1820). Bilden är modifierad och röda markeringar är gjorda av Alexander Andersson.	31
Figur 17. I övre vänstra hörnet rinner Ormastorpsbäcken in i Norra Vallåkra våtmark (Lantmäteriet 2020b). Bilden är modifierad och röda markeringar är gjorda av Alexander Andersson.	32

- Figur 18. Ormastorp N ser ut att vara anlagd på en tidigare naturlig våtmark. Ormastorpsbäcken har grävts ut för att skapa Norra Vallåkra våtmark (Lantmäteriet 1960b). Bilden är modifierad och röda markeringar är gjorda av Alexander Andersson.....32
- Figur 19. Det går att urskilja den meanderslinga som troligtvis nu är våtmarken Ormastorp N (Skånska rekognosceringskartan 1812–1820). Bilden är modifierad och röda markeringar är gjorda av Alexander Andersson.33

1. Inledning

Miljöhotet ett betydande problem i hela världen, det är ett ämne som får stor spridning i media. Våtmarker lyfts ibland som en källa med många nödvändiga och effektiva lösningar till flertalet av nutidens miljöproblem. Gemene man börjar bli mer upplyst kring våtmarkernas betydelse både för människan och klimatet. Ett omfattande miljöproblem som Sverige och många andra länder brottas med är den transport av näring i form av bland annat kväve som leds från land ut till våra sjöar och hav där övergödningsproblematik uppstår. Våtmarker har setts som en billig lösning till detta problem (Greenway 2004; Land et al. 2016; Svensson et al. 2004; Vattenmyndigheterna 2012).

Frågan om våtmarker och deras multifunktionella nytta i landskapet finns det idag få tvivel, speciellt gällande korrekt anlagda, placerade och förvaldade våtmarker (Naturvårdsverket 2021). Redan 1974 skrev Sverige på Ramsar konventionen, ett internationellt fördrag som ger riktlinjer för användning av våtmarker och deras resurser (SÖ 1975: 76).

Helsingborgs stad har sedan 1991 arbetat tillsammans med markägare för att öka antalet våtmarker, främst i jordbrukslandskapet. En stor anledning till att våtmarker anläggs är deras förmåga att reducera mängden näringsämnen från att läcka ut i Råån som i sin tur mynnar ut i Öresund (Hassby 2015).

1.1. Bakgrund

För omkring 200 år sedan bestod Skåne i större utsträckning av våtmarker och fuktiga marker än det gör idag. Det var marker som inte var odlingsbara och i samband med den matbrist som rådde på 1800-talet började landskapet dikas ut för att dränera bort vatten och skapa torrare odlingsmark.

Det här var en nödvändig åtgärd för att möta den efterfrågan av mat som fanns.

Hela 90 procent av de blöta markerna försvann och ersattes med odlingsmark genom dikning (Håkansson 1995). Utöver utdikning för odlingsmark har även utdikning av sumpskog utförts. Det här gjordes för att skapa mer produktiva skogar till fördel för skogsbruket (Naturvårdsverket 2019).

Trots att det idag är känt hur viktiga våtmarkernas ekosystemtjänster är för naturen och människan (Mitsch et al 2015) fortsätter exploatering av ekosystemen till fördel för exempelvis infrastrukturs projekt som ostlänken (SVT Nyheter 2021).

Våtmarkerna är även livsviktiga biotoper för många olika djur (Feuerbach & Strand 2010). Rödlistan över hotade arter radar upp 414 arter som använder och behöver våtmarkerna, detta bara i Skåne (SLU Artdatabanken 2020).

Torrläggning av våtmarker står för sammanlagt 20 procent av Sveriges totala växtgasutsläpp (Naturvårdsverket 2019). Detta kan jämföras med biltrafiken i Sverige som släpper ut ungefär lika stor mängd (Naturvårdsverket u.å).

1.2. Syfte

Syftet med uppsatsen är att:

- Undersöka våtmarkers bidrag till ekosystemtjänster
- Utredda våtmarkers bidrag till näringsrening
- Jämföra data från nio våtmarker i Helsingborgs odlingslandskap avseende reningsförmåga.

1.3. Mål

Med hjälp av litteraturen ta reda på hur väl våtmarkerna fungerar i teorin.

Genom platsbesök och litteratur hitta förklaringar till varför till synes liknande våtmarker har olika bra förmåga att rena näringsämnen.

1.4. Frågeställning

Hur väl fungerar kvävereningen i nio våtmarker längs Råån mellan Ottarp och Vallåkra och kan våtmarkerna reducera näringsläckaget från omgivande odlingsmark att nå ut i havet?

Vilka aspekter påverkar deras förmåga till kväverening?

1.5. Material och Metod

Källorna till denna litteraturstudie har främst hämtats via databaser som Google Scholar med sökord såsom "Wetland ecosystemservices", "Helsingborg Wetlands" och "Råån". Helsingborgs kommuns hemsida har bidragit till information kring deras anlagda våtmarker. Mejlkorrespondens med Helsingborgs miljöförvaltning och stadsbyggnadskontoret, framför allt har miljöförvaltningen bidragit med användbara studier. Rååns vattenråds hemsida. Naturvårdsverket har dessutom varit en stor resurs. Lantmäteriet, Riksarkivet och Google Maps har hjälpt med kartunderlag. Platsbesök har dokumenterats med kamera.

1.6. Avgränsningar

Undersökningen avser endast nio våtmarker då dessa låg i nära anslutning till varandra samt de ligger intill Råån. Uppsatsen har utgått från Helsingborgs kommuns dokument: Anlagda våtmarker - Våtmarker, tvåstegsdiken och dagvattendammar i Helsingborgs stad (Hassby 2015). Av de våtmarker som undersöktes i dokumentet: Reningseffekt och kostnadseffektivitet i Nordvästskånska våtmarksanläggningar av Persson et al. (2005) valdes nio våtmarker ut.

Uppsatsen belyser endast reduktion av kväve som exempel på reningsförmåga därför det är främst kväve som mätts i de undersökningar som legat till grund för källmaterialet. Individuella växter på våtmarkerna är inget som diskuteras eftersom platsbesöken är gjorda utanför växtsäsongen. Skötselarbete för våtmarkerna behandlas inte då tillfrågade markägare ej återkopplat.

2. Forskningsöversikt

I forskningsöversikten redogörs definitionen av våtmarker, vilka ekosystemtjänster de bidrar med, vilka olika typer av våtmarker som finns och vad som behöver tas i beaktande vid nyanläggning av våtmarker.

2.1. Definition

Det finns en uppsjö med olika definitioner för våtmarker. Ramsarkonventionen använder en bred definition av begreppet: ”Inkluderar alla sjöar, dammar, träsk, vattendrag, underjordiska akviferer, myrar, torvmark, sumpmark, oaser, mynningsvikar, flod-deltan, tidvattenslätter, mangroveträsk, alla anlagda våtmarker som risfält, vattenmagasin men även saltökenområden” - Översatt av författaren från den engelska definitionen (Ramsar 1971).

I rapporten om våtmarksinventeringen användes en snävare definition av våtmarker:

”Våtmarker är sådan mark där vatten under en stor del av året finns nära under, i eller över markytan, samt vegetationstäckta vattenområden. Minst 50 procent av vegetationen bör vara hydrofil, d.v.s. fuktighetsälskande, för att man skall kunna kalla ett område för våtmark. Ett undantag är tidvis torrlagda bottenområden i sjöar, hav och vattendrag, de räknas som våtmarker trots att de saknar vegetation” (Gunnarsson & Löfroth 2009:10)

Definitionen av våtmarker som avses i denna text om inget annat anges är den som beskrivs på SLU's Artdatabank och NE.

SLU:s artdatabanks och NE:s definition av våtmarker:

”Våtmarker definieras som sådana marker där vatten under en stor del av året finns nära, under, i eller strax över markytan. Även vegetationstäckta vattenområden klassas som våtmarker” (SLU Artdatabanken 2020; Nationalencyklopedin u.å).

2.2. Ekosystemtjänster från våtmarker

Våtmarker är bland de mest värdefulla och produktiva habitat som existerar (Feuerbach & Strand 2010). I hundratals år har det varit känt hur oumbärliga våtmarkerna är för ett stort antal djur och fiskarter, men det är först i modern tid insikten om hur viktiga våtmarkerna är för rening av vattnet, därför kallas ibland våtmarkerna för ”kidneys of the landscape” eller ”landskapets njurar”. Dessutom är det viktiga på global skala då det fungerar som kolsänkor (Mitsch et al 2015).

Genom ekosystemsmätningar mellan olika biotoper har forskning visat att våtmarker förser oss med nästflest ekosystemtjänster, det enda som slår en våtmark är mynningsvikar (Mitsch et al 2015). För översikt av ett antal av ekosystemtjänster som våtmarker bidrar med, se tabell 1.

Tabell 1. Olika typer av ekosystemtjänster som våtmarker kan bidra med (Greenway 2004; Meli et al 2014; Mitsch et al 2015; Naturvårdsverket 2019; ibid 2021).

Typ	Funktion	Beskrivning
<i>Försörjande</i>	1. Föda 2. Biomassa 3. Vattentillgång	1. Näring till djurlivet samt fisk och skaldjur. 2. Torvbildning och bioenergi. 3. Vattenbuffert vid torka
<i>Reglerande</i>	1. Klimatreglering 2. Vattenrening 3. Utjämning av flöden 4. Motverkar spridning av sjukdomar	1. Kolsänka klimatreglering lokalt och globalt 2. Denitrifikation, nitrifikation och sedimentering 3. Vattenflöden jämnas ut 4. UV-desinfektion, biokontroll från mikrobiella predatorer
<i>Stödjande</i>	1. Näringskretslopp 2. Habitat	1. Miljö där naturliga kretslopp får ske vilket leder till att göra övriga funktioner möjliga. 2. Levnadsmiljö för djur och organismer
<i>Kulturella</i>	1. Rekreation 2. Utbildning	1. Jakt och fiske, turism, fågelskådning, naturupplevelse 2. Studiebesök

2.2.1. Försörjande ekosystemtjänster

Inkluderar fysiska produkter och tillgångar som våtmarker bidrar till, det är ett stort antal saker och varierar var i världen våtmarken befinner sig samt vilken typ av våtmark som berörs (se tabell 2) (Mitsch et al 2015). Ett urval av produkter som våtmarker nyttjas till i Sverige är bland annat, rening och lagring av vatten, mat till djurlivet (Meli et al 2014). Våtmarkerna producerar biomassa och kolsänka skapas (Naturvårdsverket 2019). Vid skötsel av våtmarkerna kan materialet som plockas bort användas som kompost eller grüngödsel, det kan även förädlas till pellets eller omvandlas till biogas (Borgegård 2013). Torv är en resurs som kan utvinnas men kan inte klassificeras som ett biobränsle. Torvutvinning har en negativ inverkan på Sveriges klimatmål och likställs nu med fossilt bränsle (Naturvårdsverket 2019).

2.2.2. Reglerande ekosystemtjänster

Genom åter blötning av torrlagda våtmarker skapas kolsänkor detta hindrar det koldioxid- och lustgasutsläpp som torrlagda våtmarker står för, istället ökar utsläppen av metangas men totalt sätt blir utsläppen lägre (Naturvårdsverket 2021).

De reglerande ekosystemtjänsterna hjälper till med luftkvalitetsreglering och hjälper pollinatörer. Våtmarkerna reglerar vattennivåer vid översvämningar och extremväder (Meli et al 2014). Växter och fotosyntetiserande mikroorganismer renar vattnet från lösliga icke-organiska näringsämnen och tungmetaller via direktupptag eller sedimentation (Greenway 2004).

Kväve är ett näringsämne som ofta återfinns i vattnen som rinner i närheten av lantbruk, det återfinns för det mesta i form av nitrat. I våtmarkerna finns olika typer av bakterier, några av dessa kallas för denitrifikationsbakterier och använder sig av nitratmolekylen i nitraten för att andas vilket leder till att nitraten blir gasform som försvinner ut i atmosfären, detta kallas denitrifikation (Feuerbach & Strand 2010). Våtmarker har i snitt en reningsgrad av fosfor på 50 procent och kväve 38 procent men det är värden som kan ändras i hög grad beroende på olika faktorer som exempelvis storlek, utformning och hur mycket näringsämnen som tillförs våtmarken samt placering (Land et al. 2016). Om våtmarken tar emot föroreningar från exempelvis reningsverk eller andra avlopp brukar kvävet finnas som ammoniumkväve. Det kräver ytterligare ett steg i reningsprocessen, och detta steg kräver syre för att ammoniumkvävet ska bli nitrat och sedan bli omhändertaget av denitrifikationsbakterierna (Feuerbach & Strand 2010).

Våtmarkerna hjälper även till med flödesutjämning vid stora nederbördsmängder och detta motverkar översvämningar, våtmarken kan även fungera som ett vattenmagasin vid torrperioder (Feuerbach & Strand 2010).

2.2.3. Stödjande ekosystemtjänster

Våtmarker är en miljö där naturliga kretslopp kan ske, vild natur kan froda. Det är en biotop som ger levnadsmiljö för både landlevande djur och vattenlevande (Meli et al 2014). Våtmarker bidrar genom att skapa en miljö som näringskretsloppet kan ske och möjliggör de andra funktionerna i tabell 1 (Mitsch et al 2015).

2.2.4. Kulturella ekosystemtjänster

Innefattar upplevelserna vi människor får från att vistas vid våtmarker, detta inkluderar bland annat rekreation, utbildning och turism (Mitsch et al 2015). Historisk sett har våtmarkerna varit viktiga för jakt, fiske, myrmalmsbrytning och foder till betesdjur, därför har många våtmarker också ett stort kulturhistoriskt värde (Naturvårdsverket 2019).

2.2.5. Olika typer av våtmarker

I våtmarksinventeringen delade författarna in våtmarker i olika kategorier

Tabell 2. Tabellen är avskriven från våtmarksinventering av Gunnarsson & Löfroth 2009. Våtmarksinventeringen delar in klasserna i ytterligare ett steg, för att ge totalt 47 olika våtmarkstyper.

<i>Våtmarksserie</i>	<i>Klass</i>
<i>Myrar</i>	• Mosse • Kärr • Blandmyr • Obestämd myr
<i>Strandvåtmark</i>	• Limnisk strandvåtmark • Marin strandvåtmark
<i>Övriga våtmarker</i>	• Öppen fuktig och våt mark • Skogbevuxen fuktig och våt mark • Övriga

2.3. Anlägga våtmark

Vid nyanläggning av våtmarker finns det ett antal parametrar att ha i åtanke.

Eftersom våtmarker är platser som gynnar många olika ekosystemtjänster samtidigt bör våtmarkens huvudsyfte vara klargjort (Feuerbach 2014).

Det bör vara utrett vilken typ av vatten som kommer rinna till våtmarken, hur förorenat är det, samt hur stora mängder vatten rör det sig om (Greenway 2004).

Sedimentering sker först när vattenflödet saktat ner tillräckligt för att släppa suspenderade partiklar. Beroende på vilken typ av partiklar som ska sedimentera behövs olika lång uppehållstid för vattnet, detta är viktigt ur reningssynpunkt (Greenway 2004).

2.4. Val av plats

Våtmarken bör anläggas på en plats med tillrinning av vatten, om vattentillförseln är låg kan botten av våtmarken göras tätare skapa större vattenhållande förmåga (Feuerbach 2014). Det schaktmassor som uppstår vid utgrävning av nya våtmarker bör spridas ut i landskapet och undvikas att läggas ut likt en vall kring den nya våtmarken (Feuerbach 2014).

För att rena vattnet från näringsämnen ska våtmarken anläggas i eller intill odlingslandskapet vilket är ett vanligt tillvägagångssätt (Naturvårdsverket 2019).

Utöver rening av näringsämnen finns det fördelar ur en biologisk synpunkt, eftersom odlingslandskapet många gånger är biologiskt sett fattiga och våtmarker bidrar till ökad biologisk mångfald (Feuerbach 2014).

Vid val av plats för våtmarken bör även nytta av topografin dras. Naturliga lågpunkter i terrängen med lätt lutning kräver mindre arbete och kostnad att anlägga. Våtmarker som anläggs i plan terräng kräver bortschaktning av större schaktmassor, istället kan våtmarkerna hållas grundare för att kostnaderna ska hållas nere. Egenskaperna hos en grundare våtmark blir dock inte det samma som hos en djupare våtmark (Feuerbach 2014).

Rätt typ av växter på platsen är viktiga för att få en bra reningseffekt av vattnet, därför bör en växtinventering göras på platsen där den tänkta våtmarken ska placeras eftersom det kan finnas ett värde att bevara växterna på platsen. Underlag med geoteknisk information bör således tas fram för platsen när nyanläggning av våtmark planeras (Svenskt Vatten 2011).

Om val av plats redan innehåller fisk, exempelvis en vandringsväg för fisken, bör uppdämning undvikas. Fiskförande vatten skyddas av betydande lagstiftning. Våtmarksanläggningar som placeras vid sidan om denna typ av vatten ses dock som en positiv sak (Feuerbach 2014).

2.5. Storlek och utformning av våtmark

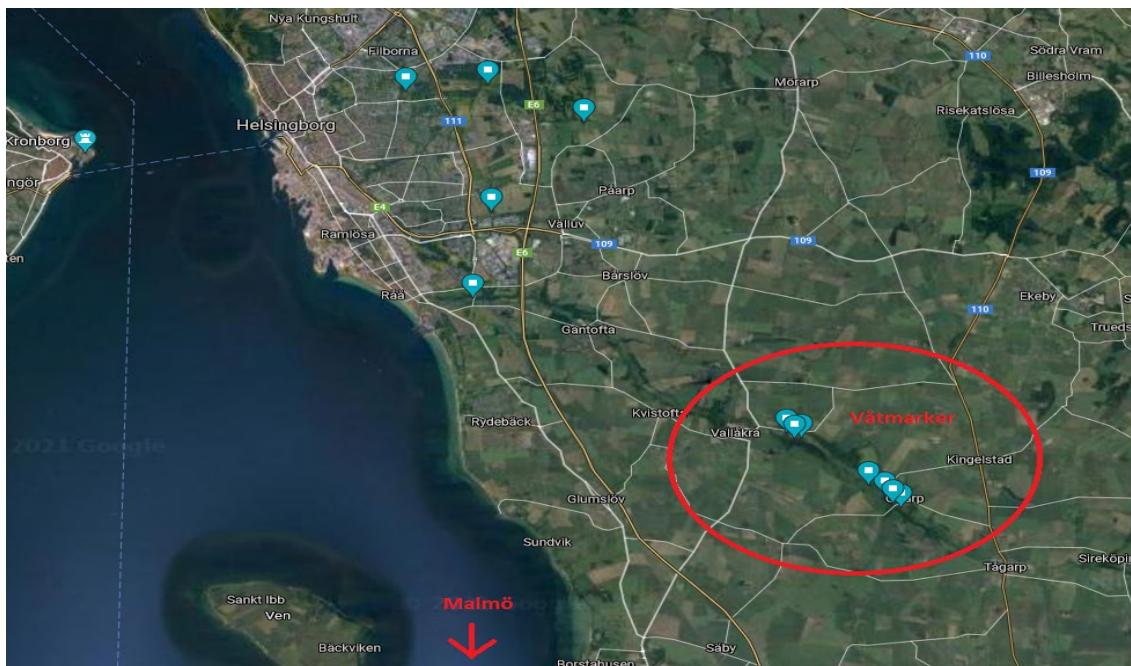
Våtmarkens storlek bör vara dimensionerad efter mängden vatten som förväntas rinna till våtmarken, vilka typer av föroreningar som förväntas följa med vattnet och i vilken grad dessa ska renas innan vattnet lämnar våtmarken. Vattnets omsättningstid i våtmarken spelar en nyckelroll för reningseffektiviteten och den beror på storleken av inflödet samt våtmarkens totala vattenvolym. Storleken påverkar dessutom i stor utsträckning vilka arter som kommer trivas (Greenway 2004).

Utformningen av våtmarken ska designas så in- och utlopp inte ligger i nära anslutning till varandra. Eftersom vattnet tar den kortaste vägen kommer reningseffekten bli sämre om inte hela våtmarken nyttjas. Samma problem kan uppstå om en ö i våtmarken hindrar vattnet från att cirkulera genom hela våtmarken. Vattnet bör ha en omsättningstid på cirka två till tre dygn för att fungera som en effektiv näringskälla (Feuerbach 2014). Även vattnets hastighet in i våtmarken behöver tas i beaktande och det kan vara nödvändigt att sakta upp det för att kunna rena det ordentligt (Greenway 2004).

Ett effektivt sätt att koncentrera sedimentationen i en våtmark är utgrävning av en sedimentationsfälla vid inloppet. Detta ökar reningen av fosfor och kväve (Feuerbach & Strand 2010). Vid stora flöden sjunker våtmarkernas förmåga till bi behållning av nitratkväve, främst när våtmarkerna är för små, eftersom det ökade flödet sänker vattnets uppehållstid och detta i sin tur tillåter inte de processer som krävs för rening av kväve ska kunna ske (Engstedt 2015).

3. Resultat

De nio våtmarkerna som undersökts ligger i sydöstra delen av Helsingborgs kommun, mellan Vallåkra och Ottarp längs Råån (se figur 1). Landskapet domineras av odlingslandskap samt betesmark (Engstedt 2015). Råån rinner i en dalgång och våtmarkerna ligger i anslutning till ån (Hassby 2015). Råån ligger under långa sträckor 20–25 meter lägre än omgivande odlingslandskap (Pålstam & Hermansson). Mätningar som genomförts mellan 1974–2018 visar att Rååns medelvattenföring är cirka 1.4 m³/i genomsnitt per år (Ekologigruppen Ekoplan AB 2019).



Figur 1. Våtmarkerna som analyserats ligger inom den röda cirkeln, bilden visar hur Råån rinner ut i Öresund, vid Råå (Google Maps 2021). Bild modifierad och röda markeringar är gjorda av Alexander Andersson.

3.1. Resultats förklaring

Tabell 3 redovisar definitionen av ”belastningsklass” som används i tabellerna isom återfinns kapitel 3.

Tabell 3. Kvävebelastningsgrad för de olika belastningsklasserna

Klass	Kvävebelastning (ton kväve/ ha och år)
Låg	<2
Medel	2–15
Hög	15–50
Mycket Hög	>50

Olika våtmarkstyper i denna undersökning

Grävda dammar är vanliga i ett flackt landskap som Skåne, då dräneringsledningar samt vattendrag är minst belägna 1,3 meter under markytan blir utseendet av grävda dammar relativt lika, slänterna anläggs oftast med en lutning på 1:3 om inte flackare. Fördelen med det här våtmarkerna är att det går att bruka marken omkring dem (Persson et al. 2005).

Kombi-våtmarker är anlagda genom både grävning och dämning. Utseendemässigt skiljer sig dessa från grävda dammar då vattenspegeln ofta är belägen ovanför omkringliggande mark och omges med vallar (Persson et al. 2005).

3.2. Ormastorp Norra

Våtmarken anlades år 1993. En av Rååns meanderslingor grävdes ut för att skapa Ormastorp Norra våtmark. Vattnet kommer i första hand från dräneringsledningar från omkringliggande mark. När vattennivån är hög i Råån tillförs även vatten därifrån. Utloppet sker till en översilningsyta (se figur 3) som sedan rinner till Råån (Hassby 2015). Formen på Våtmarken är avlång och smalnar av i mitten (se figur 17). Maxdjupet är 2 meter (Hassby 2015).

Våtmarken ligger i anslutning till odlingsmark och har viss vegetation i och intill kanten. Åtkomst med motorfordon via våtmarkens översilningsyta ser ut att vara tillgänglig (se bild 3). Ormastorps kväverenkinsförmåga uppskattas till 326 kg/ha och år (se tabell 4).

Våtmarken benämns även Ormastorp N samt Orm N i detta arbete.

Tabell 4. Data för Ormastorp Norra våtmark taget från (Persson et al. 2005).

Våtmarksyta (ha)	Avrinnings- område (ha)	Max djup (meter)	Våtmarks typ	Belastni ngsklass (Tabell 3)	Reduktion kg kväve/ha våtmarksyta och år
1,6	52	2	Grävd	Låg	326



3.3. Ormastorp Södra

Våtmarken anlades samma år som Ormastorp Norra, 1993. Våtmarken är anlagd genom dämning av Viarpsbäcken. Utloppet som leder till Råån går via ett nedgrävt rör. Dammen är avlång och smal (se figur 17).

Syftet med våtmarken är att rena vattnet från näringsämnen samt gynna växter och djur (Hassby 2015). Trots relativt hög reduktion drar Engsted (2015) slutsatsen att våtmarken är underdimensionerad för de höga höstflöden som uppstår. Avrinningsområdet utgörs av 97 procent utdikad odlingsmark (Engsted 2015). Mätningar av kvävereduktion från 1998 visade en reduktion av 2 900 kg/ha, år 1999 visade mätningarna 640 kg/ha (Persson 2000).

I den våtmarksutvärdering som publicerades 2005 kom författarna fram till ett medelvärde som återfinns i tabell 5 (Persson et al. 2005). Våtmarken benämns även Ormastorp S samt Orm S i detta arbete.

Tyvärr saknas bild då terrängen inte tillät tillträde.

Tabell 5. Data för Ormastorp Södra våtmark taget från (Persson et al. 2005).

Våtmarksyta (ha)	Avrinnings- område (ha)	Max djup (meter)	Våtmarks typ	Belastni ngsklass (Tabell 3)	Reduktion kg kväve/ha våtmarksyta och år
0.6	229	2	Kombi	Medel	1001

3.4. Norra Vallåkra

Genom att anlägga en sidodamm med uppdämning samt grävning av Ormastorpsbäcken har denna våtmark skapats. Med hjälp av rör fungerar in- och utlopp. Våtmarken anlades för att rena vattnet samt gynna djur- och växtlivet (Hassby 2015).

Platsbesöket visar att Ormastorpsbäcken går genom en naturlig sänka i jordbrukslandskapet.

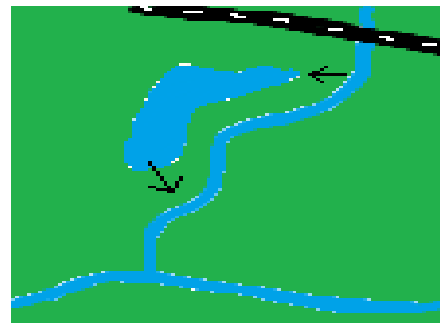
Bild saknas på själva våtmarken då tillträde var förbjudet, dock finns utloppet på bild (se figur 4), den visar att det grävts en meandrande slinga som mynnar ut i Råån, utformningen av våtmarken visar att våtmarken är anlagd likt bokstaven L, (se figur 5).

Tabell 6. Data för Norra Vallåkra våtmark taget från (Persson et al. 2005).

Våtmarksyta (ha)	Avrinningsområde (ha)	Max djup (meter)	Våtmarks typ	Belastningsklass (Tabell 3)	Reduktion kg kväve/ha våtmarksyta och år
0.3	916	1,3	Kombi	Hög	1904



Figur 4. Norra Vallåkras meandrande utlopp.



Figur 5. Pilarna symbolisar inflöde och utflöde,

3.5. Bälteberga A

Våtmarken är anlagd som sidodamm till Råån, där den också har in- och utlopp. Våtmarkens huvudsyfte är att rena vatten från näringsämnen samt bidra till växt och djurlivet (Hassby 2015). Våtmarken upplevs naturlig (se figur 6 och 7) och ser ut att sakna tillträde för skötselinsatser med fordon. Övergångszonen mellan land och vatten är flack.

Tabell 7. Data för Bälteberga A våtmark taget från (Persson et al. 2005).

Våtmarksyta (ha)	Avrinnings- område (ha)	Max djup (meter)	Våtmarks typ	Belastni ngsklass (Tabell 3)	Reduktion kg kväve/ha våtmarksyta och år
0.5	8600	1,5	Grävd	Mycket hög	185



Figur 6. Bälteberga A bild tagen i östra hörnet av våtmarken.



Figur 7. Bilden visar vass i kanten av våtmarken Bälteberga A.

3.6. Bälteberga C1-C3

Bälteberga C1-C3 (se figur 8,9 och 10) är anlagda i följd med C1 som inlopp från Råån, C3 utloppet till Råån och C2 ligger mellan in- och utloppet. Våtmarkerna är skapade genom utgrävning där vattnet till våtmarkerna kommer från Råån samt omkringliggande betesmark. Våtmarkerna har anlagts för att rena vatten från näringsämnen samt bidra till växt och djurlivet (Hassby 2015). Våtmarkerna är anlagda på de rester av meandringen av Råån som återstod efter utdikningen (lantmäteriet flygfoto 1965). Våtmarkernas täta placering gör att de delar samma avrinningsområde (se figur 14). Platsbesöket visade även att boskap kan ha använt C3 som vattentillgång (se figur 10).

Lantmäteriets flygfoto (se figur 14) visar utlopp från C1-2 är synliga, cirka en meter i bredd och leder in till C3, från C3 syns inget synligt utlopp. Det finns i stort sett inga lignoser omkring C3 dock finns vass i kantzonen.

Tabell 8. Data för våtmarkerna Bälteberga C1-3 taget från (Persson et al. 2005).

	Våtmarksyta (ha)	Avrinnings- område (ha)	Max djup (meter)	Våtmarks typ	Belastni ngsklass (Tabell 3)	Reduktion kg kväve/ha våtmarksyta och år
C1	0.2	8600	1	Grävd	Mycket hög	423
C2	0.3	8600	1	Grävd	Mycket hög	212
C3	0.6	8600	1	Grävd	Hög	2468



Figur 8. Bälteberga C1.



Figur 10. Bälteberga C3.



Figur 9. Bälteberga C2.

3.7. Bälteberga D

Denna våtmark tillsammans med de andra som heter Bälteberga (se figur 14) är anlagda i följd intill Råån där även deras in- och utlopp är anslutet med trösklar. Våtmarkernas syfte är att fånga upp näringsämnena i vattnet samt gynna växt- och djurliv. Våtmarken omges av betesmark (Hassby 2015).

Tabell 9. Data för Bälteberga D våtmark taget från (Persson et al. 2005).

Våtmarksyta (ha)	Avrinnings- område (ha)	Max djup (meter)	Våtmarks typ	Belastni ngsklass (Tabell 3)	Reduktion kg kväve/ha våtmarksyta och år
0.4	8600	1	Grävd	Mycket hög	212



Figur 11. Bälteberga D.

3.8. Bälteberga E

Våtmarken är en sidodamm till Råån och är anlagd med trösklar för att öka förmågan att hålla kvar vatten vid låga flöden. Omkringliggande mark betas av kor (Hassby 2015). Våtmarken var vid platsbesöket 2021-12-09 översvämmad (se figur 12).

Tabell 10. Data för Bälteberga E våtmark taget från (Persson et al. 2005).

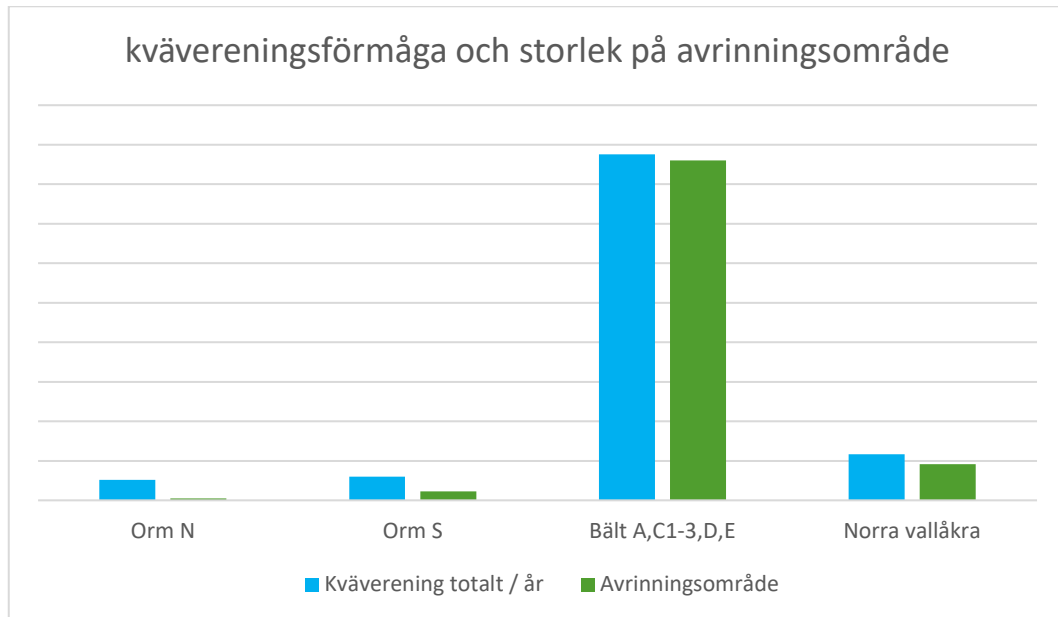
Våtmarksyta (ha)	Avrinnings- område (ha)	Max djup (meter)	Våtmarks typ	Belastni ngsklass (Tabell 3)	Reduktion kg kväve/ha våtmarksyta och år
0.38	8600	1	Grävd	Mycket hög	156



Figur 12. Bälteberga E, översvämmat.

3.9. Avrinningsområde och kvävereningsförmåga

Våtmarkernas kvävereningsförmåga i relation till deras yta har stor variation (se tabell 11). Våtmarkernas kvävereningsförmåga i relation till avrinningsområdet visar en högre total kvävereningsförmåga kopplat till ett större avrinningsområde (se figur 13 och tabell 11). Total kväverening i relation till avrinningsområdets storlek visar dock en reningsförmåga som är större vid mindre avrinningsområden exempelvis Ormstorp N.



Figur 13. Persson et al. (2005) har tagit fram uppgifter om totala kvävereningsförmågan (blå) tillsammans med avrinningsområdets storlek (grön). Bälteberga A, C1, C2, C3, D och E är sammanslaget då våtmarkskatalogen av Hassby (2015) ger exakt samma storlek på avrinningsområdet dessutom är våtmarkerna anlagda i närheten av varandra.

Sammanställning av våtmarker

Tabell 11 redogör för den samlade data som berör det nio våtmarker i denna undersökning, denna data ligger även till grund för figur 13.

Tabell 11. Sammanställning av data för studiens nio våtmarker. Taget från (Persson et al. 2005).

	Våtmark syta (ha)	Avrinnings- område (ha)	Max djup (meter)	Våtmarks typ	Belastni ngsklass (Tabell 3)	Reduktion kg kväve/ha våtmarksyta och år
Ormastorp N	1,6	52	2	Grävd	Låg	326
Ormastorp S	0.6	229	2	Kombi	Medel	1001
Norra Vallåkra	0.3	916	1,3	Kombi	Hög	1904
Bälteberga A	0.5	8600	1,5	Grävd	Mycket hög	185
Bälteberga C1	0.2	8600	1	Grävd	Mycket hög	423
Bälteberga C2	0.3	8600	1	Grävd	Mycket hög	212
Bälteberga C3	0.6	8600	1	Grävd	Hög	2468
Bälteberga D	0.4	8600	1	Grävd	Mycket hög	212
Bälteberga E	0.38	8600	1	Grävd	Mycket hög	156

3.10. Kartmaterial

Råån har gått från en meandrande å (se figur 16 och 19) till en å med raka linjer (se figur 15 och 18). Våtmarkernas placering i modern tid verkar stämma överens med de gamla meandraningarna och korvsjöarna.



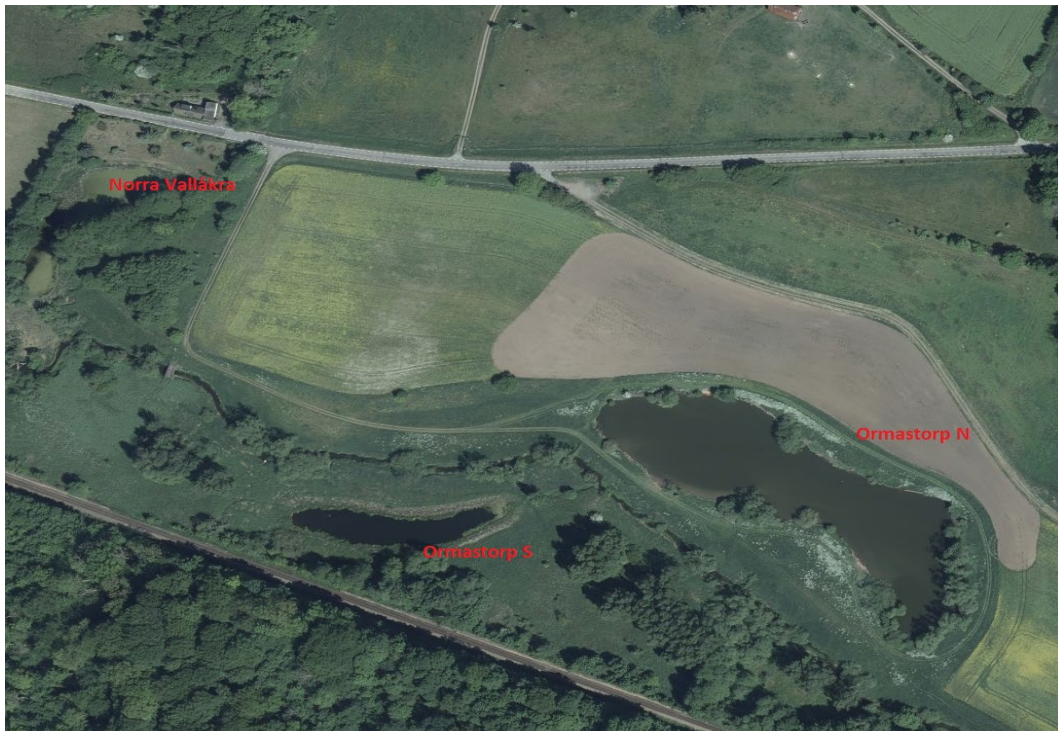
Figur 14. Flygfotot visar hur platsen ser ut idag. Längs en relativ rak och skarp å, Råån ligger våtmarkerna anlagda. C1-3 ligger i nära anslutningen till varandra (Lantmäteriet 2020a).



Figur 15. Fotot visar delvis hur Råån har meandrat innan den blivit utgrävd. Placeringen av C1-3 samt E tycks vara där ån ursprungligen meandrat (Lantmäteriet 1960a).



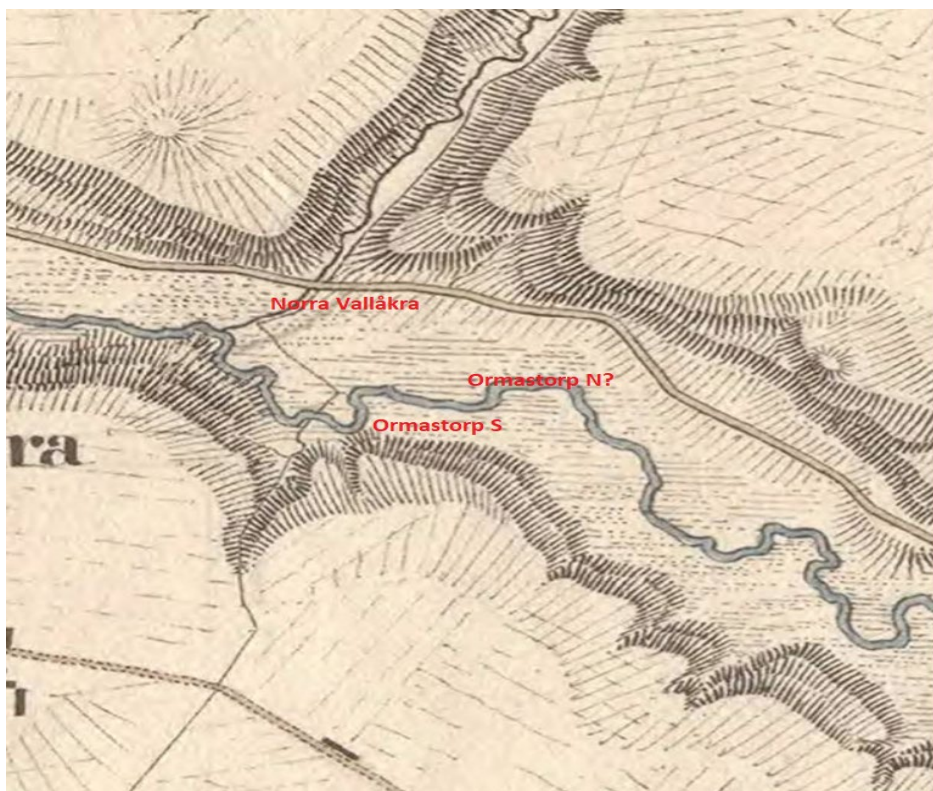
Figur 16. Rekognosceringskartan visar hur ån meandrat i början på 1800-talet. Avstånd är inte lika exakta på kartan som i flygfoton och därför är det inte exakt utritat vart de anlagda våtmarkerna ligger i landskapet. Det röda bokstäverna på kartan visar vart de nutida våtmarkerna troligtvis är placerade, frågetecknet symboliserar ovissheten med placeringen (Skånska rekognosceringskartan 1812–1820). Bilden är modifierad och röda markeringar är gjorda av Alexander Andersson.



Figur 17. I övre vänstra hörnet rinner Ormatorpsbäcken in i Norra Vallåkra våtmark (Lantmäteriet 2020b). Bilden är modifierad och röda markeringar är gjorda av Alexander Andersson.



Figur 18. Ormatorp N ser ut att vara anlagd på en tidigare naturlig våtmark. Ormatorpsbäcken har grävts ut för att skapa Norra Vallåkra våtmark (Lantmäteriet 1960b). Bilden är modifierad och röda markeringar är gjorda av Alexander Andersson.



Figur 19. Det går att urskilja den meanderslinga som troligtvis nu är våtmarken Ormastorp N (Skånska rekognosceringskartan 1812–1820). Bilden är modifierad och röda markeringar är gjorda av Alexander Andersson.

4. Analys

Våtmarker anläggs ofta i odlingslandskapet för att rena de näringsämnena som annars rinner till recipienten (Feuerbach & Strand 2010). Näringsrening har varit ett av huvudsyftena med våtmarkerna i denna studie (Hassby 2015). Majoriteten av våtmarkerna är även anlagda på samma plats där ån historiskt sett har runnit (se figur 16 och 19). Då en tidigare torrlagd mark återställs till våtmark hindras koldioxid och lustgas att fortsätta läka ut (Naturvårdsverket 2021).

Ormastorp Norra

Våtmarken är anlagd på en gammal meanderslinga som fanns innan Råån utdikades (se figur 17,18 och 19). Det kan betyda ytterligare en positiv effekt i form av minskat växtgasutsläpp från torvmark (Naturvårdsverket 2021). Våtmarken är den största som analyserats i detta arbete och samtidigt har minst avrinningsområde (se tabell 11). Det kan tyckas konstigt men den anlades innan 1999, på den tiden var den ekonomiska ersättningen mycket lägre än idag och den viktigaste aspekten för nyanläggning var att hitta intresserade markägare, snarare än bra platser (Persson et al. 2005). Platsbesök visade på ett stort antal sjöfåglar i våtmarken. För våtmarksfåglar har storleken på vattenytan stor betydelse (Feuerbach & Strand 2010)

Ormastorp Södra

Våtmarken har en hög förmåga till kväverening men är underdimensionerad för att kunna ta hand om större höstflöden, det kan till och med innebära att våtmarken vid höga flöden släpper ut kväve (Engstedt 2015). Ormastorp Södra anlades samma år som Ormastorp Norra vilket innebär att våtmarken anlades främst för att markägaren var villig, snarare än att det var den bästa platsen eller storlek på våtmarken (Persson et al. 2005).

Norra Vallåkra

Våtmarken är anlagd på en privat tomt och förvaltas av tomtägaren (Hassby 2015). Utformningen av våtmarken (se figur 5) medför en längre uppehållstid än om våtmarken skulle varit anlagd rakare.

Maxdjupet är 1,3 meter detta möjliggör mer växtlighet i våtmarken än i andra djupare våtmarker (Feuerbach 2014). En grundare våtmark har visat sig kunna öka kvävereningen (Engstedt 2015) men samtidigt påskyndar detta igenväxningen av våtmarken (Feuerbach & Strand 2010).

Bälteberga A

Den flacka strandkanten gynnar en större biologisk mångfald, men ökar risken för igenväxning (se figur 6 och 7) (Feuerbach 2014). Våtmarken är omgiven av tät vegetation som ger skugga till vattnet, vilket reducerar risken för algblooming (Svenskt Vatten 2011). Maxdjupet är en meter vilket ökar sannolikheten att fler växter kan etablera sig i våtmarken (Feuerbach 2014).

Bälteberga C1-3

Det är stor skillnad på reningsgraden av våtmarkerna, även om de är lika i utformning, plats och storlek. Det finns dock skillnader, C3 som är placerad sist i följd (se figur 14) det medför att vattnets fart kan ha reducerats vilket leder till ökad sedimentering, dessutom är våtmarken lite större och kan möjligen hålla kvar vattnet en längre tid än C1-2 detta kan öka deras reningsförmåga (Greenway 2004). Hassaby (2015) skriver att betesdjur har tillgång till våtmarken som syns i figur 10, djurens avföring kan bidra till en ökning av näringshalten i vattnet, en ensam mjölkko släpper ut ungefär 100 kg kväve per år (Rodhe 2002).

Forskning har visat att ju större mängd näringsföroreningar som finns desto mer kan våtmarken rena (Land et al. 2016).

Lantmäteriets flygfoto (se figur 14) visar utlopp från C1-2 är synliga, cirka 1–2 meter i bredd och leder in till C3. Från C3 syns dock inget synligt utlopp, vilket kan betyda att vattnets uppehållstid också blir längre och partiklar kan sedimentera (Greenway 2004).

Alla tre dammar saknar större lignoser i kantzonen som annars hade kunnat hjälpa till med skuggning som i sin tur hindrar algblooming (Svenskt Vatten 2011). Dock bidrar vassen runt omkring med viss skugga.

Maxdjupet är en meter vilket ökar sannolikheten att fler växter kan etablera sig i våtmarken (Feuerbach 2014).

Bälteberga D

Våtmarken betas av kor (Hassby 2015) detta bidrar med ökad kvävehalt genom avföring (Rodhe 2002). Våtmarken är under hög belastning (se tabell 6) vilket ökar reningsvolymen (Land et al. 2016).

Maxdjupet är en meter vilket ökar sannolikheten att fler växter kan etablera sig i våtmarken (Feuerbach 2014).

Bälteberga E

Våtmarken är anlagd med trösklar för att öka den vattenhållande förmågan (Hassby 2015). Platsbesök 2021-12-09 visade att en stor yta runtomkring våtmarken var översvämmad (se figur 12). Näring från vattnet kan då fastna i grässvålen istället för att rinna vidare i ån. Tillsammans med betesdjur ger det en ökad biologisk mångfald (Feuerbach & Strand 2010).

Maxdjupet är en meter vilket ökar sannolikheten att fler växter kan etablera sig i våtmarken (Feuerbach 2014).

5. Diskussion

Om den tillgängliga data som funnits att tillgå stämmer kan ett antagande göras och det är att samtliga våtmarker uppfyller sitt huvudsyfte, det vill säga, rening av näringsämnen, dock hade kontinuerliga mätningar i varje enskild våtmark behövts göras för att ge tillförlitliga resultat. Tillgänglig litteratur visar stor skillnad på våtmarkernas reningsförmåga.

Utöver det nio våtmarker som undersökts i det här arbetet visar litteraturen ett entydigt svar och det är att våtmarker bidrar med många ekosystemtjänster däribland vattenrening och närmare bestämt kväverening. Om de nio våtmarkerna som undersökts inom ramarna för det här arbetet bidrar med minskad eutrofiering av sjöar och hav går inte att säga med säkerhet då det finns många okända variabler. Det har inte genomförts egna undersökningar av bottendjup eller vattnets uppehållstid. Skötselåtgärder såsom bortforsling av växtdelar är okänd, dessutom har växtinventering inte genomförts. Det är dock rimligt att anta att tillräcklig skötsel utförs då samtliga våtmarker i denna undersökning har en öppen vattenyta och inte visat tecken på igenväxning men det saknas belägg för om bortforsling av sediment sker. Det är således rimligt att anta att de nio våtmarkerna bidrar med kväverening men hur mycket är oklart.

Avrinningsområdets storlek verkar inte ha ett direkt samband med reningsförmågan i respektive våtmark (se figur 13) det verkar snarare vara att en våtmark med hög belastning också besitter hög kväverningsförmåga eftersom det finns mer kväve att rena, detta överensstämmer med Land et als. (2016) forskning. Våtmarkernas belastningsklass visar att våtmarker som tillförs vatten från Råån är klassificerade som ”mycket högt belastade” med undantaget Bälteberga C3 som visar ”högt belastad” samt Ormastorp N som endast tar emot vatten vid översvämning från Råån. Det kan innebära att Råån har högre föroreningsgrad än Viarpsbäcken och Ormastorpsbäcken som båda mynnar ut i Råån.

Bälteberga våtmarkerna renar betydligt större mängd kväve än övriga i studien (se figur 13). Det bör också belysas att endast undersöka nio våtmarker är ett för litet antal för att urskilja ett tydligt mönster.

Djupet i våtmarkerna är en meter som grundast och två meter som djupast, i det djupare våtmarkerna bör sedimentering av suspenderade partiklar ske i större

omfattning än det grunda våtmarkerna. I det grunda våtmarkerna bör spontanetablering av växter ske, detta medför större skötselinsatser men kan öka reningsförmågan.

Ormastorp N, Bälteberga C1-3 och Bälteberga E är anlagda på tidigare meanderslingor från Råån innan den dikades ut. Torrlagd våtmark släpper ut stora mängder koldioxid och lustgas men om gamla meanderslingor delar den egenskapen är oklart. Men om det är fallet kan ytterligare en vinst ha erhållits vid det här anläggningarna vad för en är minskat koldioxid- och lustgasutsläpp från torrmark.

Beräkningarna i våtmarksrapporten bygger på belastningsdata men har kombinerats med litteraturdata i stället för mätningar gjorda på reningseffekten, därför kan våtmarkernas reningsförmåga vara till viss del överskattad. Dessutom blir det rent mättekniskt svårt att ta fram data på kväveretentionen från våtmarkerna som är mycket högt belastade (Persson et al. 2005).

Det finns inget som tyder på att Helsingborgs kommun utför mätningar i våtmarkerna som legat till grund i detta arbete. I den litteraturinsamling som gjorts har endast ett och annat studiearbete funnits som utfört mätningar av näringsrening i berörda våtmarker. Mycket tyder på att Helsingborgs kommun har begränsat med data kring näringsrening av kommunens anlagda våtmarker. Det hade varit fördelaktigt med kontinuerliga mätningar av näringsämnesreduktion i anlagda våtmarker, då kan i tidigt skede eventuella brister upptäckas samt näringsläckage och föroreningar. Dessutom får kommunen reda på om deras projekt ger önskad effekt samt att våtmarkernas skötsel fungerar.

6. Slutsats

En skillnad mellan våtmarkernas reningsförmåga är varifrån inloppet till våtmarken kommer. Våtmarkerna som får vatten från Råån det vill säga de våtmarker som heter Bälteberga har en högre belastning samt en högre reningsförmåga än andra våtmarker i studien. Vallåkra och Ormastorp N och S får vatten från andra källor än Råån och deras totala kväverening är lägre. Våtmarkerna med högst reningsförmåga är också det som är grundast med ett djup på en meter.

Problemet med övergödning i hav och sjöar kan reduceras med anlagda våtmarker, men hur effektiva de nio våtmarkerna i denna studie är finns inget entydigt resultat.

7. Referenser

- Borgegård, SO., (2013). *wetland vegetation as a potential for bio-energy Production*. (Report 2013/8). Uppsala: Upplandsstiftelsen.
- Ekologigruppen Ekoplan AB (2019). *Råån vattenundersökningar 2018*. Lund: Ekologigruppen Ekoplan AB.
- Engstedt, A. (2015). *En intensivstudie av kväve- och fosforretentionen i dammen Ormatorp S under ett höstflöde, med en utvärdering av två testmetoder*. (Examensarbete för magisterexamen). Lunds universitet. Miljövetenskaps programmet.
- Feuerbach, P., Strand, J. (2010). *Vatten och mångfald I jordbrukslandskapet – Att arbeta med vattenbiotoper ur ett nordeuropeiskt perspektiv*. Naturvårdsverket.
- Feuerbach, P. (2014). *Praktisk handbok för våtmarksbyggare*. 3:e upplaga, Halland: Hushållningssällskapet.
- Greenway, M. (2004). *Constructed wetlands for water pollution control - Processes, parameters and performance*. Developments in Chemical Engineering and Mineral Processing 12(5/6). S. 491-504.
<https://doi.org/10.1002/apj.5500120505> [2021-12-27]
- Gunnarsson, U. & Löfroth, M. (2009). *Våtmarksinventeringen – resultat från 25 års inventeringar*. (Nationell slutrapport för våtmarksinventeringen (VMI) i Sverige 5925. Uppsala.
<https://www.naturvardsverket.se/globalassets/media/publikationer-pdf/5900/978-91-620-5925-5.pdf> [2021-12-26]
- Hassby, O. (2015). *Anlagda våtmarker - Våtmarker, tvåstegsdiken och dagvattendammar i Helsingborgs stad*. Helsingborg: Stadsbyggnadsförvaltningen.

- Håkansson, A. (1995) *Dränering, utdikning, sjösänkning och ängsvattning*. I: Larsson, B.M.P., Morell, M. & Myrdal, J. (red.) *Agrarhistoria*. SLU/Repro, Ultuna. 92-101.
- Land, M., Granéli, W., Grimvall, A., Hoffmann, C.C., William J. Mitsch, W.J., Tonderski, K.S., Verhoeven J.T.A. (2016). *Hur bra är anlagda och restaurerade våtmarker på att rena vatten från kväve och fosfor? Sammanfattning av Systematisk utvärdering SR2*. Stockholm, EviEM.
- Meli, P., Benayas J.M.R., Balvanera, P., Ramos, M.M. (2014). *Restoration Enhances Wetland Biodiversity and Ecosystem Service Supply, but Results Are Context-Dependent: A Meta-Analysis*.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0093507> [2021-12-26]
- Mitsch W.j., Bernal, B., Hernandez M.E. (2015). *Ecosystem services of wetlands*. International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management, 11:1. 16 februari. S. 1-4.
<https://doi.org/10.1080/21513732.2015.1006250> [2021-12-27]
- Naturvårdsverket (2019). *Myllrande våtmarker - Underlag till den fördjupade utvärderingen av miljömålen 2019*. (Rapport 6873). Stockholm: Naturvårdsverket. <https://www.naturvardsverket.se/978-91-620-6873-8> [2021-12-26]
- Naturvårdsverket (2021). *Naturbaserade lösningar – ett verktyg för klimatanpassning och andra samhällsutmaningar*. (Rapport 6974). Stockholm: Naturvårdsverket. <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/publikationer/7000/naturbaserade-losningar/> [2021-12-15]
- Naturvårdsverket (u.å). *Våtmarker och klimat*.
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/vatmark/vatmarker-och-klimat/> [2021-12-26]
- Nationalencyklopedin (u.å). *Våtmark*.
<http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lang/vatmark> [2021-12-15]
- Persson, P. (2000). *Närsaltreduktion i nyanlagda våtmarker inom ramen för lokalt investeringsprogram som ökar den ekologiska hållbarheten i samhället 1998 – 2000*. Helsingborg: Miljökontoret Helsingborg. ISBN 91-973837-3-2

- Persson, P., Axelsson, L., Ståhl-Delbanco, A. (2005). *Reningseffekt och kostnadseffektivitet i Nordvästskånska våtmarksanläggningar*. Helsingborg: Miljökontoret
- Pålstam, Y., Hermansson, K. (2003). *Ortanalys för vallåkra* [Faktablad]. Malmö: Helsingborgs stadsbyggnadskontor.
http://www.exempelbanken.se/Uploaded/ExampleDocuments/980191441/original/3228_vallakra.pdf [2021-12-17]
- Ramsar (1971). *The convention on wetlands and its mission*.
<https://www.ramsar.org/about/the-convention-on-wetlands-and-its-mission> [2021-12-08]
- Rohde, L. (2002). *Teknik för minskade kväveförluster vid stallgödselhantering*. Eriksson, T. (red) Mindre kväveförluster i foderodling, foderomvandling och gödselhantering. 141:4, 44. <http://www.ksla.se/wp-content/uploads/2014/04/KSLAT-2002-4-Mindre-kvaveforluster-i-foderodling.pdf#page=44> [2021-12-27]
- Svenskt Vatten (2011). *Hållbar dag- och dränvattenhantering, Råd vid planering och utformning*. 1 uppl., Stockholm: Vattenbokhandeln
- Svensson, M.J., Strand, J., Sahlén, G., Weisner, S. (2004). *Rikare mångfald och mindre kväve – utvärdering av våtmarker skapade av lokala investeringsprogram och landsbygdsutvecklingsstöd*. (5362). Stockholm: Naturvårdsverket. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:239074/FULLTEXT01.pdf> [2021-12-26]
- SVT Nyheter (2021). *Trots utsläppen – staten fortsätter att dika ut våtmarker*. SVT Nyheter, 2021-12-26.
<https://www.svt.se/nyheter/granskning/ug/trots-utslappen-staten-fortsatter-att-dika-ut-vatmarker>
- Vattenmyndigheterna (2012). *Vatten – vårt gemensamma ansvar*. [Faktablad]. Västerås: Vattenmyndigheterna.
<https://www.vattenmyndigheterna.se/tjanster/publikationer/2015/vatten-vart-gemensamma-ansvar.html> [2021-12-27]
- SLU Artdatabanken (2020). *Våtmarker*. <https://www.artdatabanken.se/arter-och-natur/naturtyper/vatmarker/> [2021-12-08]
- SÖ 1975:76 *Sveriges överenskommelser med främmande makter*. Stockholm. Sveriges regering

7.1. Kartreferenser

Google Maps (2021). *Helsingborg och Vallåkra*. DD 55.96214, 12.87659. [Kartografiskt material].

Tillgänglig: <https://www.google.se/maps> [2021-12-27]

Lantmäteriet (2020a). *Bälteberga*. SWEREF 99 TM, N 6202149, E 369445.

Flygfoto [Kartografiskt material] <https://minkarta.lantmateriet.se/> [2021-12-27]

Lantmäteriet (2020b). *Ormastorp*. SWEREF 99 TM, N 6203839, E 367599.

Flygfoto [Kartografiskt material] <https://minkarta.lantmateriet.se/> [2021-12-27]

Lantmäteriet (1960a). *Bälteberga*. SWEREF 99 TM, N 6201861, E 369658.

Flygfoto [Kartografiskt material] <https://minkarta.lantmateriet.se/> [2021-12-27]

Lantmäteriet (1960b). *Ormastorp*. SWEREF 99 TM, N 6203839, E 367599.

Flygfoto [Kartografiskt material] <https://minkarta.lantmateriet.se/> [2021-12-27]

Skånska rekognosceringskartan (1812-1820). *Bälteberga & Ottarp*. Akt I. W. 202.

[Kartografiskt material]. Tillgänglig: <https://riksarkivet.se/start> [2021-12-27]

Tack

Jag vill rikta ett stort tack till mina föräldrar, Magnus och Charlotte som har korrekturläst arbetet och på så vis gjort texten läsbar! Tack till min dotter Alice som gett mig motivation till att kämpa vidare när det varit jobbigt. Min fru Silvia förtjänar ett enormt stort tack som skött hushållet, lagat mat, tagit hand om vår bebis och på så sätt tillhandahållit studiero. Dessutom korrekturläst samt kommit med värdefull input till arbetet.

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

☒ JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.