

Lunds Universitets Naturgeografiska Institution

Seminarieuppsatser Nr. 78

**Vattensänkningar
- en analys av orsaker och effekter**

Marianne Bengtsson



2000

Department of Physical
Geography,
Lund University
Sölvegatan 13, S-221 00 Lund,
Sweden



ABSTRACT

There are records of lowering of the water level in a lot of the Swedish lakes from the middle of the 1700th century. The aim was gaining more areable land to meet the needs of more food to support the expanding population. In areas with top soil which contents of clay or loam as in the southwest of Scania in southern Sweden this was proven to be a successful way expanding the total outcome of the harvest.

The studied area in the northeast of Scania, though, consists of morain with a lot of mires - much less nutritious conditions. When the water level is lowered the atmosphere gets access to the peat. The dissolving of the organic matter that has been suppressed by the lack of oxygene below water level continues. This means that the ground itself will sink and (i) approaches the ground water level, and (ii) reduces the essential difference in water level in the lowered area and the drainage canals as well.

The farmers were often shocked by the fact that maintaining the ground dry demanded so much, not only in hard work but financially as well. Economic reasons made failures of several lowering projects, with omission of the maintenance of the ditches that were supposed to drain the lowered area. Summarily, those projects made several hectares of land not areable but indeed useless for any kind of cultivating. Ditching goes on in Sweden nowadays as well. Modern draining is due to facilitate the growth for newly planted saplings of spruce or pine in former areable areas or in entirely felled forest areas.

This paper contains a description of the reasons for the lowering projects, and ditching, based on a question from the local environmental authorities in the county of Osby, Scania, in Sweden: What has happened with the drainage system up- and downstream the lake of Grässjön, which sits on the border between the counties of Osby and Östra Göinge, during the lowering projects and the further ditching in the area?

Two projects were completed in the area, in the 1880's and the 1900's. Grässjön was a part of a larger lake, Wielången. Today, in the beginning of the 21st century, Grässjön is also disappearing due to contribution of high rates of nitrogene from a sewage treatment works upstreams, northwards near Lönsboda village. The county authorities need to be informed of former actions in the area to restore the lake as the bird paradise it once was.

A variability study of the ditches, rivers and lakes is also made based on paper maps from 1869, 1934, 1974 and 1997, in showing the changes that have been done. The length of the streams doubled between 1869 and 1975, but then shortened by approximately one third until 1997. The number of lakes seems to follow the same rules, with a peak in 1975, but for the sum of the areas the peak was 1869 and declined as time went by. The change was most dramatic in the Ekeshult part of the Skräbe river system. The wet areas became fewer over time in the whole area. Concerning the wet areas they had declined from 1869 until 1975, but had grown until 1997. The growth is explained by approximately one sixth of lake areas 1975 that had changed category to wet areas on the following map.

FÖRORD

Examensarbete, 20 poäng, ingår som obligatorisk del i magisterexamen i Naturgeografi på Naturgeografiska institutionen vid Lunds universitet. Uppsatsen är tvärvetenskaplig och berör såväl historia - främst jordbruks- och kulturhistoria - som naturgeografi.

Arbetet är upplagt i samarbete med miljö- och hälsoskyddskontoret i Osby och syftar till att med hjälp av geografiska informationssystem, GIS, fördjupa kunskaperna om ytvattensystemen i ett område i nordöstra Skåne, en del av Göinge som är föremål för diskussioner om att ingå i ett projekt som går under namnet landskapsekologisk planering. Det innebär en samordnad brukning av området markägare emellan. De i utbildningen erhållna naturgeografiska och ekologiska kunskaperna har använts för de tekniska analyserna, men även för slutledningar och utformande av uppsatsen.

Handledare för uppsatsen har *Karin Hall*, filosofie doktor, Lund, och *Agne Andersson*, Agenda 21-samordnare i Osby, varit.

Ett stort tack till övriga följande personer, utan vilkas hjälp och stöd denna uppsats inte hade varit möjlig:

Ingvar och *Anna-Stina Andersson*, Möllehem, Björkhult, som förmedlat kunskaper om Björkhults kvarnar

Karin Lagerås-Olsson och *Kerstin Mauritsson* på Metria i Kristianstad, som villigt gett råd och sprungit fram och tillbaka med förrättningshandlingar ur arkivet

Personal, doktorander och studenter på Naturgeografiska institutionen i Lund, som stått till tjänst med råd om bland annat tekniska lösningar .

Alla andra, släkt och vänner, som kontinuerligt hejat på och förhört sig om hur arbetet har fortskridit, och, sist men inte minst:

Rolf Bengtsson, älskad make, som har varit - och är - en stöttepelare alla kategorier.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<i>Abstract</i>	1
FÖRORD	3
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	5
1. SYFTE	
1.1 Delmål	9
2. INLEDNING	
2.1 Val av uppdrag	11
2.2 Projektbeskrivning	11
2.3 Tidsmässig avgränsning	12
<i>Plansch I</i>	13
<i>Plansch II</i>	14
2.4 Ämnesmässig avgränsning	15
2.5 Senaste nytt om områdesplanerna	15
3. MATERIAL OCH METOD	
3.1 Litteratur	17
3.2 Kartor	17
3.3 Förrättningar	17
3.4 Övrig databehandling	17
3.5 Teknisk metodik	18
4. OMRÅDESBESKRIVNING	
4.1 Orientering	19
4.2 Berggrund och topografi	19
<i>Plansch III</i>	20
4.3 Jordarter	21
4.4 Skogens invandring efter istiden	22
5. JORDBRUKSHISTORIA	
5.1 Svensk jordbrukshistoria	23
5.2 Det skånska jordbruket	23
5.2.1 Bönderna. Skåne blir svenskt	24
5.2.2 Skogen	25
5.2.3 Skiftena	26
5.2.3.1 <i>Storskifte</i>	27
5.2.3.2 <i>Enskifte</i>	27
5.2.3.3 <i>Laga skifte</i>	28
5.2.4 Jordbrukskrisen i slutet av 1800-talet	29
5.2.5 Konstgödningen	30
5.3 Motiv till vattensänkningar	30

5.3.1	Befolkningsökning	30
5.3.2	Förändrad lagstiftning	31
5.3.3	Effekter av statens inblandning	31
5.3.3.1	<i>Ekonomiskt stöd</i>	31
5.3.3.2	<i>Vinstbegreppet</i>	32
5.3.4	Dokumentering av dikningsprojekten	33
5.4	1900-talet	33
5.4.1	Mot ett rationellt jordbruk	34
5.4.1.1	<i>Växtgifter</i>	34
5.4.1.2	<i>Åkern och försurningen</i>	35
5.4.2	Mot ett rationellt skogsbruk	35
5.4.2.1	<i>Skogen och försurningen</i>	35
6. UTDIKNINGAR OCH SJÖSÄNKNINGAR		
6.1	Vattenanvändningen	37
6.2	Vattnet som energikälla	38
6.2.1	Kvarnar och sågverk nedströms från Vielången	39
6.2.1.1	<i>Örnanäs</i>	39
6.2.1.2	<i>Ekeshult och Grimsboda</i>	39
	<i>Plansch IV</i>	40
6.2.1.3	<i>Björkhult och Breanäs</i>	41
6.3	Utdikningar och sjösänkningar i skogsmark	43
	<i>Plansch V</i>	44
6.3.1	Effekter	45
6.4	Utdikningar och sjösänkningar på befintlig åkermark	45
6.4.1	Öppna diken	45
6.4.1.1	<i>Effekter</i>	46
6.4.2	Täckdiken	46
6.4.2.1	<i>Effekter</i>	46
6.5	Utdikningar och sjösänkningar i våtmark	46
6.6	Igenväxningen	47
6.6.1	Effekter	48
6.7	Nya våtmarker	48
7. SÄNKNINGEN AV JÄMNINGEN		
7.1	Klagomål 1861	49
7.2	Sammanträde i Ekeshult 1863	49
7.3	Nya klagomål 1877	51
7.4	Sammanträde i Ekeshult 1878	51
7.5	Sammanträde 1886	52
7.6	Sammanträde i Björkhult 1886, efter sänkningen	52
8. SÄNKNINGEN AV VIELÅNGEN OCH FARLÅNGEN		
8.1	Inledning	53
8.2	Överenskommelse 1892	53
	<i>Plansch VI</i>	54
8.3	Sammanträde 1896	55
8.4	Nytt sammanträde 1896	55

8.5	Sammanträde 1897	55
8.6	Sammanträde 1901	56
8.7	Avslutande sammanträde 1901	56
8.8	Lantmätarens områdesbeskrivning	57
9. FRÅGESTÄLLNINGAR FÖR DEN GEOGRAFISKA ANALYSEN		
9.1	Vattendragen	59
9.2	Sjöarna	59
9.3	Våtmarkerna	59
10. RESULTAT AV DEN GEOGRAFISKA ANALYSEN		
10.1	Vattendrag	61
10.2	Sjöar	63
10.3	Våtmarker	64
	<i>Plansch VII</i>	66
11. DISKUSSION OCH SAMMANFATTNING		
11.1	Vattendragen	67
11.2	Sjöarna	67
	<i>Plansch VIII</i>	68
11.3	Våtmarkerna	69
12. SLUTSATS		
12.1	Inledning	71
12.2	Litteraturstudien, vad har den gett?	71
12.3	Vilka är de ekologiska effekterna av sjösänkningarna?	71
12.4	Vad har besöken i Metrias arkiv tillfört?	71
12.5	Förändringsstudien, stödjer den de historiska resonemangen?	72
13.	FELKÄLLOR	73
	ORDLISTA	75
	REFERENSER	79
APPENDIX		
A.	.....	83
B.	.....	84
C.	.....	85
D.	.....	87
E.	.....	88
	FÖRTECKNING ÖVER SEMINARIEUPPSATSER	95

1. SYFTE

Den övergripande målsättningen med uppsatsen är att bidra med kunskap som kan användas inom ramen för ett aktuellt sjö- och våtmarksrestaureringsprojekt i Osby och Östra Göinge kommuner i Skåne. Uppsatsen riktar sig främst till personer som har del i beslutsprocesserna kring det aktuella projektet i Osby, men även till andra med intingen lokalhistoriska eller allmänna intressen av frågeställningen. Uppsatsen är i högsta grad tvärvetenskaplig, med oskiljbara samband mellan historia, samhällsutveckling och ekologi.

1.1 Delmål

Examensarbetet syftar till att:

- via litteraturstudier presentera den bakgrund som ledde till sjösänkningar och en del av de stora problem som uppstod i samband med dem,
- generellt belysa ekologiska effekter av genomförda sjösänkningar,
- via Lantmäteriets förrättningsarkiv ge en insyn i den arbetsgång och de beslut som ledde till de stora förändringarna i det aktuella området, och
- med naturgeografisk metodik ta fram geografiska fakta om förändringar i de aktuella ytvattensystemen (vattendragens längd, sjöarna och våtmarkernas antal och utbredning), med hjälp av kartor från fyra tidpunkter: 1869, 1934, 1975 och 1997.

2. INLEDNING

Nivåsänkning av vattendrag och sjöar började aktivt redan på 1800-talet. Syftet med sänkingsföretagen där sjöar var inblandade var att få mera odlingsbar areal, men åtskilliga är de projekt som gått i kvav. De gav inte det önskade resultatet, utan spolieerade i stället den ekologiska balans som tidigare rådde i området. Däremot har torrläggningen av kärrmark gett bättre utfall. Ännu i mitten av 1980-talet gav åkrarna där bra skörderesultat (Bolund 1985).

Sänkning genomfördes genom att man sänkte **passpunkterna** (se ordlista sid 75) och rätade ut och fördjupade vattendragen. På många platser har man i stället för att rätta ett vattendrag grävt ett nytt rakt dike och avlett vattnet genom det. Det innebär att den sammanlagda vattenvolym, som vid en viss tid förut fanns i **avrinningsområdet**, minskades. Därigenom blev de tidigare vattensjuka markerna något torrare, möjligen tillräckligt torra för att kunna odla på. De flesta av de skånska sjöarna har sänkts under de senaste två århundradena och åtskilliga av de grundare har helt försvunnit (Emanuelsson *et al.* 1985). Ett utträtat vattendrag har under vissa tider på året snabb vattenströmning. Kanterna undermineras och ras är inte alls ovanligt (Petersen 1990).

Sänkning av vattenytor skapar mycket stora omvälvningar i landskapet och de ekologiska effekterna är omfattande. **Våtmarkerna** har minskat kraftigt i både antal och utbredning. Eftersom just denna typ av biotop är viktig för många arters fortlevnad, både bland flora och fauna, har många av dessa arter fram tills i dag helt försvunnit i brist på levnadsutrymme (Emanuelsson *et al.* 1985).

2.1 Val av uppdrag

Mitt önskemål inför examensarbetets inriktning var att få möjlighet att arbeta med ett aktuellt pågående miljöprojekt, där mina naturgeografiska kunskaper kunde kopplas samman med praktiskt miljöarbete. Osby kommun kontaktades via e-post. Agenda 21-samordnare Agne Andersson såg min förfrågan om ett projekt att arbeta med och vi träffades för att formulera en lämplig frågeställning. Det fanns (och finns) mycket inom myndigheten som av brist på resurser aldrig kommer att bli undersökt och det var bara att välja på ”smörgåsbordet”.

2.2 Projektbeskrivning

Det är tänkt att ett område för landskapsekologisk planering ska upprättas mellan Lönsboda och Sibbhult i nordöstra Skåne, delvis inom både Osby och Östra Göinge kommuner (Appendix E). En inventering av skogen i Örnanäs och dess biotoper genomfördes 1994 som ett projekt på högskolan i Kristianstad, men de hydrologiska förhållandena är i det nämnda projektet bara schematiskt nämnda (Berglund *et al.* 1994).

Grässjön, som ligger centralt i området, är en rest av den fram till mitten av 1800-talet vidsträckt Vielången. Efter sänkningarna blev detta ett fågelparadis med bland annat tofsvipa *Vanellus vanellus*, vattenrall *Rallus aquaticus*, sothöna *Fulica atra*, årta *Adas querquedula*, gräsand *Anas platyrhynchos*, kricka *Anas crecca* och grågås *Anser anser* (A. Andersson, muntl.). Grässjön fick fram till 1980-talet sitt vatten från källsjön Farlången i sydväst och från mossarna och myrarna i norr och var relativt näringsfattig (Plansch I). Så bröt ett flöde från, den ”nya” mindre Vielången nordöst om Grässjön, igenom, och började genom ett utflöde i norra änden av Grässjön förse den med kväverikt vatten från Ekeshultsån (Plansch II). Kvävet kom i huvudsak från reningsverket i Lönsboda i norr och det medförde att tillväxten av Grässjöns vassar ökade betydligt och sjön växte snabbt igen. Där det tidigare fanns gott om högstarr, som många sjöfåglar livnär sig på, domineras nu växtekologin av kavedun (Appendix E).

Änderna är numera helt försvunna och grågåsen har minskat i antal. Vattenrall finns också kvar såväl som någon enstaka kricka. Arter som har flyttat in sedan igenväxningen accelererade är bland andra småfläckig sumphöna *Porzana porzana*, rördrom *Botaurus stellaris* och trana *Grus grus*. Andra fåglar som håller till i området är vide-sångare *Phylloscopus schwarzi*, lärkfalk *Falco subbuteo* och fiskgjuse *Pandion haliaetus* (A. Andersson, muntl.).

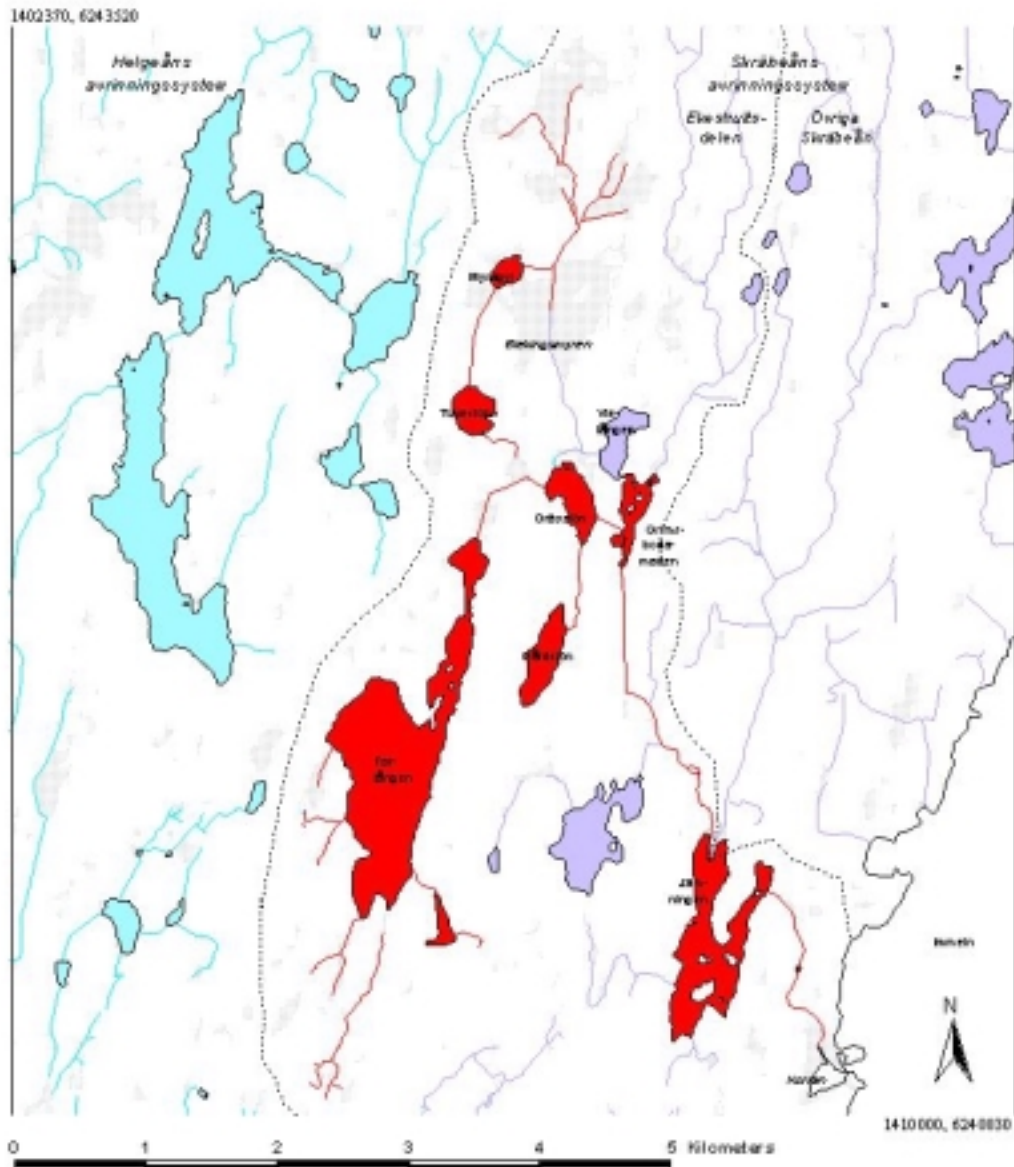
Tanken är nu att i två steg delvis försöka ändra på förhållandena i Grässjön och åter skapa olika livsmiljöer, för att dels bevara de fågelarter som finns kvar och dels göra sjön attraktiv för andra arter (Appendix E). Ett steg är att minska kvävetillförseln till sjön genom att modifiera Lönsboda reningsverk. En rotzonsanläggning beräknas kunna ta hand om upp till 80 – 90 procent av kvävet i utloppsvattnet. Med jämna mellanrum ska växterna skördas och läggas för rötning, eventuellt för utvinning av biogas till uppvärmning (A. Andersson, muntl.) Dessutom finns det planer på att göra vattnets tid i Grässjön längre, genom att röja en krokig ”väg” genom vassarna (Appendix E). Det skulle innebära en sänkning av kväveinnehållet i utloppsvattnet från Grässjön och därmed främja förhållandena nedströms och i Immeln.

Examensarbetets del i projektet är att undersöka förändringarna i ytvattenssystemet från, om möjligt, tiden före sänkningarna av sjöarna Jämningen 1887 och Vielången 1909. Målsättningen är att ge ökade kunskaper om förhållanden under olika tidsperioder och därmed en bättre möjlighet att söka förutsäga det förväntade resultatav sjö- och våtmarksrestaureringen.

2.3 Tidsmässig avgränsning

De två stora sjösänkingsprojekten i området genomfördes åren 1887 och 1909. Därför valdes en karta som visade förhållandena före 1887: Generalstabens karta (1869). För att få en förändringsstudie fram till vår tid införskaffades även uppgifter från ekonomiska kartan 1934, 1975 och 1997. Studien sträcker sig över ungefär 130 år.

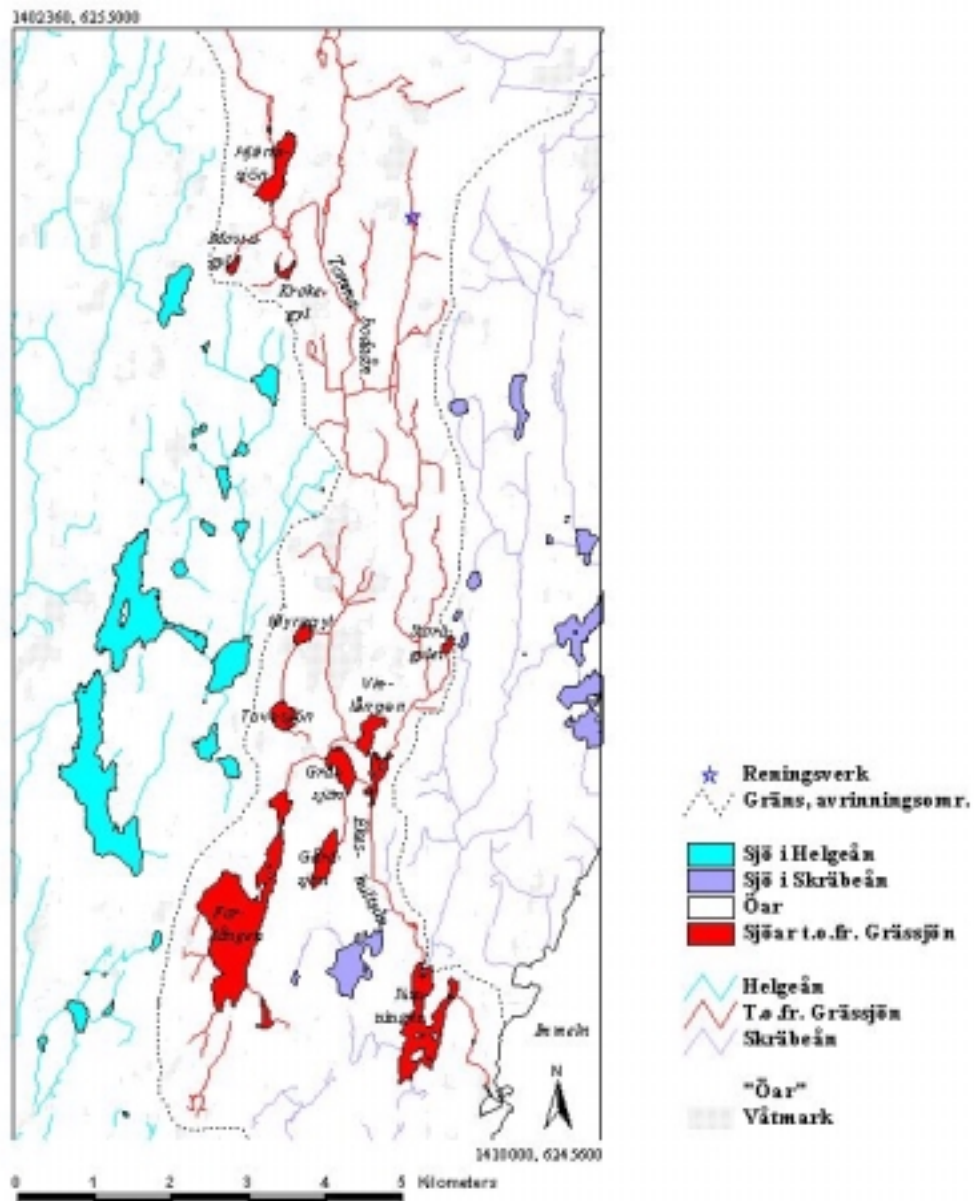
Grässjöns flöden före genombrottet



- Gräns, avrinningsomr.
- Sjö i Helgeån
- Sjö i Skräbeån
- Öar
- Sjöar t.o.fr. Grässjön
- Helgeån
- T.o.fr. Grässjön
- Skräbeån
- "Öar"
- Våtmark

Grässjön fick sitt vatten från norr via Myragsjö och Tuvesjön, från Farlängen i sydväst och Gårdsjön i söder. Genom kanalen i sydöst tog vattnet vägen ut på Grimsbodamaden och Ekeshultsån, som fortsätter söderut genom Järningen och ut i Korran, en av kummelns många vikar (Efter ekonomiska kartan 1975).

Grässjöns flöden efter genombrottet



Successiv uppgrävning av Grimsbodamäden fick flödet från norr och väster in i Vielången att vända helt om, bryta ny väg genom våtmarken i direkt anslutning till Grässjöns norra del, och in i den.

Platsen för Lönsboda reningsverk är märkt med en blå stjärna. Det är i huvudsak från detta närings-
 ämnena som startade den snabba i genväxningen
 av Grässjön kommer (Efter ekonomiska kartan
 1975).

2.4 Ämnesmässig avgränsning

Uppsatsen fokuserar på Tommaboda-/Ekeshultsåns avrinningsystem från Lönsboda. Studien rör inte eventuella förändringar i enskilda vattendrags vattenflöde, eftersom sådana uppgifter inte har kunnat erhållas, i synnerhet från äldre tider. Slutsatsen grundar sig i stället på ett logiskt resonemang som lyder: ”Sänkning av passpunkter ger på sikt lägre totalt vatteninnehåll i det aktuella avrinningsområdet.” Resultatet definieras därför inte i vattenvolymer, utan i vattendragens längd (kilometer) och sjöarnas och våtmarkernas utbredningen (hektar). Dessutom finns det angivet hur många sjöarna och våtmarkerna är vid de olika tidpunkterna.

2.5 Senaste nytt om områdesplanerna

I början av november 2000 lämnade Region Skåne in ansökan om EU-medel för landsbygdsutveckling. De tänkta åtgärderna för Grässjön skulle på så sätt kunna finansieras (Region Skåne, hemsida). Kostnadsberäkning för grävningssarbetet i Grässjön har dock genomförts. Omkring 11 000 m³ sediment behöver flyttas och det väntas kosta strax under 400 000 kronor. Ansökningarna till denna form av ekonomiskt stöd blev större än det väntade tiotalet och det aktuella projektet rankades av kommittén som nummer tolv. Klart är dock att något måste göras för att förbättra situationen i området (A. Andersson, muntl.).

Vad gäller åtgärderna vid Lönsboda reningsverk finns det ännu inget beslut. Ärendet ligger hos Tekniska kontoret i Osby. Det har företagits inventeringsresor till Danmark för att studera hur man där har löst liknande problem (A. Andersson, muntl.).

3. MATERIAL OCH METOD

3.1 Litteratur

Litteratur om jordbrukshistoria kunde hittas på bibliotek i Lund, Kristianstad och Osby, men vad gäller sjösänkningar fanns det bara spridda stycken i dessa böcker. Ofta behandlas de i förbigående, närmast som en fotnot under annan rubrik. Endast två av böckerna fokuserar på utdikningar och sjösänkningar, se Ehnбом (1941) och Lillieroth (1949). Ämnet verkar mycket smalt.

3.2 Kartor

Kartan ”9. Carlshamn” från 1869, beställdes från VÖBAM¹⁾ i Stockholm, efter sökning på internet. Ekonomiska kartan ”18. Örkened och 30. Immeln” från 1934 finns hos Metria²⁾ i Kristianstad. Ekonomiska kartan, tolv delar, fanns på kartbiblioteket på Geografiska institutionen i Lund. Slutligen, ekonomiska kartan i digitalformat från 1997, kunde ordnas med hjälp av Lennart Olsson, fil.dr., i Lund. (För fullständig förteckning över använda kartblad, se appendix D).

För att anpassa papperskartornas uppgifter till digitalformat utnyttjades följande programvara:

- ESRI³⁾ PC Arc/Info, ver. 3.5.1
- ESRI ArcView, ver. 3.1
- IDRISI⁴⁾
- PCI⁵⁾ GCPWorks och EASI/PACE ver. 6.3.

3.3 Förrättningar

Uppgifter om förrättningar med tillhörande kartor undersöktes under två och en halv vecka på Metria i Kristianstad. För en lista över genomgångna handlingar hänvisas till referenserna i slutet under uppslagsordet ”Lantmäteriet”.

3.4 Övrig databehandling

Programvara för analyser, fotografier och övrig databehandling:

- Microsoft⁶⁾ Excel, ver. 5.0a och senare
- Microsoft Word, ver. 6.0a och senare
- MGI⁷⁾ PhotoSuite ver. 1.04

¹⁻⁷⁾ För adresser, se s. 79

3.5 Teknisk metodik

- Digitalisering av ekonomiska kartan 1975 i Arc/Info och upprättande av en kartdatabas med fem kategorier (större vägar, bebyggelse, sjöar, våtmarker och vattendrag).
- Scanning av generalstabskartan 1869, **geokorrigerig** i PCI, med den digitala ekonomiska kartan 1997 som **master** och digitalisering i ArcView av ytterligare tre kategorier (sjöar, våtmarker och vattendrag).
- Scanning av ekonomiska kartan 1934, geokorrigerig och digitalisering av tre kategorier (sjöar, våtmarker och vattendrag).
- Digitalisering av ekonomiska kartan 1997 enligt samma metod och upplösning som tidigare, i tre kategorier (sjöar, våtmarker och vattendrag).
- Analyser och jämförelser utfördes med hjälp av kartor/tabeller i ArcView.
- Export efter hand av kartdatabasens tabeller till Excel, där diagram och tabeller togs fram.
- Framställning av tematiska kartor i ArcView.

4. OMRÅDESBESKRIVNING

4.1 Orientering

Området begränsas geografiskt av följande koordinater i rikets nät:

Övre vänster hörn 1402360, 6255000

Nedre höger hörn 1410000, 6237000.

Rektangeln täcker nära 138 kvadratkilometer, där Grässjön ligger centralt.

Värt att notera är att Immeln inte finns med i statistiken över sjöarna. Området sydost om Immeln, Södra Mjönäs, är heller inte behandlat i uppsatsen, trots att en del av halvön ligger inom de nämnda koordinaterna. Det innebär att den faktiska ytan som undersökts "bara" är 123 kvadratkilometer stor. Hela det tänkta området för landskapsekologisk planering täcks inte in av denna karta, eftersom fokus här är satt på Tommaboda-/Ekeshultsåns avrinningssystem från Lönsboda och söderut. Vid behov kan kartdatabasen utökas, både vad gäller geografiskt område och olika teman.

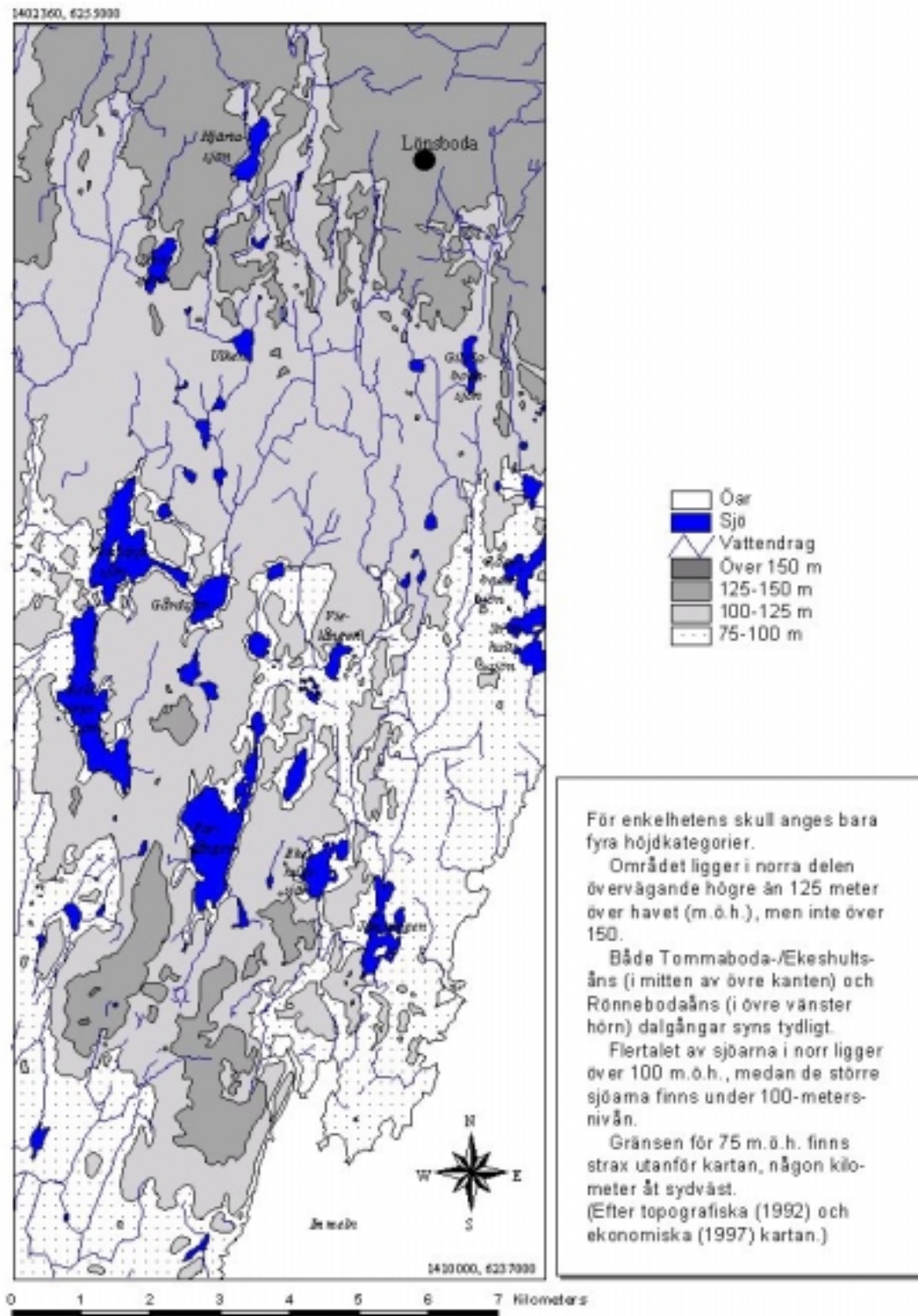
4.2 Berggrund och topografi

Det svenska urbergsområdet utgör grund för området omkring Immeln i Skåne län, före detta Kristianstads län. Urberget uppskattningsvis 1,5-2 miljarder år och uppbyggt av olika typer av **eruptiva** och av **metamorfa** bergarter, till största delen former av granit och gnejs. Det finns gott om diabasgångar, det vill säga djupa spricksystem som fyllts underifrån med yngre eruptiva bergarter, som grönstenarna diabas (hyperit) och basalt. Det är relativt enkelt att hitta fram till dessa, eftersom de syns som mörkare band i berget, men också för att grönsten är mera lättvittrad än gnejs och granit. Jorden är just där mera näringsrik än omgivningen (Emanuelsson *et al.* 1985). Hägghult är ett av de mera betydelsefulla stenbrotten i området. Exempel på andra diabasbrott är Stora Björkeröd, Kräbbleboda och Rumperöd. Som hyperitbrott räknas Ekeröd och Görbjörnarps i västra delen av området (Glimberg 1955).

Området i Skånes nordöstra hörn är en del av sydsvenska höglandets söderslutning, sluttar mot sydsydväst och består av stenig skogsbygd. I det stora hela är området en platta med de högsta delarna övervägande i nordöst, på omkring 150 meter över havet. (Plansch III). På två begränsade platser i Kullaskogen i sydväst når höjden dock precis över 150 meter. Dalgångarna går övervägande i riktning nordnordost-sydsydväst. **Högsta kustlinjen** finns längre mot sydväst, utanför kartan, på ungefär 56 meters höjd över havet (Glimberg 1955). Landskapet är genombrutet av talrika dalgångar och åsryggar, med skogbevuxna höjder (Digerfeldt, 1965).

Plansch III

Topografi



För att räknas som våtmark ska ett område antingen ha en öppen vattenyta året om, vattendränkas med jämna mellanrum eller så ska grundvattnet nå markytan under stora delar av året. Termen 'myr' betyder egentligen mosse eller kärr (Bolund 1985 och Emanuelsson *et al.* 1985) och blandmyrar (Bolund 1985). Det gör att våtmarkstyper som fuktäng, havsstrandäng, gungfly, vassar i sjö och lagunområde vid havet, hamnar utanför definitionen. Myrarna delas in, efter allt större näringsinnehåll: mosse, fattigkärr, rikkärr och kalkkärr (extremrikkärr) (Emanuelsson *et al.* 1985). En blandmyr består av gölar, kärr och områden som är täckta av mossor. I samband med dessa finns det ofta oligotrofa (näringsfattiga) myrtjärnar (Bolund 1985). Därmed är inte sagt att alla våtmarker en gång har varit sjö. De nordskånska mossarna har som exempel bildats genom att **humusskiktet** under fuktigt och kallt klimat har vuxit till tjocka lager och så småningom bildat torv. I Skåne förekommer dessutom kalkkärr, som vuxit fram vid källsprång. Förutom dessa typer av våtmarker tillkommer de som skapats av människan vid invallning av havet och vid sjösänkningar (Emanuelsson *et al.* 1985).

Vanligen är sjöarna i urbergsmark djupa. På urberget i norra Skåne finns sjöar som naturligt har varit oligotrofa, men sedan de flesta sänkts har näringsinnehållet i vattnet ökat. En oligotrof sjö kan kännas igen på nära nog avsaknad av vass, men på grund av det stora siktdjupet finns det i stället rosettväxter på botten ned till en eller ett par meters djup. Siktdjupet har blivit allt bättre (1985) på grund av nederbörd med lågt pH och surt vatten från skogarna runtomkring. När vattnet blir surare är det många organismer som inte klarar omställningen och det är bland annat minskningen av dessa som medför att sjövattnet blir klarare (Emanuelsson *et al.* 1985).

Urberget och moränen släpper inte ifrån sig någon större mängd näring och dessutom utnyttjas en betydligt mindre andel av marken för odling än sydsåns odlingslandskap. Det innebär att sjöarna i norr borde vara näringsfattiga (Emanuelsson *et al.* 1985). En typ av oligotrofa sjöar har mer eller mindre brunt vatten och benämns som 'humös oligotrof'. De får sitt vatten från grundvatten och högmossor och produktionen i sjöarna är väldigt låg, ibland så låg att det inte finns några kärlväxter alls. Det växer vanligtvis en bård av vitmossa *Sphagnum spp.*, flaskstarr *Carex rostrata* och trådstarr *Carex lasiocarpa* vid stranden (Bolund 1985 och Emanuelsson *et al.* 1985).

4.4 Skogens invandring efter istiden

Björk *Betula* och tall *Pinus sylvestris*, kom till Skåne för omkring 11 000 år sedan, över landbryggan från Själland. Med ökande medeltemperatur fick ädellövskog, med alm *Ulmus*, ek *Quercus*, lind *Tilia*, ask *Fraxinus excelsior* och lönn *Acer* också fäste och kom invandrande till Skåne ungefär 2 000 år senare. Landskapet dominerades av lövskog för ungefär 5 000 till 8 000 år sedan. För 5 000 år sedan började det åter bli kallare och människan började ett hårt utnyttjande av skogen, bland annat till ved. (Emanuelsson *et al.* 1985). Granen nämns inte förrän på 1700-talet, antingen för att den ännu inte fanns där eller att den fortfarande ansågs värdelös (Weimarck 1968).

5. JORDBRUKSHISTORIA

5.1 Svensk jordbrukshistoria

Människans påverkan i det svenska landskapet är mycket påtaglig. Före industrialiseringen var det nödvändigt för överlevnaden att man utnyttjade markens resurser på naturens egna villkor (MIST 1993), men så var inte längre fallet när folkökningen på 1700- och 1800-talet tvingade bönderna att ta allt mer mark i anspråk för odling (Emanuelsson *et al.* 1985, Petersen 1990 och Söderberg 1992). Djurhållningen medverkade till en mångfald i flora och fauna och jordens produktionsförmåga försäkrades genom spridning av boskapens gödsel över åkrarna. Näringsförluster och läckage till sjöar, vattendrag och hav skedde i mycket liten skala. Bonden och hans familj fick arbeta hårt för att överleva. Standarden var låg om man använder våra mått och livslängden var kortare än i dag (MIST 1993), både på grund av brister i kosten och för att sjukdomar slog hårdare än de gör i dag i de medicinska framstegens spår.

I dagens jordbrukslandskap hotas många växt- och djurarter av den intensiva markanvändningen, som inbegriper effektiva maskiner, konstgödsel och besprutning mot parasiter och svamp. Övergödningsproblemen beror på att näringstillgången är mycket större än vad som kommer växterna till del. Överskottet av närsalter läcker till grundvatten, sjöar, vattendrag och når slutligen havet (MIST 1993).

5.2 Det skånska jordbruket

För ungefär 5 000 år sedan, i en varm klimatperiod, kom en kulturvåg sköljande upp över Nordeuropa, med de odlade sädesslagen, de tama boskapsdjuren och en ny metod att slipa flinta till effektiva yxor. Man började röja urskogen för att bryta upp åkerlappar att odla på (Emanuelsson *et al.* 1985 och Arbman 1961).

För 2 500 år sedan blev klimatet kallare och nederbörden ökade. Myrmarker och områden med bok och avenbok bredde ut sig. Vete och hirs, som odlats tidigare, fick bytas ut mot korn, havre och i viss mån råg. Dessa sädesslag kräver kortare växtperiod för att mogna än vete och hirs (Emanuelsson *et al.* 1985).

Vid tiden omkring Kristi födelse och under några århundraden framåt (från 800-talet till ett stycke in i 1800-talet) organiserades jordbruket på ett nytt sätt, genom samarbete mellan bönderna och att man byggde sina gårdar i byar, nära varandra. Brukandet av jorden blev något lättare genom att järnet hade börjat användas som material i bland annat plogar (Andersson 1961, Emanuelsson *et al.* 1985 och Lidmark & Tynderfelt 1989), eftersom det var hårdare än brons. Det blev också lättare att samla in vinterfoder till boskapen genom utvecklingen av först skäran och sedan lien att slå gräs med (Emanuelsson *et al.* 1985).

Djuren, speciellt nötboskapen, måste nu till följd av det kyligare klimatet stå inomhus under betydligt längre tid under året och det innebar inte bara nackdelar. Den gödsel som producerades kunde nu tas om hand och på våren spridas ut på de åkrar där man

ville ha jordförbättring. Den kontinuerliga gödningen av åkrarna påbörjades möjligen i samband med bysammanslutningarna omkring år 1000 e. Kr. Tidigare flyttades troligen byarna runt i ett större område, allteftersom jorden hade sugits ut och måste ligga i träda tills balansen var återställd för en ny odlingsperiod (Emanuelsson *et al.* 1985).

Skåne hörde vid slutet av 800-talet redan hemma i en större statlig enhet, Danmark (Andersson 1961). Enligt Emanuelsson *et al.* (1985) skedde detta inte förrän omkring år 1000. Vid den här tiden tog man sig fram lättare med båt på vattendrag, sjöar och hav än genom markerna, och kommunikationerna var mycket bättre med Danmark andra sidan Öresund än med Sverige i norr, dit vägarna genom den djupa skogen var få och farliga att färdas på. Via Danmark kom en fastare statlig organisation (och även den kristna tron) till Skåne (Andersson 1961 och Emanuelsson *et al.* 1985).

Med kyrkorna och danska staten kom också krav och behov av närhet till människorna. Städer anlades kring ett redan betydelsefullt centrum, som en viktig hamn eller en plats där man slog mynt. Under de första tre århundradena efter år 1000 byggdes de första kyrkorna i städer och byar, men även kloster inrättades. Genom dem kom nya örter och fruktträd in i Skåne söderifrån, nya fiskemetoder och tekniska nyheter i fråga om kvarnar och tegelslagerier (Andersson 1961).

Allt detta krävde naturligtvis en säker ekonomisk grund att stå på och den fanns dels i det skånska jordbruket och dels i sillfisket vid Skanör och Falsterbo, som länge hade varit marknadsplatser av betydelse för hela norra Europa (Andersson 1961). Troligen införde danskarna registrering och beskattning av byarna, och böndernas ägofördelning skedde efter bestämda regler. Man byggde mera, främst i skogen (Emanuelsson *et al.* 1985).

Den danska staten styrdes i praktiken av ett skikt av kungliga ämbetsmän och storgodsägare och bönderna kom i skymundan under dessa århundraden under medeltiden och fram till 1700-talet (Emanuelsson *et al.* 1985).

5.2.1 Bönderna. Skåne blir svenskt

De skånska bönderna var hårt nedtryckta och hunsade i storgodsområdena, med skyldighet att utföra dagsverken och annat krävande arbete. När Karl X Gustaf erövrade de skånska provinserna 1658 bröts de gamla ekonomiska förbindelserna med Danmark sönder och det innebar mycket stora problem för den lille mannen. Böndernas uppror, snapphanekriget, bröt ut på 1660-talet mycket på grund av nonchalans från Sveriges styresmän och underlydande och oförmåga att sätta sig in i befolkningens abrupt förändrade tillvaro (Andersson 1961).

Detta bättrades dock efter hand och nästa gång Sverige kom i krig med danskarna 1676 höll sig skåningarna 'lugna'. Man kan peka på två möjliga orsaker: den effektiva svenska förvaltningen hade börjat ta även folket i de forna danska provinserna och Göinge på allvar och dessutom fanns det nära språklig släktskap mellan svenskan och de göingska dialekterna. Det må vara hur det vill med den senare teorin, men svensarna behövde inte frukta något mer uppror från den skånska befolkningen. Skåne

hade varit en viktig del av Danmark och även ett centrum i Norden - ett område där många danska herremän byggde sina slott. Denna framskjutna ställning förlorades när Skåne blev svenskt (Andersson 1961).

Byarna hade under den danska tiden förändrats mycket lite i sin uppbyggnad och de skånska jordbruksmetoderna var vid övergången till svenskt styre i stort sett fortfarande på samma nivå som under järnåldern (Andersson 1961).

Göingeboskapen bestod förmodligen av getter liksom i övriga Sverige. (De skånska slättbönderna hade nötboskap.) Getterna hölls på bete i skogen på sommaren och var inomhus på vintern. Där utfodrades de med grenar och ris som **hamlats** av asp, sälgl och rönn, eller gav man dem det foder som inget annat av gårdens djur ville äta. Geten har korta generationer. De blir könsmogna redan vid ett halvårs ålder och kan således bli mjölkproducenter redan när de är ett år gamla (Emanuelsson *et al.* 1985).

Även svinen gick på skogen under den varmare årstiden. På hösten flyttades de in till de inhägnade stubbåkrarna där det vuxit säd. När det var gott om bok- och ekollon gick svinen i bok- och ekskogarna under vintern (Emanuelsson *et al.* 1985).

5.2.2 Skogen

Göingeskogarna försåg hela Skåne med träprodukter, något som man där hade gott om och som bland annat skulle användas till eldning (ved och träkol), foder (ris) och impregnering mot fukt (tjära). Man hade ensädesbruk (Emanuelsson *et al.* 1985 och Weimarck 1968). Trädesmark användes för höskörd till boskapen (Söderberg 1992 och Weimarck 1968). Inhägnader och byggnader bestod av trä. De små åkerlapparna gav inte mycket till försörjning och man sysslade även med hemslöjd och smide för sin överlevnad. Utmarksskogen i hela Skåne blev hårt utnyttjad vilket innebar att slättområdena redan på 1600-talet i stort sett var trädlösa. I de södra delarna av Sverige bedrev man **svedjebruk** i skogen som tillskott till åkertegarna (Emanuelsson *et al.* 1985).

På 1700-talet var Skåne ett landskap i kris på grund av avskogningen. I dess spår härjade ökenspridning, överodling, bränslebrist, skogsförstöring, allt färre större vilda djur (Emanuelsson *et al.* 1985) och uppdelning av åkrarna i allt mindre delar för varje arvskitte. (Bara i Björkhults by med fyra gårdar var marken uppdelad i minst 1 066 skiften) (Agne Andersson, muntl.). Krisen tros ha framkallat skiftesreformen. Svedjebruket avtog i samband med att det började bli ekonomiskt värde i skogen, men fram till mitten av 1800-talet var det allmän skogsbrist i Skåne (Emanuelsson *et al.* 1985).

Skogarna i utmarken förstördes av flera anledningar. Staten bestämde över ädellövskogen; bokskogen fram till 1793 och ekskogen till 1830, även på mark som tillhörde skattebönderna. Bara **frälsejorden** gick fri. I synnerhet ekarna var viktiga, eftersom de skulle användas till skeppsbyggeri. Höga furor räknades som framtida skeppsmaster (Emanuelsson *et al.* 1985).

Den statliga bestämmanderätten, regale kallad, togs bort i samband med skiftena. Att förbudet togs bort gjorde tillsammans med sprängningen av byarna att skogarna tog mycket stryk, men man förstod så småningom - både bland stat och bönder - att det

var en ohållbar utveckling. Från statligt håll försökte man inrätta ett nytt slags skydd, plantehage; med stängsel runt skogen skulle man utestänga boskapen. Intentionerna misslyckades eftersom skogsbetet av bönderna ansågs viktigare än själva skogen (Emanuelsson *et al.* 1985).

En annan orsak var att det inte ansågs nödvändigt med någon plantering av nya träd och det dröjde till 1870-talet innan Skånes skogar började vinna mark igen. Folket förstod så småningom att den hade ett värde, bland annat för produktion av virke till husbygge (Emanuelsson *et al.* 1985). Många arbetstillfällen skapades inom träindustrin (Söderberg 1992).

5.2.3 Skiftena

I Sverige ökade befolkningen kraftigt under 1700- och 1800-talet och det innebar att allt mera mark lades under plogen för försörjningen (Bolund 1985, Ehnбом 1941, Emanuelsson *et al.* 1985, Lidmark & Tynderfelt 1989, MIST 1993 och Petersen 1990). Halland och Bohuslän, som exempel, blev nästan helt trädlösa, inte minst på grund av svedjningen. Allt eftersom en jordägare avled skulle marken delas upp mellan hans barn (Ehnбом 1941). Sönernas areal var ofta dubbelt så stor som döttrarnas (T. Germundsson och A. Persson muntl.). Det blev allt mindre ytor att hantera och den totala produktiviteten minskade. För att varje ny familj skulle kunna försörja sig var nyodling så småningom ett måste (Ehnбом 1941, Emanuelsson *et al.* 1985, Lidmark & Tynderfelt 1989 och MIST 1993).

För att klara sig började bönderna odla säd även på ängsmarken. Det innebar mindre mängd foder till djuren, och besättningarna minskade. Det gav i sin tur mindre mängd gödsel för åkrarna och då försämrades skördarna. Så måste ny mark brytas eller fler ängar odlas upp. Det senare gav ännu mindre foder åt boskapen och så var man inne i en ond cirkel. Ett annat sätt att försöka öka avkastningen var att inte lägga åkrarna i träda så många år, men det gav på sikt också lägre skördar. Två vägar ut ur detta var dels vallväxternas insteg i jordbruket och dels konstgödseln. Dessutom gjordes det redan på 1700-talet försök med olika växtföljder för att utnyttja marken på bästa möjliga sätt, och i det sammanhanget innebar ärtväxterna - bland annat klöver - stora förändringar (Emanuelsson *et al.* 1985).

Myndigheterna ville på 1700-talet försöka göra Sverige självförsörjande på jordbruksprodukter. Efter freden i Nystad 1721 var importen av säd hög, eftersom man förlorat de högproduktiva baltiska områdena. Det dröjde tills mitten av 1700-talet innan en man, inspektorn på lantmätarkontoret, Jakob Faggot, kom fram till att det var splittringen av åkrarna mellan olika ägare som förhindrade en utveckling av jordbruket. Han presenterade storskiftets fördelar (Emanuelsson *et al.* 1985).

5.2.3.1 Storskifte

Storskiftet innebar att man mätte upp och samlade varje gårds ägor som var uppdelade i småstycken till ett stycke. Bland annat kunde marken dikas ut mycket lättare, när inte flera markägare skulle behöva besluta sig. Till förslaget hörde också att det borde räcka ifall endast en markägare i en by ville skifta marken, så skulle det genomföras, även om de övriga var aldrig så mycket emot idén. Riksdagen antog 1757 och 1762 förslaget, som verkade så bra, och man utfärdade allmänna förordningar om storskifte i landet (Emanuelsson *et al.* 1985).

Motståndet mot storskiftet var stort och det gjordes inte många förrättningar av detta slag i Kristianstads län. Om det genomfördes, blev det inte så radikalt som Faggot hade menat utan ägorna var ändå oftast utspridda på ganska många åkrar. Det som dock slog igenom var avvattningen och man grävde öppna diken runt stora arealer (Emanuelsson *et al.* 1985).

5.2.3.2 Enskifte

På det sydsåkanska slottet Svaneholm i Skurups socken började godsägaren Rutger Maclean (eller 'Macklean', som det står på hans minnessten) på 1780-talet ett experiment med jord som skulle revolutionera hela det svenska jordbruket (Andersson 1961, MIST 1993 och Emanuelsson *et al.* 1985). Jorden skulle delas upp på lika stora bitar, i kvadrater om det gick. Gården skulle flyttas till mitten av denna och runt husen skulle en trädgård anläggas. Ägorna till varje gård delades in i två vångar (in-hägnade odlingar), man skulle gå ifrån **tresädesbruket** och det var bättre med de nya grödor som var på inmarsch i Sverige, bland annat potatis. Man skulle så småningom, enligt Macleans mening, ha ett rotationsjordbruk då den ena halvan av vången avsat-tes till foderväxter, för vinterfoder till husdjuren, och återstående del med säd för familjens försörjning (Emanuelsson *et al.* 1985).

För att kunna utföra detta var det tvunget att byarna 'sprängdes' - husen plockades ned och byggdes upp igen på den nyuppmätta marken. Dagsverkesskyldigheten skulle inte längre vara nödvändig, utan bonden borde i stället betala en fast årlig avgift, arrende, till godsägaren. På Svaneholm innebar det att man miste hälften av bondefamiljerna när de sade upp sig och flyttade från "den tokige" godsägaren. Kriget mellan Sverige och Ryssland innebar dock att de tomma gårdarna snart blev bebodda igen, av familjer som valde arrende i stället för att husfadern togs ut i krig i främmande land. Det tog bara ett decennium innan man kunde se vad enskiftet på Svaneholm fick för konsekvenser: ökad produktion och större mängd boskap. Godset hade blivit ett föredöme för god jordbrukspolitik (Emanuelsson *et al.* 1985).

Macleans idéer mynnade ut i de så småningom landsomfattande skiftesreformerna som 1803 började i Skåne med Gustaf IV Adolfs enskiftesstadga. Genom detta förändrades hela landskapet och förblev sedan likadant fram tills järnvägarnas och industrialismens påverkan under senare delen av 1800-talet. De gamla tätt sammanhållna byarna sprängdes och varje markägares många små jordplättar mättes upp och registrerades. Böndernas arealer av olika slag, åker, äng, ut- och inmark, skog, **impedi-**

ment och andra typer av mark, slogs samman till så få enheter som det var möjligt och stakades ut på, om möjligt, sammanhängande mark. Boningshus, ladugård och uthus flyttades ut till centrum av den nyuppmätta ägan (Andersson 1961, Emanuelsson *et al.* 1985 och MIST 1993). På frälsegårdarna ville man behålla bondens dagsverken som betalningsmedel (Emanuelsson *et al.* 1985).

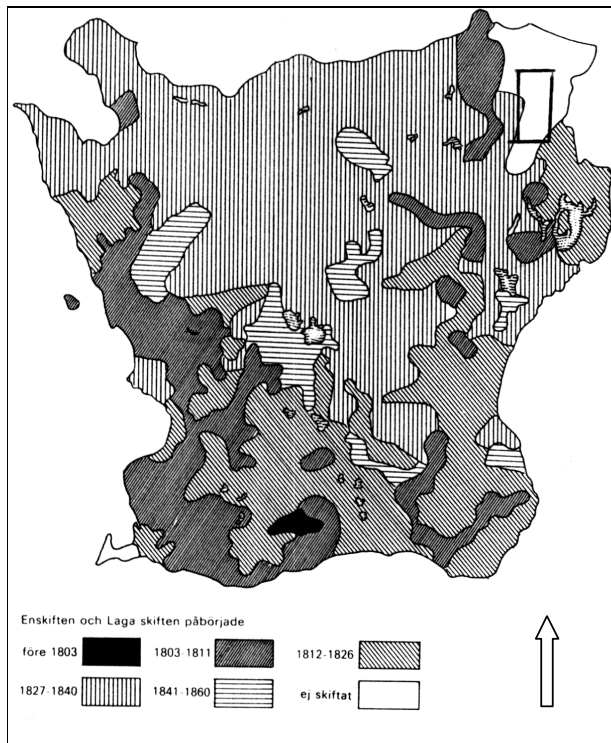
Det var ett svårt arbete att genomföra enskiftet, och många klagade, men förändringen gav ändå många fördelar. Bland annat gavs det nu rum för ett individuellt jordbruk som lämnade frihet åt markägarens eget initiativ och företagsamhet. Förut måste markberedning, gödsling, sådd och skörd ske i tätt samarbete mellan bönderna, eftersom var och en av jordägarna ägde en liten del eller till och med flera delar av en åker och åkern skulle bearbetas i ett stycke. Nu kunde bonden bestämma själv vad han skulle göra och när (Andersson 1961, Emanuelsson *et al.* 1985 och MIST 1993).

I samband med skiftesreformerna utvecklades industrin och nya och effektivare redskap togs fram (Andersson 1961, Emanuelsson *et al.* 1985 och MIST 1993), bland annat från den för Skånes del viktigaste verkstaden på Engeltofta utanför Ängelholm (Emanuelsson *et al.* 1985). Med folkökningen togs allt mera mark i anspråk för odling och det är då som dränering av sankmarker kommer in (Andersson 1961 och MIST 1993).

5.2.3.3 Laga skifte

Fram tills 1827 skiftades flera hundra byar, främst på Söderslätt och på Lundaslätten, men allt eftersom tiden led också mot öster och norr. Detta år, 1827, mjukades skifteslagarna upp med att markerna skulle samlas ihop i så få delar som möjligt, inte i ett enda. Skiftet, nu kallat laga skifte, blev därmed lättare att genomföra i skogsbygderna, och de följande 23 åren skiftades många fler byar ut. År 1860 hade mer än ett tusental byar sprängts bara i Skåne. Impedimenten delades upp rättvist och eftersom just den marken inte var speciellt värdefull, såldes den ofta till jordlösa som bildade en ny typ av byar. Heden söder om Staffanstorp är ett exempel och Lyngby väster om Genarp ett annat (Emanuelsson *et al.* 1985).

Många byar försvann vid skiftet, ofta byar med adelsmän som hade mark på samma gods. Araslövs farmer norr om Kristianstad är en av de storgårdar som fick ersätta en by som sprängts. De benämndes som synes antingen 'farmer' eller 'plattgårdar' (Figur 2) (Emanuelsson *et al.* 1985).



Figur 2: Skifteskarta efter Emanuelsson *et al.* (1985). Skala 1:2 000 000.

När den jord som var möjlig att odla redan hade utnyttjats återstod de vattensjuka markerna och snart låg all bruksbar mark under plogen. Våtmarker torrlades och sjöar sänktes för att få mera åker-mark, oavsett om marken var bördig eller ej. Så var i varje fall grundtanken, det förväntade resultatet (Andersson 1961, Lillieroth 1949 och MIST 1993). Den odlade ytan ökades i Sverige från ungefär 850 000 hektar till upp mot 3,5 miljoner hektar - en dryg fyr-dubbling (Emanuelsson *et al.* 1985 och MIST 1993). Enligt Lidmark & Tynderfelt (1989) var siffran uppe i 3,8 miljoner hektar.

Man försökte öka ängarnas avkastning med tillskott av näring genom att förstärka den årliga

silning. Tillfälliga uppdämningar av vattendragen medförde då att vattnet nådde högre upp och kunde ge upp till fem gånger förbättrat skörderesultat. Denna form av jordförbättring användes framför allt före utdikningarna (Petersen 1990).

5.2.4 Jordbrukskrisen i slutet av 1800-talet

Så kom 1860- och 1870-talen med den stora jordbrukskrisen. I Skåne löste man detta genom en övergång till husdjursproduktion och odling av sockerbeter (Andersson 1961), men många småjordbruk, främst i skogsbygderna, övergavs omkring 1880 när den växande industrin gav större hopp om bättre utkomst och försörjningsmöjligheter. Åtskilliga familjer såg det också som en utväg ur fattigdomen och armodet att börja om på nytt i det hägrande Amerika (Bolund 1985 och Söderberg 1992).

Man började odla det gräs som boskapen skulle beta och även det som skulle skördas till vinterhö. Vallväxterna bestod bland annat av klöver och andra arter som tar sitt kväve ur luften, kvävefixerare, och markens utarmning av näringsämnen gick inte längre så snabbt. Man använde också mineralsalter från gruvorna till detta, men den stora uppfinningen var konstgödseln omkring 1850 (Emanuelsson *et al.* 1985 och Lidmark & Tynderfelt 1989). Nu kunde utarmningen helt hejdas och åkermarken ökade snabbt på ängarnas bekostnad (Lidmark & Tynderfelt 1989).

5.2.5 Konstgödningen

Från mitten av 1800-talet, när konstgödseln introducerades i det svenska jordbruket, och fram till sekelskiftet blev metoden något man inte längre kunde undvara. Man kan öka jordens produktion på olika sätt genom skilda slag av tillförsel:

- Märgel (kalkhaltig lera) var redan på 1840-talet upptäckt (Emanuelsson *et al.* 1985). Metoden infördes i landet från Schleswig-Holstein och Danmark med inflyttade bönder (Hägerstrand 1961). På grund av ökade kostnader minskade metoden redan på 1880-talet till för del för den rena kalken som var billigare. Att skilja en märgelgrav från en dödisgrop kan vara knepigt, men sidorna på den förra sluttar svagt, precis lagom så att man kan köra en skottkärra ned och sedan upp igen. Dessutom handlar det i ett backigt landskap oftast om dödisgropar, medan märgelgraven hittas på plan eller svagt sluttande mark (Emanuelsson *et al.* 1985).
- Gödsel är ett måste förutom kalk som jorden behöver för att få tillbaka de näringsämnen som försvinner när grödorna tas till vara (Emanuelsson *et al.* 1985).
- Benmjöl exporterades i stora mängder till England men användes fram till 1840-talet i mycket ringa omfattning i Sverige (Emanuelsson *et al.* 1985).
- Guano, sjöfågelspillning som importerats, var den form av konstgödsel som man använde från början, på 1840-talet (Emanuelsson *et al.* 1985). Den hade då använts som jordförbättrare i England många år, eftersom man där var viss om att naturgödsling och kalkning av jorden inte var nog för att kompensera näringsförlusterna vid skörd (Hägerstrand 1961).
- Superfosfat, kalisalpeter och chilesalpeter började i slutet av 1800-talet användas i allt större omfattning (Bolund 1985 och Emanuelsson *et al.* 1985). Konstgödsel av råvaran guano började 1875 tillverkas i Skåne, av ”Skånska Superfosfat och Svafvelsyrefabriks AB”. Produkten kunde fraktas ut till bönderna utan extra kostnad, dels med järnväg över hela Skåne och dels utefter södra stambanan upp till Nässjö (Hägerstrand 1961).

5.3 Motiv till vattensänkningar

Med facit i hand verkar de flesta vattensänkingsprojekt på 1800-talet ha berott på ett ökat behov av produktiv jordbruksmark. Omfattningen av arbetena, både att det ofta var flera markägare inblandade och dessutom medförde större kostnader, framkallade behovet av kunnig hjälp för att undersöka områdena. Lantmäteriverket fick allt mer att göra. Så småningom fick denna typ av projekt så stor betydelse att det lagstiftades om reglerna omkring dem (Ehnbom 1941).

5.3.1 Befolkningsökning

Den huvudsakliga förklaringen till utdikningarna och sjösänkningarna var ökade krav på att föda den ökande befolkningen i Sverige. På 17- och 1800-talen föddes stora barnkullar, **mortaliteten** sjönk och medellivslängden ökade successivt, trots fortsatt hög barnadödlighet, speciellt bland spädbarnen (Ehnbom 1941 och MIST 1993).

5.3.2 Förändrad lagstiftning

Det är svårt att hitta någon sammanställning på uppgifter som rör torrlägningsverksamheten i Skåne. Till viss del beror detta på att många projekt sköttes enskilt och att man då varken anmälde det till någon myndighet eller ansökte om ekonomiskt stöd för att genomföra det. Trots att det utgick statliga anslag i åtskilliga sänkingsföretag, har det inte ens i samband med dessa register gått att finna någon sammanfattning. Det finns ingen statistik från de tidigaste årtiondena, från mitten av 1800-talet. Även från första hälften av 1900-talet finns det stora luckor i materialet. Orsaken är bland annat att arbetena varken före eller efter inspekterats av någon sakkunnig person och ej heller redovisats (Ehnbom 1941).

Kulmen av vattenregleringen inträdde i början och mitten av 1800-talet. Att leda bort vatten för att få större arealer att odla på, det uppmuntrades av myndigheterna. Riksdagen 1840-41 slog fast, att staten ekonomiskt skulle stödja: "vattenavtappningar till motverkande av frost" och "*förberedande av sådana större odlingsföretag, som överstego menighetens förmåga inom de sju nordligare länen*" och även "*för befordrande av vattenavtappningar eller andra förberedande odlingsföretag inom rikets övriga delar*" (Ehnbom 1941).

Man kan av detta möjligen utläsa att det inte befarades några negativa följder av dylika projekt och att statsmakterna räknade med en sammanlagd vinst i alla sänkingsföretag. En speciell dikningslag infördes 1879. Kunglig Majestät (= staten) hade, enligt en uppgift från 1916, inga krav på företagens lönsamhet. Det gjordes dessutom få uppskattningar av de förväntade värdeökningarna, eftersom man tog för givet att projekten skulle bli vinstgivande. På 1940-talet hade tillsynen skärpts avsevärt, både före och efter projekten (Ehnbom 1941).

5.3.3 Effekter av statens inblandning

- även små sammanslutningar kunde få råd till att utföra dikning
- en viss kontroll började så småningom utövas
- med tanke på mångfalden av projekt och den osäkerhet som råder om vidden av dess effekter på omgivande landskap, borde det möjligen inte ha varit så 'enkelt' att få ekonomiskt stöd

5.3.3.1 Ekonomiskt stöd

Staten gav dels bidrag och dels lån. Från 1841 och fram till 1884 avsatte staten medel för sänkings- och avledningsföretag. År 1884 grundades en ständig odlingslånefond, och det ersatte de tidigare anslagen som årligen hade måst beviljas i riksdagen. Det blev i princip ännu lättare att genomföra vattenavledningar när det 'norrländska avdikningsanslaget' (för frostminskning, nyodling och avtappning i de nordligaste länen) och det 'allmänna avdikningsanslaget' (myrutdikningar och vattentappningar i övriga delar av landet, oavsett om det gällde uppodling till åker och äng eller minskning av frostkänslighet), fastställdes i riksdagen 1912. Man kunde få bidrag ur det allmänna

avdikningsanslaget och behövde alltså inte betala tillbaka dessa medel (Ehnbom 1941).

Under åren 1912-1926 delades det ut ekonomiskt stöd på mellan 30 000 och 1,3 miljoner kronor över hela landet. Det kan synas ha varit väldigt lätt att få ut dessa bidrag, men det fanns vissa bestämmelser. Om man redan hade fått lån ur odlingslånefonden eller om det gällde dikning av redan odlad jord, då fick man inget bidrag vare sig ur det norrländska eller det allmänna avdikningsanslaget. När det gäller Malmöhus län hade man redan klarat av dikningen av redan brukad åker, så trots att beviljade bidrag var få klarade man sig. 1916, efter bara fyra år, mjukades reglementet upp. Regeln slopades och då ökade antalet beviljade lån och anslag efter 1916 i Malmöhus län, till och med mera än för landet i övrigt (Ehnbom 1941).

Tio år senare, 1926, var det dags igen för förändringar i regelverket. De två avdikningsanslagen från 1912 slogs ihop till ett, 'statens avdikningsanslag', som skulle utnyttjas som stöd "utan återbetalningsskyldighet av sådana torrläggningföretag som avse höjande av alstringsförmågan hos mark med hänsyn till dess utnyttjande såsom åker eller ständig slätter- och betesvall". Man bestämde också att ansökta projekt skulle synas, kontrolleras, enligt Vattenlagens 10:e kapitel, innan det påbörjades. Syningen skulle förhindra att man senare struntade i underhållet av de utförda företagen. Det var ett redan utbrett och stort problem, både på grund av att man hade varit oförberedd på omfattningen av underhållet och de stora kostnader som det medförde. Förutom detta krävdes dessutom att båtnaden, vinsten, av projektet skulle överstiga kostnaderna, något som inte statsmakterna hade brytt sig om tidigare (Ehnbom 1941).

5.3.3.2 *Vinstbegreppet*

Ordet 'båtnad' har i sammanhanget en vidare innebörd än enbart 'vinst'. Den definierades som (citat Ehnbom 1941, sid 43):

" ... den höjning eller ökade möjlighet till höjning i marks alstringsförmåga, som åstadkommes genom dess torrläggning intill ett djup av 1,2 meter. Även för båtnaden kunna en del om än något approximativa siffror erhållas. Värdet av jordförbättringen erhålles av den uppskattade skillnaden: markvärde före och efter en reglering. Härvid följes det i trakten gängse markvärdet."

Man gick ofta runt detta krav, speciellt i början av 1930-talet på grund av så kallade "särskilda skäl". Speciellt under 1934 användes dikningsföretag som lösning på den stora arbetslösheten, och då var kravet på ekonomiskt vinstsyfte av mindre betydelse (Ehnbom 1941).

Ehnbom (1941) befarar att det inte finns några större sammanhängande arealer i Malmöhus län som är opåverkade av de statsunderstödda vattenavledningsprojekten, trots att inget har varit så stort som den stora sänkningen av Yngsjön i Kristianstads län och avdikningen av de sankna områdena däromkring, 1885-90. Före projektets inledning räknade man med en vinst av 1 500 hektar ny mark, men hur det verkligen blev finns det inte några uppgifter om (Ehnbom 1941).

Enligt Naturvårdslagen krävdes länsstyrelsens tillstånd för att dika ut mark eller att sänka vattennivån i en sjö. För täckdiken behövdes tillstånd bara om man kunde misstänka att naturen skulle lida större skada. Däremot, om det var viktigt att en våtmark skulle bevaras, då kunde markavvattningen helt förbjudas (SFS 1964:822).

Skogsvårdslagen kom med krav på att anmäla till skogsvårdsstyrelsen om man skulle gräva nya diken (SFS 1979:429). Rensning av befintliga diken och kanaler fick göras, men ett sådant arbete måste göras med ungefär tio års mellanrum för att bibehålla avrinningen. Det har i många fall bedömts som mera arbetskrävande och dyrare än att låta vattendraget grundas upp (A. Andersson, muntl.).

I modern tid fick dikningar, invallningar (som skydd mot översvämning av odlad mark) och dräneringar inom jordbruket i mitten av 1980-talet statsbidrag för samtliga kostnader (Bolund 1985). Det utgick så sent som 1989 statligt ekonomiskt stöd för utdikning och till utbyggnad av skogsbilvägar, normalt 40 procent av kostnaden för företaget. Det kan tilläggas att stödet procentuellt kunde vara ännu större i norrlands-länen, där det skulle ges speciella stöd. Utan detta stöd skulle många dikningsföretag ha varit direkt olönsamma, då såväl som på 1800-talet. Planerade dikningsåtgärder krävde anmälan till länsstyrelsen. Ansökan gick på remiss och kommunen hade att säga sitt i ärendet (Lidmark & Tynderfelt 1989).

Enligt Miljöbalken finns det inte längre ekonomiskt stöd för utdikning. Sänkning av vattenståndet i mark får bara övervägas om nyttan är större än de förväntade miljöeffekterna. Länsstyrelsen har att bevilja tillstånd, men om det gäller tillstånd enligt lagen (1998:812) för särskild vattenverksamhet, som vattenreglering, vattentäkt eller markavvattning, då är det miljödomstolen som har utslaget (SFS 1999:808).

5.3.4 Dokumentering av dikningsprojekten

I mitten av 1930-talet påbörjade limnologiska institutionen vid Lunds Universitet undersökningar av sjösänkningars effekter, för att om möjligt kunna göra förhandsbedömningar inför nya projekt (Lillieroth 1949).

Ehnbom (1941) försökte genomföra en sammanfattning av sänkingsverksamheten, men misslyckades i viss mån på grund av brist på material. Han fick begränsa sig till att redovisa endast Malmöhus län, och uppgifterna han använde sig av fanns att hämta i Kungliga Lantbruksstyrelsens Kulturtekniska byrå i Stockholm, där samtliga förrättningar som fått statligt understöd arkiverats. De rör tiden 1880-1935; 1880 för att vattenlagen då trädde i kraft (Ehnbom 1941). En ny vattenlag kom 1984, men det har varit svårt att få reda på om det har funnits en mellan dessa.

5.4 1900-talet

Under det senaste seklet har det skett ytterligare förändringar i landskapet, genom ny teknik och fortsatta framsteg, och det fortsätter troligen så länge som nya innovationer, uppfinningar, skapar möjligheter till förändring (Andersson 1961).

5.4.1 Mot ett rationellt jordbruk

Efter skiftena nyodlades det som aldrig förr. De 850 000 hektar odlad mark som brukades i Sverige uppgick 1860 till ungefär 2,3 miljoner hektar (Edelstam & Sjöberg 1998). Två decennier in på 1900-talet hade Sverige sin allra största åkerareal, ungefär 3,8 miljoner hektar. Från 1870 till 1920 ökade den med 50 procent (Lidmark & Tynderfelt 1989). Fram till 1920-talet skapade man de större helåkersbygderna, men man utformade även det varierande odlingslandskapet under denna tid (MIST 1993). Fram till 1945 minskade den totala arealen med 300 000 hektar och 1993 hade ytterligare 600 000 hektar tagits ur odling. Man gjorde i samband med denna mätning en bedömning av hur det skulle se ut vid sekelskiftet: För att försörja Sverige skulle det möjligen bara krävas två miljoner hektar, fördelat på bara en tredjedel av det antal bönder som arbetade 1993. Man befarade också att den naturvuxna ängen och hagen bara skulle vara ett minne blott (Lidmark & Tynderfelt 1989). För vidare information i frågan hänvisas till EU:s Miljöstödsprogram för äng och hage.

Hand i hand med de omvälvande förändringarna i jordbrukslandskapet går den hårda industrialiseringen av mellanleden mellan producent och konsument. Mejerierna, som tidigare hade skjutit upp som svampar ur jorden och slakterierna likaså, blev så småningom allt mera rationella och färre. Principen "högre kvalitet till lägre kostnad" hade på allvar kommit in i produktionen (Örborn 1961).

Det nyodlas inte längre (1985) i det moderna jordbruket, men man fortsätter dika ut våtmarker, möjligen för att förbereda marken för skogsplantering på mer eller mindre värdelösa områden. Man förbiser då det rika och mångskiftande livet där som i åtskilliga fall inte kan överleva i andra biotoper (Bolund 1985 och MIST 1993). Som exempel kan nämnas att ungefär 300 000 hektar våtmarker varje år i mitten på 1980-talet med hjälp av bidrag dikades för att bli skogsmark (Bolund 1985).

Under 1900-talet har de mindre åkrarna efter hand slagits samman till allt större enheter, mycket för att göra det så rationellt som möjligt att bruka jorden med stora och effektiva jordbruksredskap. Det har inneburit att sådana företeelser som förut satte prägel på jordbrukslandskapet, som pilevallar, mägergravar och fuktiga ängar har rationaliserats bort till förmån för odling. Speciellt pilevallar och stengärdesgårdar anlades efter skiftena och blev viktiga platser för både växter och djur som fått flytta på sig i samband med reformen, men det finns inga uppgifter om hur viktiga de verkligen blev för olika arter. Förändringen gick för snabbt och man uppmärksammade inte detta fenomen förrän det var för sent för att ha några egentliga referenser att jämföra med. Med referenser menas i det här sammanhanget: vilka arter som fanns i och runt dessa 'jordbrukshinder' innan de togs bort (Emanuelsson *et al.* 1985).

5.4.1.1 Växtgifter

I samband med konstgödningens insteg på den skånska och svenska marknaden sattes i slutet av 1800-talet en process igång för att utveckla och förbättra jordbruket i alla delar. Husdjursaveln inriktades på högre slaktvikt och kortare tid för tillväxt. Nya högproducerande sorter av spannmål togs fram men dessa hade samtidigt stora nackdelar med att de var känsligare för skadedjur och ogräs än ursprungsformerna. Det

innebar att det blev nödvändigt att spruta mot svamp, skadegörare och ogräs. Bekämpningsarbetet har på lång sikt minskat mångfalden av både flora och fauna i dagens jordbrukslandskap (Emanuelsson *et al.* 1985).

5.4.1.2 Åkern och försurningen

Vad händer egentligen med vattnet innan det når havet? I naturligt krokiga lopp verkar markprocesser som reducerar kvävet i vattnet och håller det kvar. Vid dränering med rörläggning stängs vattnet av från kvävereduceringsprocesserna och för med sig näringen ut i nästa vattendrag, sjö eller till havet. Om man nu vill dränera med rör men ändå dra nytta av den naturliga reningen kan man förslagsvis låta röret sluta i en sänka före vattendraget, i ett översilningsområde. Då sänkan svämvas över kan växterna ta upp mycket av vattnets kväve och mindre del förs vidare. Med tanke på den drastiska minskningen av Sveriges våtmarksareal borde lågt liggande områden runt vattendragen omvandlas till våtmarker så långt det är möjligt (Petersen 1990).

5.4.2 Mot ett rationellt skogsbruk

Det har under 1900-talet blivit allt mer olönsamt att bruka mindre enheter och många småjordbruk har fått läggas ned, i synnerhet i skogsbygderna efter andra världskriget. Det har planterats gran på åtskilliga åkrar och ängar och det tidigare öppna landskapet har blivit mörkare med större arealer av skog (Emanuelsson *et al.* 1985).

5.4.2.1 Skogen och försurningen

Skogsbruket har övergått till att använda barrskogen för uttag av skogsbränsle, det vill säga både stammar, grenar, toppar, barr, stubbar och rötter. Dessutom räknas även skogsindustrins avfall som bark, flis, såg- och kutterspån som skogsbränsle. Tidigare tog man tillvara stammarna, men lämnade kvar resten av träden, och då återvände en del av näringen till marken, även vid kalavverkning. Markens surhet ökar nu, speciellt i övre delen av jordmånsprofilen och förlusterna av de vanligaste näringsämnena ökar samtidigt som nedbrytningen minskar. Antalet individer hos arter som lever i marken minskar drastiskt. För att motverka denna negativa effekt tillför man träaska som kompensation, men 1993 hade man inte tillräcklig erfarenhet av detta för att göra förutsägelser om eller kontrollera den påverkan av naturen som metoden ger. Det man misstänkte var, att om allt material skulle tillvaratas från skogen så skulle produktionsförmågan hos skogsmarken i stort minska (MIST 1993).

Politiken att man ska ta till vara på allt vid en avverkning från de nedhuggna träden och till det odling av endast en trädsort, granen, har skyndat på försurningen genom att de naturligt basiska ämnena i marken har försvunnit. Genom att skogsbruket har varit inställt på monokultur har försurningen i stort sannolikt ökat (MIST 1993). Man har i MIST (1993) gjort en sammanställning över de svåraste hoten mot den biologiska mångfalden (Figur 3).

Landskap, biotoper, flora och fauna utarmas genom förluster av nyckelbiotoper:

- i skogslandskapet: främst urskogar, sumpskogar, ädellövskogar
- i odlingslandskapet: främst variationsrika odlingsbygder, ängs- och hagmarker
- i vattnen: förluster av reproduktionsområden och vandringsleder för fisk och av naturliga torsk- och laxbestånd
- i hela landskapet: orörda vattendrag, sjöar och våtmarker; mångskiktade skogsbryn, oexploaterade stränder och andra naturliga övergångszoner

Regional brist på naturgrus råder och uppkommer

Regional brist på naturmark av god kvalitet för rekreation råder och kan uppkomma

Figur 3: De svåraste hoten mot den biologiska mångfalden (MIST, 1993)

Trädens näringsupptag från marken innebär en naturlig försurning. Gran har ett ytligare rotsystem än lövträden och använder jämförelsevis en mindre volym av marken - den övre delen av markprofilen - för sitt näringsupptag. Den näring som tvättats ned till djupare jordlager av nederbörd kan inte nå av granens rötter. Av denna anledning blir den försurande effekten större i granskog än i motsvarande lövskog och därtill kommer nedfallet av barr. I lövskogen återförs baskatjonerna, som tagits upp från djupare lager i jordmånsprofilen, till ytan genom bladfällningen på hösten. Lövträden är därmed bättre för markens närings- och surhetsbalans än granen (MIST 1993).

Den största påverkan människan har på skogen sker i samband med avverkning. Den sammantagna förlusten av näring beror till viss del på det organiska material man transporterar bort därifrån men även av fysiska skador som orsakas av stora tunga skogsskördare. Att öppna det skyddande täcket av växter gör att urlakningen går snabbare. Det är även fallet när man så kallat markbereder för att ge nya plantor bättre förutsättningar att komma igång med tillväxten. Skogsgödslingen förändrar också den naturliga balansen i skogens bottenskikt (MIST 1993).

I början på 1980-talet gick larmet om att granskogen i främst sydvästra Sverige höll på att dö. Det drogs paralleller med den allt surare nederbörden, bildad kring luft-föroreningarna i västra Europa och Brittiska öarna och man fruktade att den skogsdöd som länge härjat i vindriktningen från brunkolsdistrikten i Polen och före detta Tjeckoslovakien nu var här. Ännu 1993 fanns det inga sammanställningar eller hållbara förutsägelser som kunde tala om hur den närmaste framtiden skulle te sig (Emanuelsson *et al.* 1985).

6. UTDIKNINGAR OCH SJÖSÄNKNINGAR

6.1 Vattenanvändningen

Vattnet i markerna ska räcka till många olika intressen, som bevattning, friluftsliv och fiske med mera. Under år med låg nederbörd märks det i högre grad än annars att vattnet är viktigt för många. I södra och östra Götaland utmärkte sig torrsomrarna 1989 och 1992. Sommaren 1989 sjönk grundvattennivån i brunnar i närheten av uttag för bevattning i Kristianstads län. Vattendrag som normalt hade lågt vattenstånd blev helt torrlagda. Tre år senare var dessa förhållanden var ännu mera utbredda i södra och östra Götaland (Bolund 1985 och MIST 1993).

Vid mycket lågt vattenstånd eller till och med torrläggning blir både flora och fauna stressade. Vissa arter är dock anpassade till förändringar av detta slag och de ökar graden av igenväxning. **Makrofyter** har en tendens att öka i vattendraget, medan andra arter påverkas negativt och minskar. Igenväxningstakten avtar däremot om det blir återkommande högvatten och starka strömmar. Även små sänkningar i vattenståndet ändrar balansen i floran och även i faunan. Sedimenteringen ökar på botten när strömmarna minskar, syrehalten minskar genom att mera organiskt material nu ska brytas ned och temperaturen ökar i samband med att vattenvolymen minskar. De arter som lever i vattenbrynet går möjligen helt under vid en sänkning av vattenytan (MIST 1993).

När avrinningen blir snabbare minskar också vattnets förmåga till självrening. Det får - enkelt uttryckt - inte tillräckligt lång tid på sig (MIST 1993). Det beror till stor del på att vattnets biologiska funktion förändras och lösta näringsämnen i vattnet sköljs bort i stället för att tas upp av växtligheten. Kvävet och fosfor förs ut till havet i stället (Petersen 1990). Dessutom sköljs inte längre förorenade sediment, i strandkanter och på botten av bäckar och åar, bort i samband med översvämningar utan anrikas (samlas) i marken och i botten av vattendragen (MIST 1993).

I vattendrag där det brukar vara hög- eller lågvatten under vissa tider på året, innebär det stora nackdelar om vattennivån regleras och byggs ut. De avsnitt som naturligt är strömmande kan i stället bli stillastående och dessutom läggs lägre, tidigare torra, områden under vatten. Bara ett fåtal arter i flora och fauna är egentligen anpassade till ett konstant vattenstånd (Petersen 1990 och MIST 1993) och många av djurarterna är helt beroende av strömmande vatten. De strömlevande fiskarna ersätts till exempel av ett fåtal arter där så kallad **vitfisk** dominerar. De växter som är beroende av årstidsbundna hög- respektive lågvatten försvinner, och vattendragen får mindre betydelse som **spridningskorridor** för olika arter av flora och fauna (MIST 1993).

Summan av näringen i en sjö förändras vid en sänkning av vattenståndet i förhållande till vattenvolymen och hur sjöbotten nära stranden ser ut. En grund sjö med långsluttande stränder får stora förändringar i vegetationen, medan det i djupa sjöar inte händer så mycket även om sänkningarna av vattenytan är lika stora. I näringsrika sjöar kan möjligen planktonalgerna få tillgång till så mycket näring att de blommar och påverkar då genom sitt stora antal den totala mängden syre i vattnet. Syreminskningen

påverkar därmed andra organismer i sjön (Lillieroth 1949). Torrläggning av sjöar och stränder för att vinna åkermark fick ofta katastrofala följder för flora och fauna när grundvattennivån samtidigt sjönk (Bolund 1985 och Ehnбом 1941). Man förbisåg under lång tid, att kvaliteten på jordmånen spelade stor roll i den vinst man kunde göra, genom att torrlägga sjöar och annan vattensjuk mark. Exempel på misslyckanden är sänkningen 1902 av Hornborgasjön i Västergötland och i sänkningen av Ås-ljungasjön i Örkelljunga socken i Kristianstads län 1880-talet. Kostnaderna för att efter dessa projekt förhindra att vattenytan på nytt höjts har vida överstigit de vinster man gjorde från början (Lillieroth 1949). På 1980-talet restaurerades Hornborgasjön och det beräknades kosta 55 miljoner kronor, där hälften var avsatt till invallning av mark som tillhörde delägarna i 1902 års sänkingsföretag (Bolund 1985). I det bördiga Malmöhus län har det lönat sig att på detta sätt skaffa sig mera odlingsytor, men Kristianstads län har helt andra förutsättningar på grund av den kargare jordmånen (Lillieroth 1949).

I torra och sandiga trakter råder det snarare vattenbrist än överskott. Regleringar i sådana områden medför risk för ökad brist på vatten (Ehnбом 1941 och Petersen 1990). Vattenavledningar på Gotland, som ju är ett torrt landskap, har också fått känna av konsekvenserna med ännu mindre tillgång på vatten än före utdikningen (Ehnбом 1941). Förutom detta leder en minskning av den mängd vatten som ett avrinningsområde kan hålla, att risken för översvämningar nedströms efter kraftig eller långvarig nederbörd ökar (Petersen 1990).

Ett annat förbiseende var att vattenståndet i brunnarna sjönk eller till och med helt sinade vid en sänkning av sjö och vattendrag, inte nödvändigtvis i absolut närhet av sänkingsområdet (Ehnбом 1941 och Lillieroth 1949). Några uppskattningar av de totala effekterna har inte gått att finna. Man kan dock föreställa sig vilka ingrepp ett företag fått som skulle inbegripa ett vattendrags nederbördsområde på tusentals hektar, och därtill de olika faktorer som direkt eller indirekt har betydelse för resultatet. För att nämna några viktiga: vattenmängd, flödes hastighet och topografi (Ehnбом 1941).

6.2 Vattnet som energikälla

Den energi man behövde för att överleva kom länge från först människan själv och senare från dragdjuren. Så småningom upptäckte man nya sätt att dra nytta av vind och vatten. På 1200- och 1300-talen kom de första vattenkvarnarna, möjligen med klostren. Bruket spreds snabbt och snart fanns det kvarnar även i de små vattendragen. För att få tillräcklig energi dämde man tillfälligt upp en mängd vatten uppströms och hade sedan nog med kraft för att mala några timmar. De så kallade skvaltkvarnarna låg vågrätt i vattnet, till skillnad från gängse vattenhjul. En uppgift om mångfalden av skvaltkvarnar talar om 398 stycken i Östra och Västra Göinge härader år 1698. De användes inte bara som energikälla till mjölkvarnar. Även vattendrivna sågverk byggdes (Emanuelsson *et al.* 1985).

6.2.1 Kvarnar och sågverk nedströms från Vielången

Tre platser för kvarnverk i Ekeshultsån har kunnat urskiljas med hjälp av kartorna till förrättningshandlingarna, från Vielångens utlopp räknat nedströms:

- Örnans kvarn
- Ekeshults och Grimsboda kvarnar
- Björkhults och Breanäs kvarnar, den så kallade Sågmölleplanen

Det är inte helt lätt att svara på när de byggdes. Flera olika dokument nämner befintliga vattenverk, men säger inte något om hur länge de funnits där (Lantmäteriet 1860a, 1860b och 1907).

6.2.1.1 Örnans

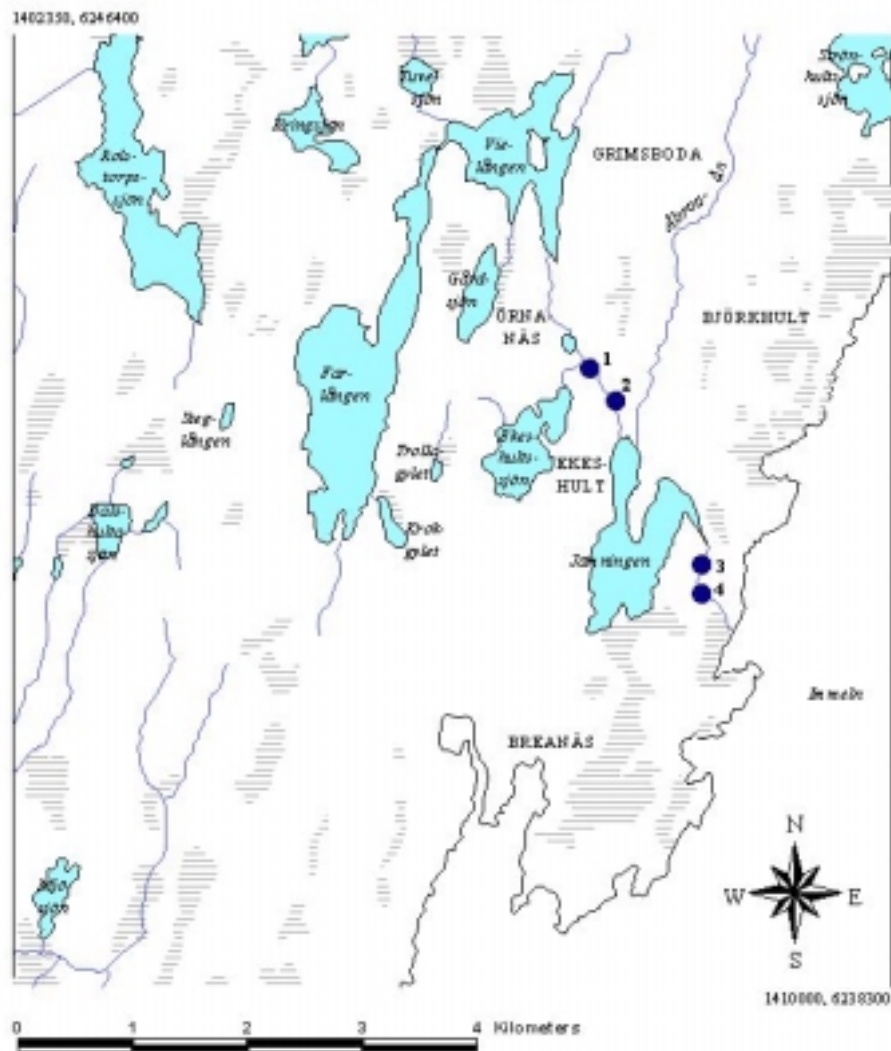
I Örnans fanns det på den äldsta kartan från Grimsboda ägomätning år 1696 (Lantmäteriet 1696b) en kvarn på Örnans sida av ån. Till den hörde en fördämning uppströms mot Kåle gyl. På Örnanskartan från 1830 visas platsen som en brygga eller motsvarande som sticker ut i ån, men det är inte markerat som byggnad. Kvarnen har tydligen avvecklats någon gång mellan 1696 och 1830. Dammängabacken, namnet på den höjd som finns på åns västra sida, tyder på att kvarnen legat alldeles i närheten. Marken närmast ån användes 1830 som samfällt sandtag, med flera ägare, alla i Örnans (Lantmäteriet 1831).

6.2.1.2 Ekeshult och Grimsboda

I början av förrättningsregistret finns en del äldre ägomätningar och en sådan utfördes även i Ekeshult år 1696. En genomgång av kartan var enda vägen att försöka hitta vattenverk, eftersom texten var i stort sett omöjlig att tolka för ett otränat öga. Det fanns två anläggningar som hörde till Ekeshult och ännu en, men på Grimsbodas mark lite längre upp i ån (Plansch IV). Det finns inga uppgifter om byggår (Lantmäteriet 1696a).

Plansch IV

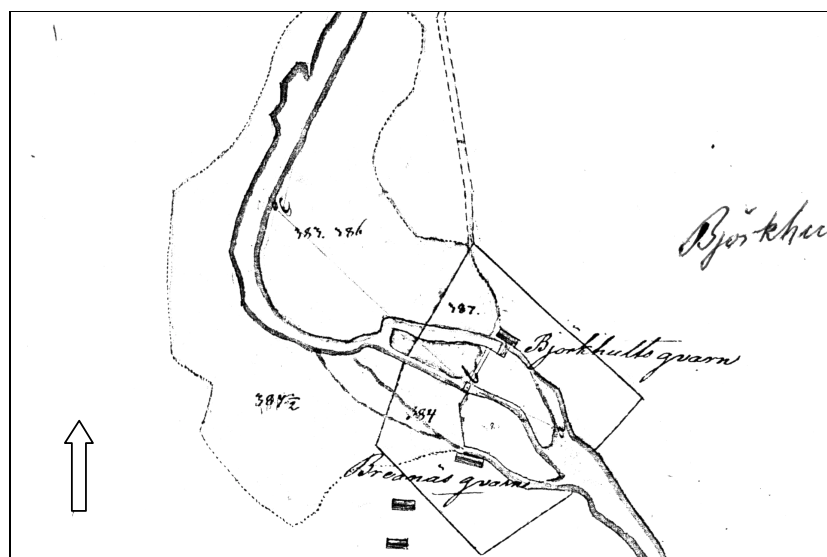
Kvarnarnas läge



Placeringen av de kvarnar som nämns i texten:
1: Örnas 1696 (borta 1830)
2: Ekes-hults och Grimsbodas 1696
3: Björk-hults äldre (borta 1869)
4: Björk-hults och Breenås (revs 1887)

6.2.1.3 Björkhult och Breanäs

Enligt Lantmäteriet (1863) fanns det på Sågmölleplanen både en mjölkvarn och ett sågverk på Björkhults sida av ån. En detaljkarta visar hur det såg ut (Figur 4).



Figur 4: Björkhult och Breanäs kvarnar. Ån rinner från norr mot söder. Dagens Möllehem ligger i norra hörnet av den nära nog rombformade Sågmölleplanen (Lantmäteriet 1863). Skala 1:4 000.

I dag står endast en stenvägg kvar (Figur 5), troligen den stödvägg som vattenhjulet var fäst i. I samband med rivningen gjordes stora förändringar på platsen. Bland annat lades det upp kraftiga stengärdesgårdar och stenvägar (I. Andersson, muntl.), varav en av dem syns närmast i bild.



Figur 5: Den stenvägg som finns kvar av Björkhults kvarn. Fotografiet är taget i riktning mot söder. (Foto: författaren, oktober 2000)

På Breanäs sida (till vänster om huset som skymtar bortanför ruinen i figur 5) finns inte heller mycket kvar som minner om hur anläggningen såg ut. Här låg det ett sågverk (Lantmäteriet 1696a). Man kan ana var dammfästet har börjat på denna sidan, men det revs ned helt på Björkhults sida av ån. Timmer och ved har långt senare fraktats på ån med båt. Efter rivningen av sågverket fick träet i stället lastas om på pråmar, dragna av ångbåten ”SS Svea”, som i många år trafikerade Immeln, för vidare transport (I.Andersson, muntl.)

Det finns inga synliga spår av de kvarnrännor, som fram till rivningen rann på var sida om den nu aktuella huvudfåran i Möllehem. Den vackra höga stenbro som dock finns (Figur 6), byggdes i samband med rivningen (I.Andersson, muntl.).



Figur 6: Bron som på 1880-talet byggdes i rågången av Sågmölleplanen uppströms Ekeshultsån. Fotot är taget mot väst-nordväst. (Foto: Rolf Bengtsson, oktober 2000)

Vad gäller åldern på anläggningarna, fanns det inga uppgifter i Metrias arkiv (Lantmäteriet 1860a), men de var troligen inte mer än drygt ett sekel gamla och byggda på 1760- eller 1770-talet (I. Andersson, muntl.) Bara ett fåtal år efter uppförandet av dem utbröt en strid om vattenrätten, som gick ända till domstol (Tingsrätten 1797). Tvisten stod mellan kvarnägarna (Björkhult och Breanäs) och Karsholms gods och utmynnade i en överenskommelse 1797 om begränsningar i utnyttjandet av kvarnverken. Från 12 maj till första november fick vattenflödet inte hejdas (I.Andersson, muntl. och Lantmäteriet 1863), dels för översvämningsrisken uppströms och dels för att husbehovsfisket påverkades negativt (Lantmäteriet 1863).

Före uppförandet av kvarnverken i Möllehem på 1700-talet fanns det enligt I. Andersson en kvarn några hundra meter uppströms. Platsen heter i folkmun fortfarande Kvarnfallen. De sista spåren plockades ned 1977 när ån rensades till 1,3 meters djup i mittfåran. Hur gammal denna kvarn kan ha varit är okänt (I.Andersson, muntl.). Det finns inga uppgifter om den i genomgångna förrättningshandlingar.

Utloppet från den nordöstra delen av Jämningen är troligen inte ett naturens verk, utan grävdes för denna äldre kvarns skull. Tidigare har utloppet funnits i södra änden av sjön. På kartan som bearbetats från Generalstabskartan 1869 (Plansch V) antyder det långsträckta våtmarkskomplexet mellan Jämningen och Breanäs att det verkligen har varit så. Ån skulle då ha haft sitt utlopp i Breanäsviken i Immeln i sänkan mellan Missionsgården och Konferenshotellet (I.Andersson, muntl.).

6.3 Utdikningar och sjösänkningar i skogsmark

Syftet med en markavvattning är att minska vattenvolymen i markytan och att se till att grundvattnet inte når grundare än 30-50 centimeter (Bolund 1985 och MIST 1993). Om djupet är ungefär 20 centimeter eller mindre hämmas trädens tillväxt (Bolund 1985). Syretillgången ökar i samband med skogsdikning och på grund av detta ökar även mineraliseringen av organiskt material - nedbrytningen blir effekti-vare och näringen frigörs för att åter tas upp av växtligheten. Den ökade syretillgång-en är en effekt som dock bara varar under några år efter dikningen, men sett ur en vinkel där man endast eftersträvar virkesproduktion kan åtgärden betecknas som positiv (MIST 1993).

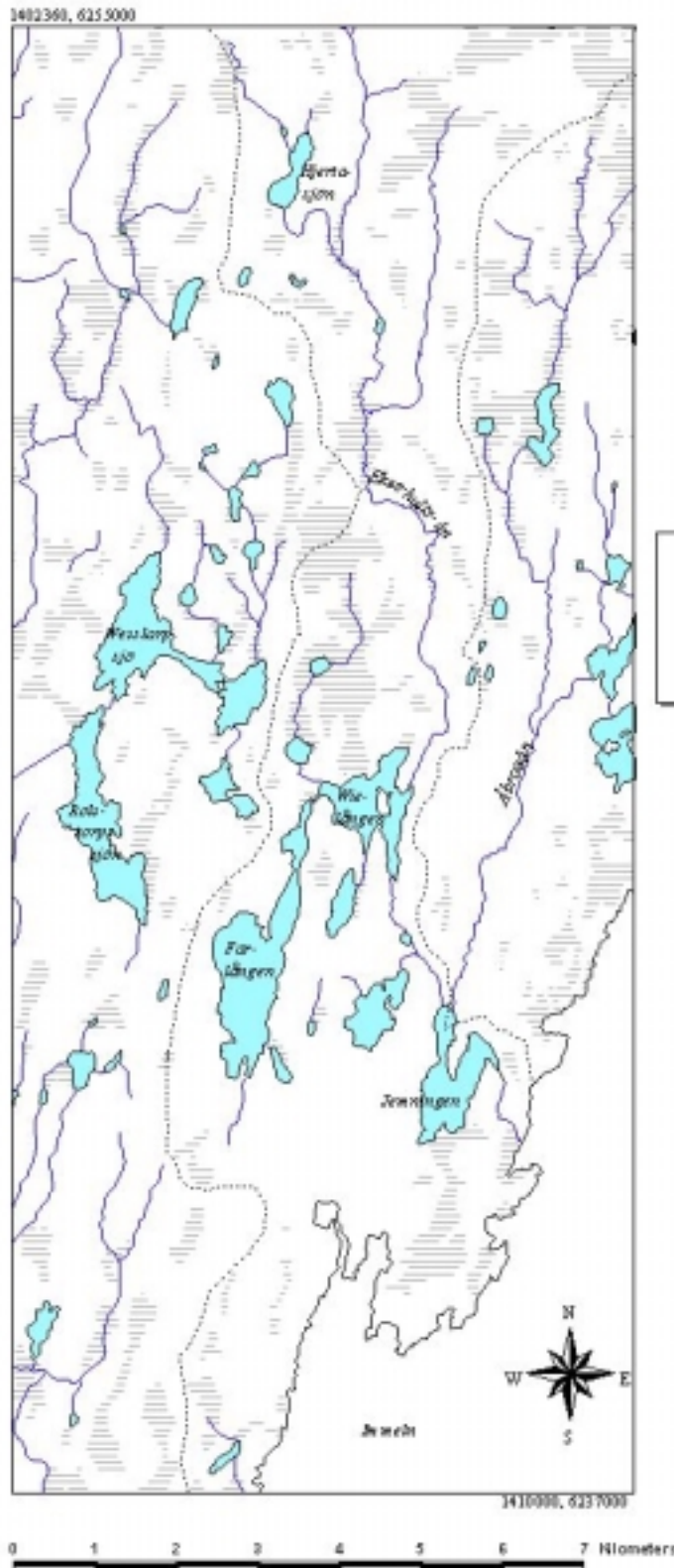
Vattenföringen i vattendragen ökar och urlakningen av marken ökar också under dessa år till mellan ett halvt och två kilo kväve per hektar och år. Det är dock bara en till tre promille av den sammanlagda skogsarealen i Sverige som påverkas, men där medför det att skogen växer snabbare och på sikt mera effektivt kan ta upp kvävet. Andra ämnen som humus, järn, aluminium med flera läcker samtidigt ut i vatten-dragen, men även detta läckage minskar med tiden, beroende på de nya trädens tillväxt. Man har även registrerat förändringar i pH-värdet i marken (MIST 1993).

Skogsbrukets dikningsprojekt har till syfte att avvattna marken och att skyddsдика. De diken som finns underhålls genom återkommande upprensningar. I det produktiva skogsbruket i Sverige ingår även nära fyra miljoner hektar våtmarker (MIST 1993). Sedan 1800-talet har torvmarker även dikats ut i syfte att odla skog. Dagens teknik gör det möjligt att plantera skog på ytterligare fyra miljoner hektar torvmark. I Skogsutredningen (SOU 1987:6), räknade man med att hälften av Sveriges sumpskogar och 1,2 miljoner hektar myrmark fortsättningsvis skulle eller borde dikas ut (Lidmark & Tynderfelt 1989).

1978 planerades det för att 25 procent av myrarna skulle dikas för skogsmark fram till år 2025 och att hälften av all sumpskog beräknades vara dikad år 2010 (Bolund 1985). På 1990-talet genomförde Skogsstyrelsen och de regionala skogsvårdsstyrel-serna en inventering av landets sumpskogar. Den var avslutad 1998 och en slutrapport planerades. Den preliminära beräkningen av arealen visade ungefär en miljon hektar sumpskog (Naturvårdsverket 1999).

Plansch V

1869 års karta



Vattendrag, sjöar och våtmarker efter Generalstabens karta (1869) Stavninngen på namnen är samma som originalets.

Grundvattennivå och vattnets kvalitet påverkas på kortare eller längre sikt av människans arbete i skogsmarken. Vid kalhuggning stiger grundvattnet eftersom trädens vattenupptag avbryts. För att motverka detta kan skogsägaren bli tvungen till skyddsdikning för att leda bort överskottet. När det åter växer upp skog på marken sänks grundvattennivån efter hand och efter 10-15 år är nivån ungefär som före slutavverkningen. De flesta dikningsföretagen under slutet av 1980-talet och början av 1990-talet är projekt som utförts på skogsmark (MIST 1993).

Under utdikningarnas ungefär 165-åriga tidrymd beräknas drygt en miljon hektar våtmarker ha dikats och bara hälften av arealen har gett förväntat utfall. Det har brutit i att antingen dräneringen har varit för dålig, att det har varit för låg näring i marken eller en kombination av dessa (Bolund 1985).

6.3.1 Effekter

- grundvattnet, som höjts till följd av det minskade uttaget på grund av att träden huggits ned, leds bort
- snabbare tillväxt hos de nyplanterade träden genom högre syrehalt i marken och därmed större mängd frigjord näring från nedbrytningen av organiskt material
- arealen producerande mark kan ökas
- de ekonomiskt olönsamma markerna är viktiga för flora och fauna och ju färre sankta marker som lämnas kvar, desto sämre blir möjligheterna för växterna och djuren att överleva
- ökad risk för torka under perioder av minskad nederbörd eller ökad avdunstning (till följd av varmare klimat)
- urlakning av näringsämnen och tungmetaller från skogsmarken
- höjningen av nedbrytning av organiskt material är kortvarig

6.4 Utdikningar och sjösänkningar av befintlig åkermark

Under mitten av 1980-talet dikades ungefär 2 000 hektar våtmark per år för att bli odlingar (Bolund 1985).

6.4.1 Öppna diken

Motståndet mot storskiftet under senare hälften av 1700-talet var, som nämnts, stort och det gjordes inte många förrättningar av detta slag i Kristianstads län. Om det ändå genomfördes, var ägorna efter skiftet ändå oftast utspridda på ganska många åkrar. Det som slog igenom var avledningen av överskottsvatten och man grävde öppna diken runt stora arealer för att förbättra odlingsmöjligheterna. Det blev så småningom en utbredd metod. Tillsammans med den så kallade **ryggningen** av åkern, som främst i sydvästskåne förekom ganska frekvent, blev resultatet en snabb avrinning i synnerhet efter häftiga regn (Emanuelsson *et al.* 1985).

6.4.1.1 Effekter

- de åkrar, som tidigare under viss tid på året hade varit alltför våta, blev lättare att bruka
- stora nederbördsmängder, i skyfall eller under längre perioder, blev inte längre stående i sänkor
- ökad risk för vattenbrist under torrare perioder
- ökad urlakning av näringsämnen ur den omgivande marken

6.4.2 Täckdiken

En faktor - av flera - som innebar ett lyft för produktionen inom jordbruket i mitten av 1800-talet var täckdikningen, som liksom de öppna diken hade som syfte att dränera åkermarken genom sänkning av grundvattennivån. Den tidigare dominerande metoden med öppna diken ersattes så småningom med täckta sådana (Emanuelsson *et al.* 1985) men hade i början svårt att övertyga bönderna, som var nöjda med att de öppna diken fungerade (Hägerstrand 1961). I början användes sten eller ris som vattnet skulle ledas utmed, men runt 1860 började man i stället lägga ner tegelrör (Emanuelsson *et al.* 1985). Idén introducerades av chefen för Alnarps lantbruksinstitut, Hjalmar Nathorst, (Hägerstrand 1961), och vid första världskrigets början var 95 procent av marken i Malmöhus län dränerad. Avvattning genom täckdikning är i dagens jordbruk bara en liten del av de sammantagna åtgärderna (Emanuelsson *et al.* 1985). I dagens jordbrukslandskap ser man var de små vattendragen en gång på ett ungefär har gått fram, genom att dra en linje mellan åkrarnas cementbrunnar (Petersen 1990).

6.4.2.1 Effekter

- större sammanhängande odlingsytor, jämfört med öppna diken
- begränsning av de fristäder i odlingslandskapet, där tidigare flora och fauna kunnat utnyttja möjligheterna - färre individer och på sikt färre arter

6.5 Utdikningar och sjösänkningar i våtmark

I våtmarken finns det en rik mångfald av växter och djur, till följd av det spännande mötet mellan mark, vatten och luft. Vi har många våtmarker i Sverige. Uppgifter från 1985 visar på att en femtedel av landets totala yta då var våtmarker, nio miljoner hektar av 45 miljoner, men det minskar hela tiden. Av dessa är sju miljoner hektar myrmark (Bolund 1985). Naturvårdsverket inledde i början av 1980-talet en inventering av bland annat våtmarkerna. Våtmarksarean ligger fortfarande på drygt nio miljoner hektar (Naturvårdsverket 1999).

När det blir surare livsbetingelser försvinner de arter bland flora och fauna som inte har stora förutsättningar för att klara surare förhållanden. Antalet individer hos arter som lever på gränsen för sin tolerans minskar också. Bottenfaunan i vattendragen påverkas troligen inte eftersom många av dessa arter är bättre anpassade till

omgivningarna med lågt pH. Det är dock skillnad på effekterna hos djurlivet mellan olika typer av myrar. I eutrofa (närrika) och våta områden sker det en katastrofal minskning av antalet arter medan förändringen i torrare och mera näringsfattiga områden går mycket långsammare. Där det växer barrskog sker det ännu långsammare, medan våtmarker i lövskog jämförelsevis genomgår en snabbare förändring än i barrskogen (Bolund 1985 och MIST 1993).

Avrinningen från en nyss dikad myr ökar. Vattnet är surt och pH kan nå så lågt som 3,5-4,5. Man har genom undersökningar visat att skillnaden i avrinningen före och efter dikning var fyra gånger surare och att läckaget av organiskt material hade ökat med 50-125 procent. Det finns ofta mycket järn i myrvatten. Vid pH-värde högre än 3 fälls järnhydroxid ut nedströms när järnet oxideras. Det innebär att makrofyter, bottenlevande djur och fiskars romläggning och överlevnad påverkas i negativ mening (MIST 1993).

Att skörda djurfoder på våtmarkerna var tidigare mycket viktigt för jordbruket. Marken fick näringstillförsel varje gång den översvämmades och dessutom skapades det i samband med detta mycket bra förhållanden för fåglar av skilda slag, speciellt där det blev öppna stränder. Även groddjuren frodas i dessa miljöer, men allt eftersom antalet lokaler har blivit allt färre har både flora och fauna tvingats överleva i de öppna diken, som dock har tagit skada av växtgifter och gödsling (MIST 1993).

Sumpskogar och myrar har stor del i naturens vattenbalans, främst som vattenmagasin och reserv för perioder med liten eller ingen nederbörd. För många arter är våtmarkerna nödvändigt både som födokälla och för fortplantningen. Exempel på detta är sångsvan och trana. Orkidéer och andra sällsynta växter har ingen annan biotop än kalkrika kärr och myrar att leva på, och när dessa miljöer försvinner, då försvinner även dessa arter. Mycket av Sveriges flora och fauna finns i dessa nischer, som med dagens inställning till naturen blir allt färre (Lidmark & Tynderfelt 1989).

6.6 Igenväxningen

Att marker och sjöar växer igen är ett naturligt förlopp, men människans manipuleringar av landskapet har i många fall påskyndat processen. Sedan boskapens antal minskade, betesgången förändrades och man upphörde med slåttern på våtmarkerna har stränderna växt igen och förbuskats. Eftersom bara en liten andel av vattendragen i odlingslandskapet har ett naturligt lopp finns det inte längre någon översvämningscykel och detta skyndar också på igenväxningen. De vasstäckta områdena breder ut sig (MIST 1993).

Vattendragen hade i många fall ett mera slingrande lopp före dikningarnas storhetstid. Vattnet fanns kvar i markerna betydligt längre än i dag och floran hade längre tid på sig att ta till sig de näringsämnen som var lösta i vattnet. Slåtter och bete av våtmarkerna förde näringen tillbaka till jordbruket genom boskapen. Dagens konstgödsling i samband med den ökade avrinningen medför större näringstillskott än förut, vilket i första hand märks på den allt snabbare igenväxningen (Emanuelsson *et al.* 1985).

En viktig aspekt i sammanhanget är det näringsstillskott som förs till vattendragen genom våra avloppsutsläpp. Effekterna på naturen syntes inte i direkt samband med utsläppens början utan dröjde åtskilliga år innan de visade sig, till en del beroende på vattendragens självrenande effekt och att näringsämnen spädades ut av den naturliga avrinningen (Lidmark & Tynderfelt 1989).

6.6.1 Effekter

- mera mark blir användbar för produktion
- avrinningen ökar och det vattnet blir surare, ned till pH = 3
- näringsämnen lakas ur marken och förs via vattendragen ut i sjö och hav och medverkar där till ett antal olägenheter
- myrvattens järn oxideras och den järnhydroxid som fälls ut skadar fortplantningen för fiskar och bottenlevande organismer
- fåglars och groddjurs födosök och fortplantning störs vid avvattning och surare förhållanden
- en stor del av Sveriges flora och fauna är beroende av våtmarker för att överleva
- den naturliga igenväxningsprocessen påskyndas
- sumpskogars och myrars viktiga del i naturens vattenbalans störs, med ökad risk för torka som följd

6.7 Nya våtmarker

Sköts inte underhållet av diken med att man bibehåller höjdskillnaden mellan det område som ska avvattnas och vattendraget, grundas vattendraget så småningom upp - ett naturligt förlopp. Material som förs med vattnet sedimenterar så småningom på botten och minskar höjdskillnaden och då ökar så småningom också nivån i systemet ovanför vattendraget (Emanuelsson *et al.* 1985). Till detta kommer igenväxningen när även strandzonerna används för odling (Bolund 1985 och Petersen 1990). Den skyddande grönskan avlägsnas och solljuset når vattnet på ett annat sätt än tidigare. Det främjar växtligheten och innebär att det blir kortare tid mellan underhållstillfällena för att bibehålla djupet i vattendraget (Petersen 1990).

Sank mark sjunker när vattnet till en del försvinner ur det översta lagret och kan undgå den torrläggning som var menad. Det beror till mycket stor del på hur kraftig jordmånen är. Fet mylla på Lunda slätten påverkas inte på långt när så mycket som en mager matjord i skogsbygden, och det fick bönderna lära sig den hårda vägen på 1800-talet. Åtskilliga av de sänkingsföretag som skulle gett så mycket mera mark att bruka blev i stället ekonomiska förluster. Eftersom det blev för dyrt att underhålla diken 'glömdes' vissa av dem bort och vattnet steg åter över de marker man vunnit. Avvattnad torvmark sjunker också så småningom och blir allt våtare. Sänkningen beror till stor del på att det organiska material i torven, som ofullständigt brutits ned i syrefattig miljö, fått kontakt med atmosfärens syre och fortsätter nedbrytningen. De forna sjöarna har i många fall övergått till våtmark. (Emanuelsson *et al.* 1985).

7. SÄNKNINGEN AV JÄMNINGEN

Ekeshultsåns utlopp i Immeln hör till byn Björkhult. Bland förrättningarna i Metrias arkiv var den första angående Björkhult utförd 1863. Rubriken lyder: ”*Avvägning av vattendrag från Breanäs och Björkhults kvarnar till Strönhultsbro*”. Processen avbröts av att lantmätaren avled 1884 och ett nytt dokument upprättades, som egentligen är en fortsättning: ”*Jemningen, sjösänkning och utbrytning af vinstjord från Björkhult N^o 1, som åsatts N^{ris} 2, 3 o 4 Björkhult, 1877-86*”.

7.1 Klagomål 1861

Redan 1861 kom ett besvärsvärd till ”*Christianstads Lands Cansli*” från markägare i Kruseboda och Björkhult vid sjön Jämningen (Lantmäteriet 1863). Deras marker översvämmades ofta under den tid på året, mellan 1 november och 11 maj, då kvarnägarna nedströms från sjön enligt en överenskommelse 1797 hade lov att dämna upp Ekeshultsån för att få kraft nog till att driva sina anläggningar (Tingsrätten 1797). Markägarna yrkade på en undersökning med stöd i ”*Kongl. Förordningen af den 20 Jan 1824*”. En uppmaning om förundersökningar och beslut om åtgärder sändes från kansliet till kommissionslantmätare P. S. Herbst, men det hände inget förrän på sensommaren 1863 (Lantmäteriet 1863).

7.2 Sammanträde i Ekeshult 1863

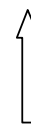
I början av augusti 1863 hade ett sammanträde utlysts i Örkeneds och Hjärsås kyrkor och i slutet av månaden hölls detta möte i Ekeshult. Många personer var inblandade i ärendet. Förutom P. S. Herbst fanns det två gode män som skulle bistå honom i hans uppdrag. De som ansökte om förändringar var åtta markägare från Ekeshult, Grimsboda, Kruseboda och Björkhult och kvarnägarna var representerade med tio personer från Björkhult och Breanäs. Båda sidor hade dessutom två gode män som bistånd (Lantmäteriet 1863).

Kvarnarna låg mitt för varandra på var sida om Ekeshultsån i det som i dag är Möllehem, Björkhult (Figur 7). Eftersom markerna runt Jämningen en stor del av året stod under vatten var det omöjligt att förbättra avkastningen på dem med mindre än att kvarnarna nedströms avvecklades. Det blev protester, särskilt från Breanäs angående sågverket, eftersom allt deras timmer sågades där. Dessutom ansåg de sig ha rätt att ha en mjölkvarn på platsen. Förutom detta skulle ål- och braxenfisket mellan anläggningarna förloras (Lantmäteriet 1863).

Kvarnägarnas uppgifter om avkastningen av anläggningarna ansågs överdrivna. Markägarna tyckte heller inte att fisket skulle lida någon skada, eftersom strömmen redan var helt öppen mellan 12 maj och 1 november (Lantmäteriet 1863).



Figur 7: En skiss över ån från Jämninge till Immeln. Det är en förminskning av den karta som upprätt



ades inför sänkingen av sjön. Skala ungefär 1:11 000. Figur 4 är för övrigt en detalj av denna skiss (Lantmäteriet 1863).

Dagarna därpå gjordes en beskrivning och värdering av läget. Först ville man veta hur mycket vattnet föll från Strönhults bro (ungefär tre kilometer nordnordost längs Åbroån från Jämninge) och ned till kvarnarna. Beräkningarna gav 11 fot och 9,5 tum (Lantmäteriet 1863), ungefär 3,5 meters fallhöjd.

Värdering av byggnaderna:

- Breanäs sågverk ansågs värt 494,42 riksdaler,
- Björkhults sågverk 542,67, och
- Björkhults mjölkvarn 320, summa 1 357,09 riksdaler.

Till detta gjordes en värdering av avkastningen:

- Breanäs och Björkhults såg vardera 1 500 riksdaler, och
- Björkhults mjölkvarn 333,33 riksdaler, vilket gav total avkastning 3 333,33 riksdaler.

Byggnader och avkastning tillsammans ansågs uppgå till 4 690,42 riksdaler.

En bestämning och värdering gjorde av de arealer runt sjön som skulle komma att förbättras vid en rivning. Förrättningsmännen behövde upprätta kartor över hela det berörda området och bad markägarna om att få låna respektive ägokarta. Alla lämnades ut utom Bengt Jönssons i Strönhult, som vägrade. Det innebar extra besvär, med för-

seningar, eftersom man var tvungen att upprätta en ny karta med stöd i den som fanns på lantmäterikontoret i Kristianstad. Först efter detta skulle en komplett värdering av marken kunna utföras (Lantmäteriet 1863).

Tio dagar före jul samma år, 1863, fortsatte mötet i Ekeshult och alla inblandade deltog – utom Strönhults representant. Kvarnägarna avgav protest mot utlösning av sina anläggningar. Lantmätaren presenterade värdet av markförbättringen till 35 992,35 riksdaler. Eftersom det vida översteg kvarnarnas värde, skulle ägarna lösas ut och anläggningarna rivras. Markägarna ålades att betala kvarnägarna 4 690,42 riksdaler i ersättning (Lantmäteriet 1863).

Det var inte alla markägare som ville – eller kunde – betala i reda pengar. Med stöd i ”Kongl. Förordningen den 20 januari 1824, § 4, sådan den lyder i Kongl. Kungörelsen den 14 juli 1835”, skulle betalningen i stället ske i jord. Dessutom var det markägarna som skulle stå för förrättningsmännens kostnader, 405,25 riksdaler. Protester mot beslutet måste lämnas in till domstol inom fyra månader, då ”Konungens Befattningshafvande i Länet” skulle fastställa beslutet (Lantmäteriet 1863).

7.3 Nya klagomål 1877

Så gick mer än tretton år. 1877 kom ett nytt brev från Ekeshult till ”Kungl. Befattningshafvande i Christianstads Län”, om åtgärder. Ett par veckor senare sattes kommissionslantmätare A. L. Schalin att fortsätta ärendet och efter sommaren kallades det till möte i Ekeshult. Man planerade att göra en ny värdering av de utsatta områdena, men eftersom markerna var översvämmade till följd av stora nederbördsmängder, måste den avvägningen skjutas på framtiden. Däremot gjordes en bedömning om att varken ål- eller braxenfisket skulle försämrans av att anläggningarna togs bort (Lantmäteriet 1863).

En protest från ägarna på Breanäs och Björkhult finns med i protokollet, där de ansåg sig orättvist behandlade eftersom avkastningen byggde på alltför låga uppskattningar. Till den beräknade lösensumman ville de ha ersättning för ökade kostnader när timret måste sågas på annat sågverk och mjöl malas i någon kvarn. De ansåg fortfarande, att fisket var viktigt i sammanhanget och begärde dessutom att en ny värdering på kvarnarna skulle utföras vid lägre vattenstånd än det som rådde för närvarande (Lantmäteriet 1863).

7.4 Sammanträde i Ekeshult 1878

Det kallades till nytt möte i Ekeshult sommaren därpå, 1878, och avvägningen av vattendraget kunde nu genomföras. Efter undersökningen 1863 hade det upprättats en karta som skulle ligga till grund för värderingen av jorden. Fallhöjden beräknades nu till 8 fot 9,3 tum, ungefär 2,6 meter och ansågs vara tillräckligt för att markerna runt Jämningen skulle kunna torrläggas. Värdet på de vattenskadade fälten uppskattades i nuläget till 17 534 kronor, men beräknades efter torrläggning vara värda 73 760,08 kronor mera (Lantmäteriet 1863).

Markägarna skulle lösa ut kvarnägarna med sammanlagt 7 250,05 kronor, 150 procent av den utförda värderingen av kvarnverken och den förväntade avkastningen. I jämförelse med värdet av markförbättringen rådde det inga tvivel om att vattenverken skulle komma att rivas. Jordägarna var nu tvungna att ansöka om tillstånd för sänkingsprojektet hos ”*Konungens Befattningshafvande i länet*”, som beslutade sådana projekt. Kvarn-ägarna hade i det här fallet två månader på sig från denna dag, att protestera mot beslutet hos A. L. Schalin, och överklagande skulle lämnas till domstol inom fyra månader från denna dag (Lantmäteriet 1863).

En protest kom till A. L. Schalin, eftersom värderingen av vattenverken fortfarande ansågs för låg. Därefter finns inga handlingar i ärendet i arkivet förrän 1884, då lantmätaren avled och J. A. Bergstedt ålades att: ”*i egenskap av vikarie, utan någon kostnad för det allmänna, fullgöra Schalins alla åligganden i tjensten*” (Lantmäteriet 1863).

7.5 Sammanträde 1886

Under åren som gått hade vissa förändringar inträtt. Bland annat hade en såg byggts på Björkhults sida av ån, med fyra ägare. Breanäs mjölkvarn och sågmölla hade sju ägare. Mötet hölls för att man skulle komma överens med de markägare som ännu inte betalat sin andel av projektet. Det blev ingen annan utväg än att utse en person, Jöns Månsson i Kruseboda, som skulle begära en lantmätare att slutföra den avlidne lantmätaren Schalins företag (Lantmäteriet 1886).

7.6 Sammanträde i Björkhult 1886, efter sänkningen

Till detta möte med ”*Förste Landtmätare*” J. A. Bergstedt hade alla kommit, utom från Grimsboda, där representant saknades. En ny karta över de förbättrade markerna upprättades och den låg till grund för en ny värdering. Det fanns inga handlingar som angav hur mycket jorden hade ökat i värde. Sänkingsprojektet hade efter åtskilliga rättstvister kunnat genomföras och var i detta läge slutfört. Den nya värderingen var underlag för beräkningen av hur stor andel var och en av markägarna skulle betala. Markägarna hade tidigare kommit överens om att det inte skulle utgå någon ersättning för den jord som hade tagits i anspråk vid kanalgrävningen (Lantmäteriet 1886).

Tre av markägarna lämnade en skrivelse, eftersom de inte hade råd att betala sin del i företaget. De skulle i stället få avstå markareal till de berörda inblandade, och en uppmätning skulle utföras. Eftersom Jämningens vattenyta hade sänkts med mer än två meter, hade även ”ny” mark uppstått. Var och en, som fått tillskott till sin areal skulle lösa in denna till ett värde motsvarande det som gällde för de tidigare översvämmade markerna. Med detta var förrättningen avslutad. Skriftlig protest inom två månader och stämning inom fyra gällde även den här gången. Truls Nilsson, Björkhult, fick en avskrift av protokollet och tillhörande handlingar (Lantmäteriet 1886).

8. SÄNKNINGEN AV VIELÅNGEN OCH FARLÅNGEN

8.1 Inledning

Sjöarna sänktes ungefär 1,5 meter vid ett projekt 1909 (Plansch VI). De dräneringskanaler som då grävdes har sedan dess missköts och fått växa igen. Det som före sänkningen var Vielången är till stor del våtmark med dyfråken *Equisetum fluviatile*, bladvass *Phragmites communis*, bredkaveldun *Typha latifolia*, flaskstarr *Carex rostrata* och trådstarr *Carex lasiocarpa* med ett bottenskikt av vitmossor. Vielången har ett djup på mellan en och två meter (Digerfeldt 1965). Före sänkningen var den 5,4 till 8,2 meter djup. Botten bestod till största delen av dy, men även sand och sten förekom. Lagren av dy ansågs ha goda odlingsmöjligheter (Lantmäteriet 1901).

Farlången har inte undgått samma stora förändring eftersom det är en sjö med brantare sidor (Digerfeldt 1965). Sjön var mellan 2,9 och 8,0 meter djup. Den norra (smala) delen, var mer än 6,9 meter djup, med mest sand, men även dy och något lite sten på botten. Norra delen utom det smala partiet hade dybotten. Den södra delen hade däremot stenig botten och var mer än 6,9 meter djup. Redan vid avvägningen inför sänkningen klassades den södra delen som impediment. Det är bara den nordligaste delen som sedan har övergått i kärrmark. Detta område var före sänkningen tidvis översvämmat och de båda sjöarna stod i direkt förbindelse med varandra genom ett upp till 100 meter brett parti (Digerfeldt 1965). Efter sänkningen återstår av detta parti en smal kanal.

Örnanässjön hade också dybotten med ett djup på mellan 2,2 och 8,6 meter. Ekeshultssjön hade omväxlande stenig och dyig botten och var mellan 0,6 och 7,7 meter djup (Lantmäteriet 1901).

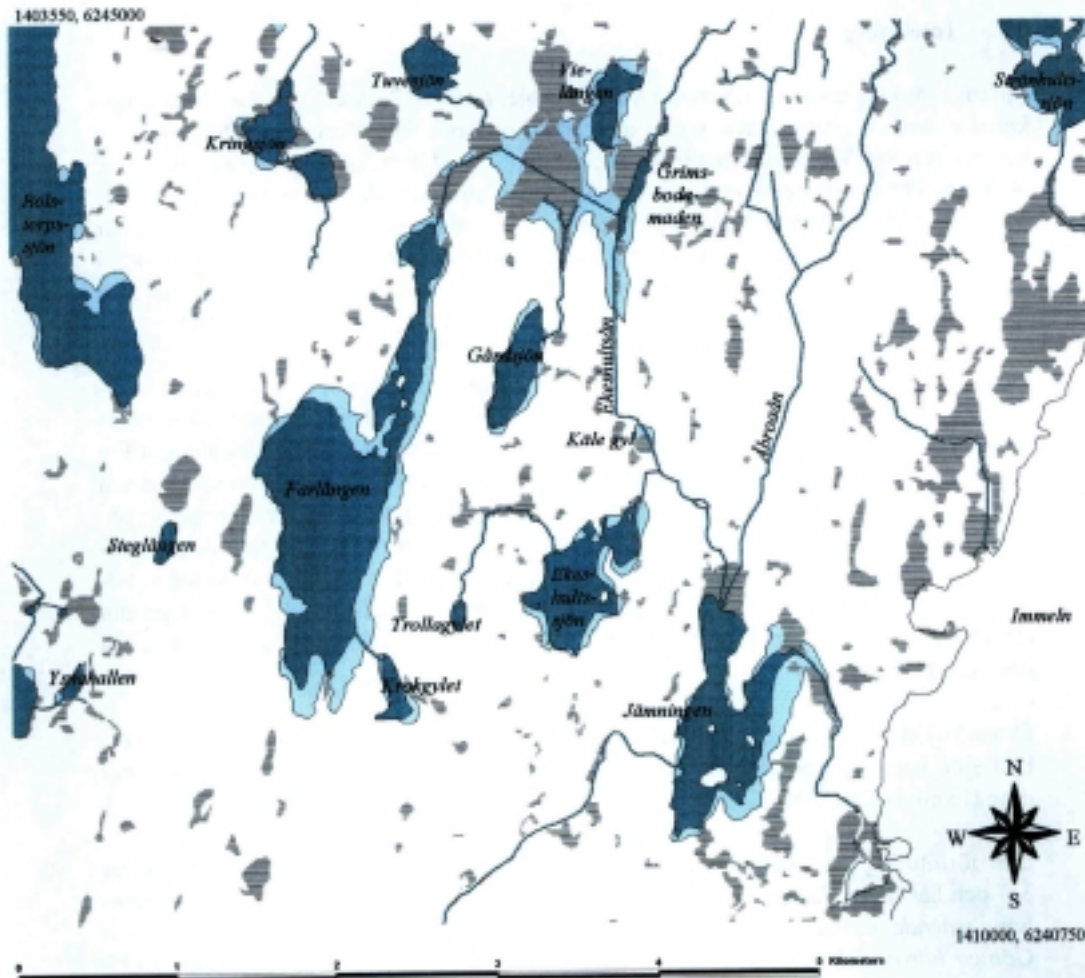
Den förrättning på Lantmäteriet som handlar om sänkingsprojektet är ”Diverse nr 35” och har titeln: ”*Sjöarne Wielångens och Farlångens sänkning samt dermed i samband stående utdikningar inom flere byar uti Örkened och Glimåkra socknar af Östra Göinge härad och Kristianstads län upprättad vid laga syneförrättning åren 1896-1901.*”

8.2 Överenskommelse 1892

Markägarna kom i september 1892 överens om att dikningar borde göras. Man ville ge de tre ägarna till Grimsboda kvarn 850 kronor i ersättning för deras vattenverk nedströms. Dikningarna planerades börja året efter och arbetet skulle ges till den som ville ha minst betalt. Det blev av allt att döma inte något projekt av överenskommelsen och på sommaren 1895 skrev markägarna till ”*Kungl. Maj:t Befattningshafvande*” om hjälp. Landshövdingeämbetet gav omedelbart lantmätare E. W. Ewe uppdraget att sköta om saken (Lantmäteriet 1901).

Plansch VI

Förändringarna från 1869 till 1934



Kartan visar sjöarnas utbredning 1869 och 1934. Förändringarna i Färlången, Vielången och till viss del Gårdsjön skedde efter sänkningen 1909. En stor del av Vielången blev i stället våtmark. De rita vattendrag som går igenom Vielången är kanalen som grävdes i samband med projektet. Däremot, den del av Ekeshultsån som utgör den gamla sjöns utlopp var redan före sänkningen utträtad och möjligen fördjupad.

Vielången 1934 och Grimsbodamaden var allt som efter sänkningen återstod av sjön.

De förändringar som syns i Ekeshultssjön och Jämningen skedde efter rivningen av kvarnarna 1887, då Jämningen sänktes. (Generalstabskartan 1869 och Ekonomiska 1934).

8.3 Sammanträde 1896

Till mötet hade representanter från Grimsboda, Örnanäs, Ekeshult, Rolstorp och Wesslarp kommit. Anledningen till projektet var att markerna kring Farlången och Vielången och dessutom vid deras utlopp borde kunna torrläggas och användas för odling. Den mycket grunda Vielången ansågs ha en botten som var bra för gräsväxt och passade bra som ängsmark. Mötet klargjorde att två fall i Ekeshultsån skulle behöva rivas. Det ena tillhörde Örnanäs och det andra Grimsboda. Nedströms dessa fanns ett vattenverk tillhörigt Ekeshult. Man trodde sig kunna genomföra sänkningen av sjöarna utan att för den skull minska tillflödet till Ekeshults vattenverk (Lantmäteriet 1901).

De sökande ansåg, att alla vars mark påverkades av projektet också skulle vara med och betala, men det stötte på patrull. Vattenverksägarna i Ekeshult var rädda att sänkningen skulle minska utbytet av sin anläggning och ville bli befriade från kostnader mot att de lät bli att yrka på eventuellt skadestånd i efterhand. De övriga ville ha en utredning om förhållandena innan det togs beslut i frågan (Lantmäteriet 1901).

Mötet beslutade att lösa ut Grimsboda fall och betala ägarna 850 kronor, fördelat efter hur stor del av den totala vinsten var och en markägare efter sänkningen skulle komma att få. Man kunde inte enas om vad som skulle hända med ålfiskefallet i Örnanäs och sköt upp det till nästa möte, då en sakkunnig skulle ha kontaktats. Mötet beslutade att en ägomätning skulle genomföras (Lantmäteriet 1901).

8.4 Nytt sammanträde 1896

Till detta mötet hade även representanter från Kruseboda och från Hallaboda kommit. Mötet gick igenom de kartor och handlingar som upprättats sedan sammanträdet i maj. Markägarna var fortfarande överens om att sjösänkningen skulle göras, men inte heller den här gången kom man till beslut om ålfiskefallet. Ännu en sakkunnig skulle kontaktas (Lantmäteriet 1901).

Hösten 1896 var det högt vattenstånd på grund av riklig nederbörd. Man beslutade skjuta upp värderingen av markerna runt sjöarna och av vattenfallen tills maj påföljande år. Krusebodas representant ville inte vara med i bolaget men var införstådd med att han skulle betala jordförbättringen i samband med projektet. Arrendatorn på den kronoägda Kiön ansåg att det var statens ansvar att betala sin del, inte hans som arrendator (Lantmäteriet 1901).

8.5 Sammanträde 1897

Två sänkingsförslag visades upp, ett större och ett mindre. Värderingen av markerna skulle få bestämma vilket av alternativen man till slut skulle välja. Grimsbodas ägare av kvarnen i ån mitt för Ekeshults vattenverk misstänkte att driften skulle kunna bli nedsatt och ville ha ersättning med 400 kronor. Ekeshults ägare yrkade på 1 500 i ersättning för den förväntade minskade kapaciteten i vattenverket (Lantmäteriet 1901).

Värderingen av Örnans gamla vattenverk slog fast, att fallet numera bara användes till ålfiske. Förut hade det på platsen funnits en mindre vattenkvarn, men nu återstod bara dammöppningarna. Anläggningen bedömdes vara i behov av omfattande reparationer om den skulle kunna användas igen och värderades därför till 50 kronor. Vad gällde ålfisket borde det inte lida någon skada vid en sjösänkning förutom att fångstmetoderna skulle behöva ändras. Det beräknades vara värt 100 kronor. Summorna ökades till 150 procent för eventuella oförutsedda kostnader (Lantmäteriet 1901).

Grimsboda vattenverk och fall var också nedlagt. Fallet ansågs förr ha drivit en vattenkvarn och en såg, men nu fanns bara rester av dessa kvar: ”*stenarne i de delvis förfalna landfästena och murarne*”. Värderingen slutade, efter ett påslag med hälften, på 850 kronor (Lantmäteriet 1901).

8.6 Sammanträde 1901

Det presenterades olika kostnadsförslag och dessutom de förväntade landvinningarna. Som vattensjuk mark bedömdes områden som låg upp till 1,5 meter ovanför sjöns medelvattennivå på just den platsen. Skadestånd för vattenverken nedströms sänkningen lades också fram. 1 000 kronor skulle fördelas mellan ägarna till Ekeshults sågverk, men det skulle inte betalas något varken för Ekeshults eller Grimsboda mjölkvarn. De år som sänkingsprojektet beräknades pågå hade delägarna i kvarnarna rätt att utan kostnad dämna upp ån mellan 15 maj och 15 augusti. Övrig tid skulle de betala en dygnsavgift för uppdämningen (Lantmäteriet 1901).

8.7 Avslutande sammanträde 1901

Fisket i Vielången mestadels av braxen, ansågs som mindre lönande och obetydligt. I november hade kammarherren och riddaren James Kennedy av Råbelöf skriftligt gett sitt samtycke till sjösänkningen, men ville inte vara med i själva projektet. Råbelöf var inblandat eftersom Trollekulla by tillhörde **fideikommisset** (Lantmäteriet 1901).

Förrättningen stödde sig på ”*lagen om dikning och annan afledning af vatten*” från den 20 juni 1879. I kostnadsförslaget ingick arbetsmetoder som: sprängning i berg, grävning i dy, sten och grus, stensättning och -fyllning, byggande av sidomurar, byggande av räckverk etc. (Lantmäteriet 1901).

Synemännens utlåtande var följande: Sänkningen skulle göras så stor som möjligt utan att broarna vid Ekeshult behövde byggas om. Dessutom fick inte projektet bli alltför dyrt. Det största sänkingsalternativet beräknades ge en markvinst på 60 000 kronor med en total kostnad på 71 000. Det ansågs för dyrt, så därför övervägdes ett mindre alternativ, där Örnansjön inte skulle beröras (Lantmäteriet 1901).

8.8 Lantmätarens områdesbeskrivning

Här följer citat ur förrättningen; den områdesbeskrivning som gjordes av lantmätaren:

*”Sjön Wielångens och dess utlopps vattensamlingsområde omfattar en cirka 2,5 mil lång skogstrakt norr och söder om Örkeneds kyrka. Vattensamlingsområdets bredd varierar mellan en knapp half mil och en knapp **fjerdingsväg** och omfattar 8 750 hektar. På grund af områdets geologiska beskaffenhet och nederbördsförhållandena i orten har ansetts nödigt och tillräckligt att beräkna hufvudafloppens dimensioner efter en maximalafринning af 0,7 liter per sekund och hektar af vattensamlingsområdet och en medelafrinning af 0,1 liter per sekund och hektar af samma område”.*

”Wielångens hufvudsakligaste till- och aflopp benämns i trakten av Wielången för Hallaån men längre norrut för Tranebodaån, Edemaån, Flybodaån och Dufhultsån allt efter som den genomlöper byar af samma namn”.

”Farlångens vattensamlingsområdet är blott 700 hektar” ... ”i Wielången tillkommer ytterligare 600 hektar, hvadan området der uppgår till 1 300 hektar ” ... ”Åns bottenbredd kommer att variera på olika sträckor, mellan 1,5 meter och 3,5 meter, och får vattendraget härvid ett medelvattendjup af 0,6 meter samt ett största vattendjup af 1,4 à 1,5 meter”.

Trots att man tidigare kommit överens om att inga broar skulle behöva byggas om, visade det sig ändå bli aktuellt att göra om Örnanäsbron över Hallaån. Den nya skulle förses med stenlandsfästen och träöverbyggnad och komma att ligga vinkelrätt över den blivande kanalen. Projektet kunde påbörjas omedelbart efter beslutet i december 1901 och det var krav att det skulle slutföras inom tio år, dock på kortast möjliga tid (Lantmäteriet 1901).

9. FRÅGESTÄLLNINGAR FÖR DEN GEOGRAFISKA ANALYSEN

9.1 Vattendragen

- Hypotes: Vattendragens sammanlagda längd har ökat
- *Nollhypotes: Vattendragens sammanlagda längd har inte ökat*

Den kända utdikningen av landskapet har medfört att den sammanlagda längden av vattendragen i avrinningsområdena borde ha ökat under den period som studien omfattar, 1869-1997.

9.2 Sjöarna

- Hypotes: Sjöarnas yta har minskat
- *Nollhypotes: Sjöarnas yta har inte minskat*

Med resonemanget ovan som rör det totala vatteninnehållet borde även vattenståndet i sjöarna såväl som deras area ha minskat. I synnerhet rör detta grunda sjöar med flack strandzon.

- Hypotes: Antal sjöar i området har minskat
- *Nollhypotes: Antalet sjöar i området är oförändrat eller har ökat*

Eftersom många sjöar är små och grunda, kan flera av dem ha försvunnit efter sänkning av vattenståndet. Med kraftiga sänkningar kan en grund sjö delas upp i flera mindre för att botten är ojämn och ofta har flera djupare delar.

9.3 Våtmarkerna

- Hypotes: Våtmarkernas yta har minskat
- *Nollhypotes: Våtmarkernas yta har inte minskat*

Med grund i att det totala vatteninnehållet i området har minskat på grund av de genomförda utdikningarna och sjösänkningarna, borde även våtmarkernas totala areal ha minskat.

- Hypotes: Antal våtmarker i området har minskat
- *Nollhypotes: Antal våtmarker har inte minskat*

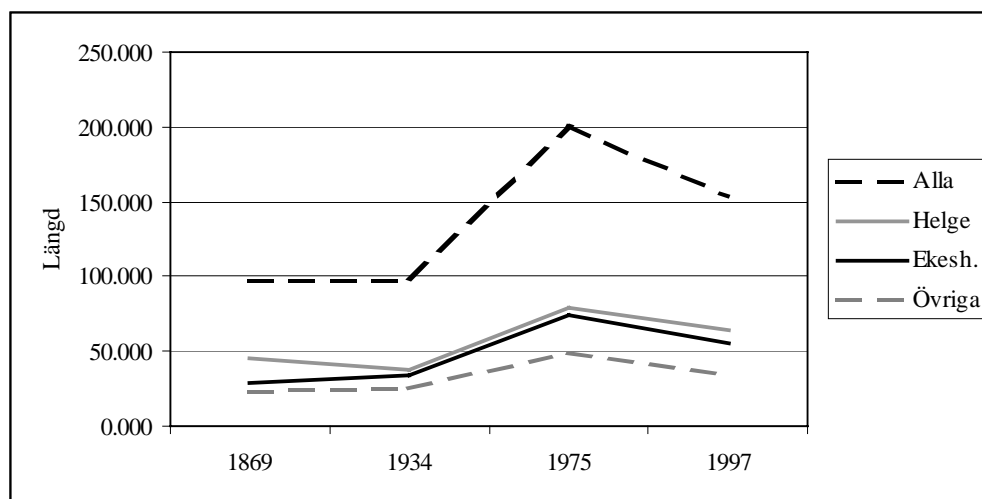
Med allmän sänkning av vattenståndet i ett område blir många, speciellt mindre, våtmarker torrlagda eller försvinner helt.

10. RESULTAT AV DEN GEOGRAFISKA ANALYSEN

De redovisade värdena är tagna från den upprättade kartdatabasen. Genomgående redovisas först hela området ("Alla") med undantag av de tidigare nämnda begränsningarna, och därefter Helgeåns avrinningssystem ("Helge") och Tommaboda-/Ekeshultsåns system ("Ekesh."). Slutligen ges även resultaten från övriga Skräbeån ("Övriga").

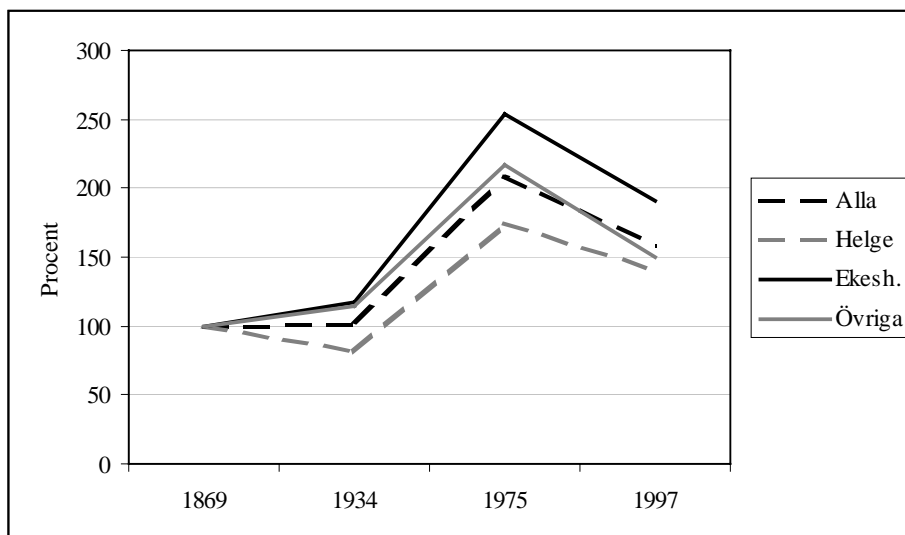
10.1 Vattendrag

Från 1869 och till 1934 var vattendragens längd i hela området konstant, vilket den svarta streckade övre linjen i figur 9 visar (Tabell A1 i Appendix). Det är dock skillnader inom de olika delsystemen och där utmärker sig Helgeån genom att i stället för att öka, som Ekeshultsån och övriga Skräbeån, minska från 1869 till 1934. Mellan åren 1934 och 1975 visas genomgående en tydlig ökning, i stort en dubbling. Från 1975 till 1997 minskade genomgående den sammanlagda längden igen, till ett värde mellan 1934 och 1975 års noteringar.



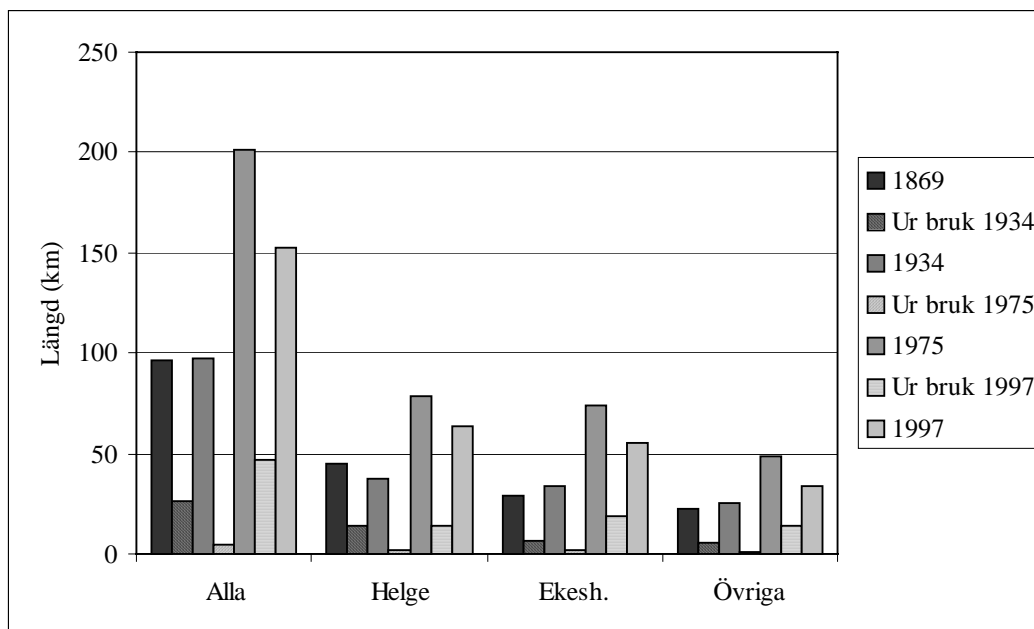
Figur 9: Förändringen av vattendragens längd (km.m) i de tre avrinningssystemen. Den övre linjen är summan av de tre.

Standardisering av värdena (Figur 10 och tabell A2 i Appendix) visar den procentuella förändringen. Till skillnad mot figur 9 ser man tydligt att förändringarna i Ekeshultsån är betydligt större än i de övriga.



Figur 10: Förändringarna av vattendragens längd med 1869 års värden som index.

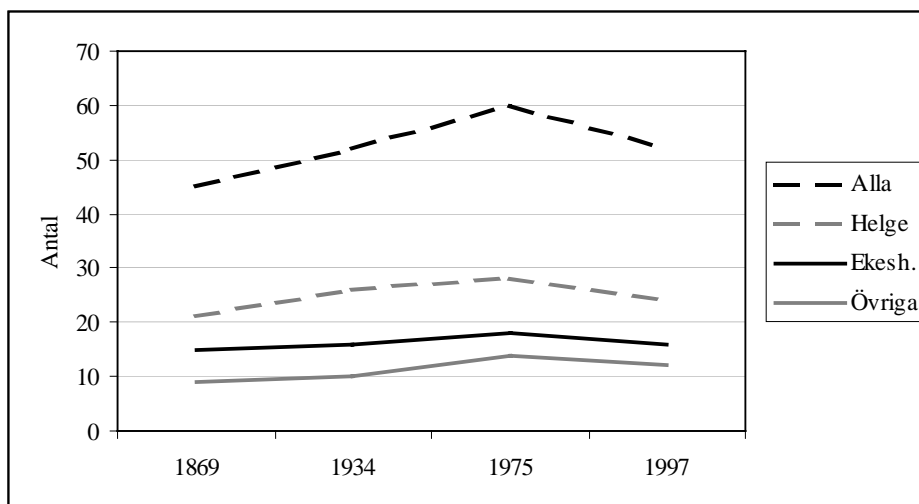
För att få en mera ingående bild av förändringarna har även de delar av vattendragen noterats, som av olika anledningar inte finns med på nästa karta i ordningen (Figur 11 och tabell A2 i Appendix). De enfärgade staplarna är desamma som i figur 10. ”Ur bruk” visar hur mycket av vattendragen (föregående stapel) som inte längre fanns i nästa karta i ordningen.



Figur 11: Vattendragens längd (km). De enfärgade staplarna visar vattendragens längd på respektive karta, 1869, 1934, 1975 och 1997. ”Ur bruk” (mönstrade staplar) innebär, att så mycket av vattendragen i föregående stapel hade försvunnit på nästa karta i serien.

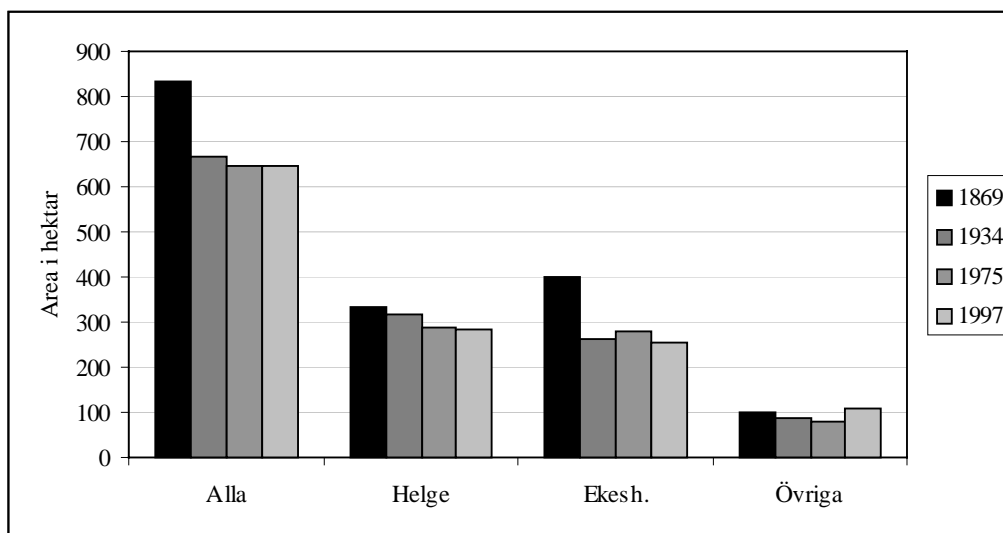
10.2 Sjöar

Som vattenyta har inräknats såväl sjöar som dammar och dessutom bredare stråk i Simontorpsån. Sjöar som delats upp i flera vattenytor med sjunkande vattenstånd, räknas fortfarande bara som en vattenyta med sammanlagd vattenarea. Först redovisas antal vattenytor i området (Figur 12 och tabell B1 i Appendix). 1975 har en topp i den linje som visar alla tillsammans. Denna topp kan anas i de andra linjerna som beskriver avrinningsystemen var för sig, men den är mindre utpräglad.



Figur 12: Förändringen av antal vattenytor i området.

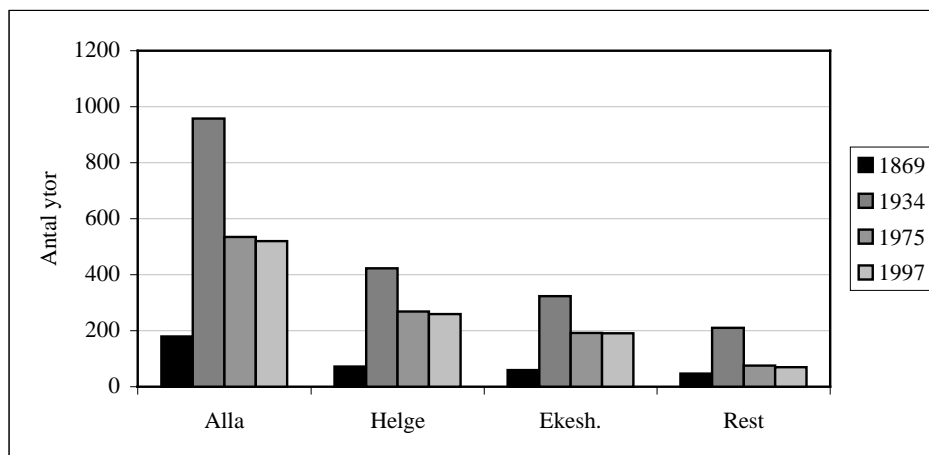
Om förändringarna i stället uttrycks i hektar (Figur 13 och Tabell B2 i Appendix), sker den största minskningen från 1869 och till 1934 i Ekeshultsåns avrinningsystem. Det slår igenom i staplarna längst till vänster i diagrammet, de som visar förändringen över hela området. I övrigt är förändringarna relativt små.



Figur 13: Förändringen i hektar i områdets vattenytor.

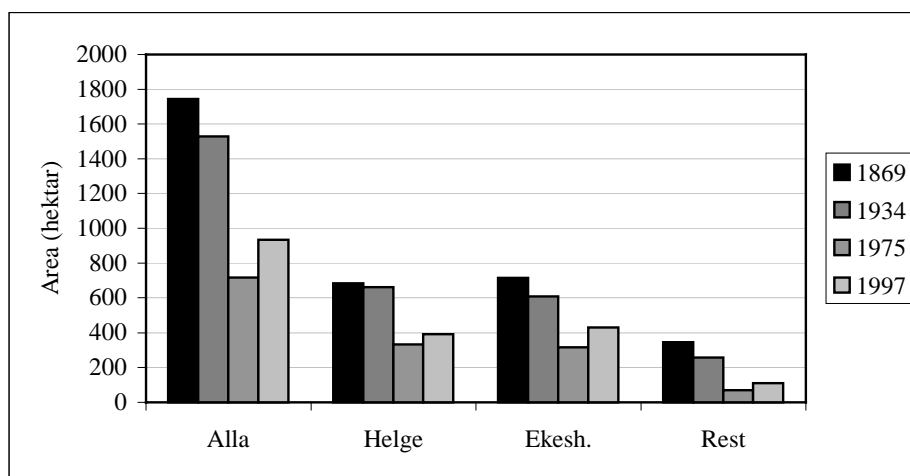
10.3 Våtmarker

Våtmarkerna var flest i antal 1934, om man ser till alla fyra tidpunkterna, sjönk ned mot 60 procent fram till 1975 och hade obetydligt minskat 1997 (Figur 14 och tabell C1 i Appendix).



Figur 14: Förändringen i antal våtmarker i området. Det genomgående låga värdet för 1869 beror troligen på osäkerheter i digitaliseringen.

När det gäller våtmarksarean, visar figur 15 (tabell C2 i Appendix), att den för hela området såväl som hos vart delområde för sig var störst 1869 och sjönk något till 1934. Fram till 1975 hade det skett en betydande minskning av våtmarkerna, ned till ungefär hälften mot 1934. 1997 hade arean åter ökat.



Figur 15: Våtmarkernas utbredning (hektar).

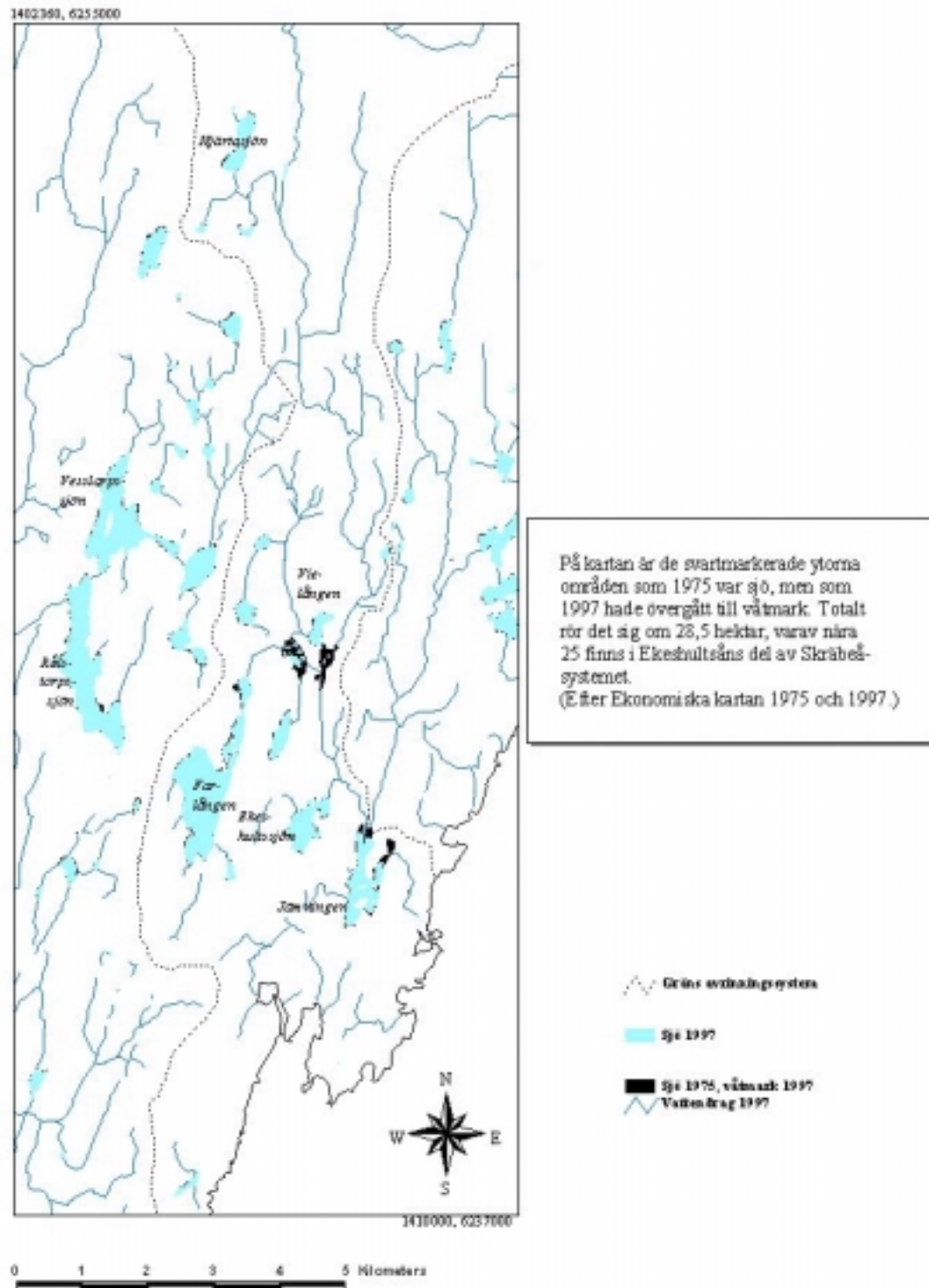
Ökningen till 1997, är den en följd av att sjö 1975 övergått till våtmark? En analys av hur stora områden som klassats både som sjö 1975 och våtmark 1997 utfördes. Undersökningen visade att 13 procent av våtmarksarealens ökning i hela området

beror på en sådan övergång (tabell C7 i Appendix). Plansch VII visar var dessa finns. För Ekeshultsåns system är siffran högst, där nära en fjärdedel (22 procent) av ökningen i våtmarksarealen i detta avrinningsområde förklaras med motsvarande minskning hos sjöarna. Grässjön och södra delen av Vielången står för ungefär varsin tredjedel, med en övergång på åtta respektive tio hektar. Den återstående arealen, sju hektar (också ungefär en tredjedel), är uppdelad i 15 områden, med stor spridning från norr till söder.

I Helgeåns system förklaras ökningen av våtmarker mellan åren 1975 och 1997 till fem procent av en övergång från sjö till våtmark, en summa av tolv mindre områden, varav den största är en följd av Dalshultssjöns minskade yta. I övriga Skräbeåns system förklaras ökningen till endast två procent med denna analys.

Plansch VII

Sjö 1975 som blivit våtmark 1997



11. DISKUSSION OCH SAMMANFATTNING

11.1 Vattendragen

Vattendragen i området ökade generellt i längd till ungefär det dubbla från 1869 till 1975. Det är inte hela sanningen, för samtidigt med utdikningen märks ett successivt minskat antal vattendrag främst i de högst liggande flödena. Utdikningen skedde i anslutning till de större sjöarnas avvattnings. Detta stödjer teorin om att avledningen av vatten i syfte att torrlägga områden för odling verkligen har sänkt den allmänna grundvattennivån i avrinningsområdet. När ytan sänkts har den i flera fall sjunkit under den nivå där de mindre vattendragen i området uppströms kunde fortsätta fungera som avledare. Minskningen ser ut att ha varit störst främst mellan 1869 och 1934, men även mellan 1975 och 1997.

Den något överraskande minskningen av vattendragens längd mellan 1975 och 1997 återfinns främst i de norra delarna av området. En möjlig orsak kan vara, att den fortsatta utdikningen nedströms systemen ytterligare har sänkt grundvattenytan, långt efter de redovisade sjösänkningarna. Vid en jämförelse av de arealer de försvunna vattendragen har avvattnat, mellan dels 1869-1934 och dels 1975-1997, handlar det i stort sett om samma nordligaste tredjedel av undersökningsområdet (Plansch VIII).

Sammanfattningsvis stämmer frågeställningen om att vattendragens sammanlagda längd ökade under den undersökta tidsperioden, om man jämför med år 1869. Då ska man hålla i minnet att trots ökningen mellan 1869 och 1997, så *minskade* längden med en tredjedel från 1975 till 1997.

11.2 Sjöarna

Sjöarna hade mellan 1869 och 1934 minskat i yta, främst i Ekeshultsåsystemet. Den vidsträckta Vielången, som 1869 hade en yta på ungefär 72 hektar, minskade radikalt i början av 1900-talet, tills det 1934 bara återstod 10 hektar. Till dessa hade dessutom 29 hektar av sjön blivit våtmark. Man hade alltså 1934 vunnit som mest 33 hektar mark efter sänkningen av Vielången. Den andra grunda sjö som förändrades mellan 1869 och 1934 var Jämningen. Den minskade från 73 till 49 hektar. Av den forna sjöbotten hade nästan åtta hektar blivit våtmark och 16 hektar var helt torrlagda.

Flera mindre men grunda sjöar försvann helt om man tittar på de 130 åren. En del av dem hade övergått i våtmark, medan andra helt torrlagts. Det ska tilläggas att även stenbrotten är medräknade, men de har genomgående räknats som en vattenyta, oberoende av om ett antal små ytor med tiden har blivit en stor eller om en större vattenyta har delats upp i flera. Sammanfattningsvis minskade sjöarnas yta, i synnerhet mellan 1869 och 1934, då sjöarna i främst Ekeshultsåns system minskade i utbredning med ungefär 40 procent. Antalet sjöar i området minskade inte, trots att analysen visar på att flera mindre sjöar antingen övergått i våtmark eller helt torrlagts. Troligen balanserar utbyggnaden av bland annat kräft- och fiskdammar för turistnäringen siff-rorna.

11.3 Våtmarkerna

Våtmarkerna minskade kraftigt i utbredning från 1869 till 1975, men ökade igen fram till 1997. Det är i den allra nordligaste två-tre kilometerna som den mest allmänna ökningen har skett, men även området kring Grässjön, södra Vielången och på västersidan av den norra delen av Immeln visar stor tillväxt jämfört med 1975. Vad gäller området runt Grässjön beror det på övergång från sjö till våtmark på grund av den kraftiga igenväxningen. Det väckte frågan om hur stor del av ökningen av våtmarks-kategorin mellan 1975 och 1997 som berodde på en sådan övergång. I hela undersök-ningsområdet förklaras ökningen av våtmarksarealen fram till 1997 till 13 procent av övergång från sjö 1975 till våtmark 1997. Av dessa ligger Ekeshultsåns system klart i topp med nära en fjärdedel av ökningen förklarad. Värdena för Helgeåns respektive övriga Skräbeåns system är små: fem och två procent.

Uppgiften om antal våtmarksområden för 1869 måste helt förbises. Vid digitalisering-en var det i många fall omöjligt att särskilja informationen om våtmark från höjdstrec-ken. Från 1934 sker det en kraftig nedgång i antal våtmarker fram till 1975, troligen beroende på att många av de mindre ytorna helt torrlades i samband med dikningarna. Från 1975 fram till 1997 har antalet våtmarker sjunkit, men bara marginellt.

Sammanfattningsvis var våtmarksarealen mindre 1997 än 1869, men det innebär inte att det har skett en jämn minskning. De lägsta värdena finns 1975 och därefter har det inträtt en 20-procentig ökning, troligen beroende på igenväxning av vissa sjöar och därmed en övergång från kategori "Vattenyta" till "Våtmark". Om man ser till antalet våtmarksområden minskade de i synnerhet mellan 1934 och 1975, då antalet sjönk med ungefär en tredjedel. Med en allmän sänkning av vattenståndet i ett område blir många, speciellt mindre våtmarker, torrlagda eller försvinner helt.

12. SLUTSATS

12.1 Inledning

Kunskapen om de förhållanden som rådde i Grässjön efter sänkingsprojekten jämfört med hur ekologin ser ut i dag (med avsevärt högre näringstillförsel i vattnet) väckte tanken om ett återskapande av Grässjön - fågelparadiset. Att lära känna landskapets historia är ett sätt att öka förståelsen för det som pågår och möjligen också en väg att komma till insikt om de faktorer som styr och fortfarande styr. Genom att utnyttja kunskaperna kan man lättare förutsäga möjliga utfall av planerade åtgärder, vilket ökar sannolikheten för ett lyckat och förväntat resultat.

12.2 Litteraturstudien, vad har den gett?

Genom studier av olika slags litteratur har det framkommit dels en generell bild av sjö-sänkningarnas effekter, och dels en lokalt förankrad händelseutveckling. De grundläggande orsakerna till att idén om odling på förut vattensjuk mark väcktes och projektet startades har redovisats, liksom de myndighetsåtgärder som i många fall underlättat genomförandet. Genom att öka kunskaperna kan vi göra oss en bild av landskapet, som ett resultat av orsak och verkan och därmed lättare förstå vad som händer, både i förgångens tid och i framtiden. Omfattande sjösänkningar likaväl som till synes små utdikningar kan få enorma konsekvenser, beroende på vilket perspektiv man avser.

12.3 Vilka är de ekologiska effekterna av sjösänkningarna?

Effekterna av sänkingsprojekt är i första hand en sänkt grundvattennivå. Eftersom vatten är grundläggande för allt liv får en minskning av tillgången större eller mindre konsekvenser för en bestämd art. Mindre om djurets eller växtens vattenbehov väl tillgodoses, men katastrof om arten inte kan överleva en minskning av vattentillgången. Med förändrade förhållanden försvinner de arter vars toleransnivå underskrids och andra, som tål denna miljö bättre, får utrymme att leva. På längre sikt sker ett byte från en typ av flora och fauna till en annan och vissa försvinner och andra dyker upp i området. På grund av vattnets roll finns det i våtmarkerna många arter som inte överlever i annan miljö. Om vi ska leva upp till konventionen om biologisk mångfald måste förståelsen av att bevara dessa miljöer nå ut till alla som har kontakt med dem.

12.4 Vad har besöken i Metrias arkiv gett?

Den grundläggande genomgången av gjorda sjösänkningar i området har bidragit till att fördjupa kunskaperna om de processer som sattes igång och förklaringar på varför det ser ut som det gör i dag. Sänkningen av Jämningen med 2,5 meter var ett jordbruksekonomiskt lyckat projekt som gav gott om ny mark längs Åbroån att odla, medan utdikningen av Vielången och till en del Farlången med omkring 1,5 meter måste anses som tämligen misslyckad. Däremot, med den tilltagande uppgrundningen

och försumpningen av Vielången/Grässjön uppstod en viktig våtmark, med bland annat ett rikt fågelliv.

12.5 Förändringsstudien, stödjer den de historiska resonemangen?

Studien av kartorna visar, att ett flertal av de högst i terrängen liggande vattendragen efter sjösänkningarna försvann, sinade. Det finns en tendens till att det efter de gjorda utdikningarna blev en mindre total vattenmängd kvar i markerna. Det visas också genom den krympande våtmarksarealen från början av studien, 1869 till 1934, främst i de höglänta områdena. Den uppenbara ökningen av våtmark under den sista tidsperioden kan till en del förklaras med att tidigare sjöar har övergått i våtmark, som följd av ytterligare sänkt grundvatten med fortsatta dikningar, främst skogsdikningar.

13. FELKÄLLOR

Papperskartorna har olika grad av upplösning sinsemellan och därmed också olika grad av generalisering. Vad man då kan fundera över är hur mycket av verkligheten som egentligen dokumenterats på kartan. Var går gränsen för hur små vattendrag som kommer med vid en kartering? För att ge svar på detta krävs noggranna och tidsödande efterforskningar, med bland annat kontakt med respektive fastighetsägare och tillgång till den geografiska information som finns i dokument rörande fastigheterna, såväl som undersökningar i fält.

Är det generellt så, att ju nyare en karta är, desto bättre stämmer den med den verklighet den avbildar? Man får inte ta detta för givet, utan behandla kartmaterialet med var-samhet. Så är till exempel 1869 års Generalstabskarta mycket mer detaljerad än vad skalan anger (1:100 000) och kan närmast jämföras med en motsvarande karta i skala 1:50 000, men det är en högst subjektiv bedömning efter detta arbete.

En karta får inte ses som en ögonblicksbild. De angivna årtalen är ungefärliga vad gäller uppmätningen av landskapet. Olika delar inom samma kartblad kan vara - och var ofta förr - producerade under en period av flera år. Detta faktum gäller i synnerhet det äldsta, Generalstabskartan, som totalt täcker mer än 2 600 kvadratkilometer, det vill säga en stor del av nordöstra Skåne, delar av södra Småland och västra Blekinge. Enligt informationen på kartbladet mättes Blekinge län upp 1843 och uppdaterades 1866, medan Kristianstads och Kronobergs län uppmättes 1862-63. Från 1843 och fram till den färdiga kartan 1869 är det en tidrymd på 26 år.

Eftersom papperskartor förändrar sig beroende på förvaringen, kan originalens exakthet också ifrågasättas. Materialet i kartorna växer och krymper i volym med olika luftfuktighet.

Nästa steg, digitaliseringen, medför också det en sänkning av kvaliteten, en ytterligare generalisering av den fakta som finns i kartorna. Därför ska inte de framställda tematiska kartorna i uppsatsen användas för något annat syfte, där kraven på exakthet är stora.

Med tanke på de uppräknade stötestenarna har min strävan varit att behandla kartorna på ungefär likartat sätt. Det skulle ha varit relativt enkelt att förvandla 1997 års karta till olika skikt som direkt kunde användas i databasen, men valet föll på att i stället digitalisera in informationen. Detta för att inte den nyaste kartan skulle bli mera noggrann än de övriga. Rent geografiskt är den dock av högre kvalitet än de tre äldre kartorna, eftersom den redan från början var "inställd" i Sveriges Rikes Nät. Själva korrigeringen av de äldre kartorna har inte kunnat bli exakt i alla delar, men för denna undersökning bedöms kvaliteten som tillräcklig.

ORDLISTA

avrinningsområde

Det geografiska område som avvattnas i ett givet vattendrag eller sjö (Nationalencyklopedin 1997).

dödisgrop

Vid landisens avsmältning bröts större isblock av och blev liggande i terrängen och blev i många fall begravda av sediment. När blocket så småningom smälte ner sjönk även sedimentlagren som låg ovanpå och det bildades så småningom en grop i landskapet (Emanuelsson *et al.* 1985).

ensädesbruk

En och samma åker odlades år efter år tills markens näring hade tagit slut. Då lades den i träda och fick växa igen (Emanuelsson *et al.* 1985 och Weimarck 1968).

eruptiva bergarter

Vulkaniska bergarter, som diabas (Glimberg 1955).

fideikommiss

Bildades i Skåne på 1700-talet. Citat: "En adelsmans ägor fick inte delas upp på flera ägare vid arvsskifte eller försäljning. Fideikommissioninstitutionen upphävdes 1963 och två arvskiften därefter gäller vanlig arvsrätt" (Emanuelsson *et al.* 1985, s. 79)

fjärdingsväg

9 000 fot eller drygt 2 672 meter. Det var en fjärdedel av en gammal svensk mil, som mätte 36 000 fot eller 10 688,54 meter (Nordisk Familjebok 1881).

frälsejord

Mark som tillhörde adelsfamilj; skattebefriad (Emanuelsson *et al.* 1985).

geokorrigerig

Att "ställa in" en karta, satellitbild eller ett flygfoto så att den passar i ett givet koordinatsystem (se även **master**) (PCI Inc. 1993).

hamling

Man skattade snabbväxande träd, exempelvis säl, på sina grenar. Trädet kompenserar detta genom att skjuta nödkott, som så småningom i sin tur skördades, etc. (Nationalencyklopedin 1997).

humus

Näring från förmultnande växt- och djurdelar (Bolund 1985)

Högsta kustlinjen

Så högt i terrängen som havet nådde under isavsmältningen. På lägre höjd har moränen svallats och omfördelats av havet. Överst i jordprofilen finns ett lager av lättare matjord, jämfört med landskapet som ligger över HK (Emanuelsson *et al.* 1985).

impediment

Mark som inte är dugligt att odla på, som stenröse, mycket sank mark etc. (Emanuelsson *et al.* 1985).

makrofyter

Växter i litoralen, strandzonen, av sjön. Innefattar även vitmossa *Sphagnum spp.* (Wetzel 1983).

master

När en flygbild, satellitbild, eller som i det här fallet en karta, ska ”ställas in” så att den passar ovanpå en karta med givet koordinatsystem, kallas den geografiskt korrekta för master (eng. 'ledare'). Den som ska rättas till benämns som ”slave” (PCI Inc. 1993).

metamorfa bergarter

Omvandlade bergarter, som granit och gnejs (Glimberg 1955).

mortalitet

Antalet döda per 1 000 invånare per år (Emanuelsson *et al.* 1985).

passpunkt

Tröskel i landskapet som bestämmer hur högt vattenståndet som mest kan bli (Nationalencyklopedin 1997).

ryggad åker

Plöjningsteknik i smala stråk, där jordtillorna vändes inåt mot mittlinjen och skapade djupa diken på var sida. För att överskott av regn lättare skulle rinna av anlades ryggningen inte jäms med höjdlinjerna, utan på tvärs. Så småningom blev var och en av de ryggade åkrarna en välvd enhet (Emanuelsson *et al.* 1985).

spridningskorridor

En typisk spridningskorridor är vattendrag, där frön från växter högre upp i avrinningsystemet kan transporteras med vattnet och spolas upp på land långt ifrån moderplantan (Wetzel 1983).

svedjebruk (på ljunghed)

En annan typ av svedjning utövades bl. a. i norra Skåne. När skogen blivit utsatt för brukning i några omgångar var det inte ovanligt att marken övergick från skog till ljunghed och den betades av boskapen tills riset vuxit sig för grovt. Föryngringen av ljungen sköttes med att man brände av den gamla ljungen för att lämna utrymme för nya skott. Ljunghedarna svedjades ända fram tills övergången mellan 1800- och 1900-talet (Emanuelsson *et al.* 1985 och Weimarck 1968).

svedjebruk (i skogen)

Marken brukades under sex år med en bestämd växtföljd och fick sedan mellan 20 och 30 års vila och återhämtning före nästa brukningsperiod. Träden fälldes det första året och lämnades att torka över vintern. Våren därefter användes träden till staket som lades upp runt området. Man satte eld på gräset innanför och medan marken ännu var varm såddes det rovfön - under senare tid även potatis. Vid upptagningen av

dessa samma höst såddes råg, som skördades på sommaren det tredje året. Nästa skörd handlade om hö till vinterfoder för djuren och sedan togs stängslen bort. Svedjan blev under de följande två åren betesmark för boskapen och därefter lämnades skogen att återhämta sig och växa igen. Man högg under vilotiden ned de granbestånd som vand-rade in eftersom granen fortfarande betraktades som värdelös. I synnerhet björken fick i stället tillräckligt med utrymme för att växa (Emanuelsson *et al.* 1985).

tresädesbruk

Tre vångar (gården) användes i treårscykler. År ett: Korn såddes på första vången, råg på andra, medan den tredje låg i träda. Nästa år såddes råg på första vången, andra låg i träda och på tredje såddes korn. Året därpå låg första vången i träda, på andra såddes korn och på tredje såddes råg, och så började cykeln om igen (Emanuelsson *et al.* 1985).

vitfisk

Karpfiskar, *Cyprinidae*, går under samlingsnamnet vitfisk. Bland arterna finns mört, braxen, löja och björkna (M. Andersson, muntl.)

våtmark

Definition enligt Bra Böckers Lexikon (1981) s. 59:

"sammelnamn för myrar (mosse och kärr), grunda sjöar, strandängar som tidvis översvämmas och deltaland. De är med undantag av mossar ofta mycket produktiva med rikt växt- och djurliv. Inte minst har de stor betydelse för fågellivet, både som häckningsområden och som rastplatser vid flyttning, samt - särskilt söderut - dessutom som övervintringslokaler."

Genomgående i uppsatsen räknas även vassbälten i sjö till kategorin våtmarker. Öppna vattenspeglar klassas genomgående som sjö.

REFERENSER

Böcker, rapporter, tidskrifter

- Andersson, I., 1961: *Resa i tiden*. STF:s Årsskrift. Svenska Turistföreningens förlag, Stockholm. **17-32**
- Arbman, H., 1961: De första skåningarna. *STF:s Årsbok*. STF:s förlag, Stockholm. **65-82**
- Bolund, L., 1985: *Hoten mot våra våtmarker*. Rabén & Sjögren, Malmö. **10-80**
- Digerfeldt, G., 1965: Vielången och Farlången – En utvecklingshistorisk insjöundersökning. *Skånes Natur 1965*. Malmö. **162-183**
- Edelstam, M. & Sjöberg, F., 1998: *Miljö till varje pris*. LT:s förlag, Stockholm. **82-83**
- Ehnbom, K., 1941: Statsunderstödda torrläggningar och nyodlingen i Malmöhus län åren 1880-1935, *Svensk Geografisk Årsbok*. **22-48**
- Emanuelsson, U. (red.), Bergendorff, C., Carlsson, B., Lewan, N. och Nordell, O. (1985): *Det skånska kulturlandskapet*. Bokförlaget Signum. **248 s**
- Glimberg, C-F. 1955: *Glimåkraboken - Landskapet och dess utveckling*. Glimåkra Sparbank. **8-19**
- Hägerstrand, T., 1961: Utsikt från Svaneholm. *STF:s Årsbok*. STF:s förlag, Stockholm. **33-64**
- Lidmark, A-M (red.) & Tynderfelt, B., 1989: *Vår miljö*. Utbildningsförlaget Brev skolan, Stockholm. **82-108**
- Lillieroth, S., 1949: Om ogynnsamma följder av sjösänkning och vattenförorening i nordvästra Skåne. *Skånes Natur*. **6-11**
- Markanvändningen och miljön, Miljön i Sverige - tillstånd och trender (MIST) 1993*. Naturvårdsverkets rapport 4137. AB Fälths Tryckeri, Värnamo. **9-147**
- Petersen, L. B.-M., 1990: Vad ska vi ha våra skånska vattendrag till? *Skånes Natur* 1990 (2):24-35. Skånes Naturvårdsförbund, Naturskyddsföreningen, Lund. **30-31**
- Söderberg, J., 1992: Kulturgeograferna och det äldre svenska agrarsamhället. *Svensk Geografisk Årsbok* 68:105-114
- Weimarck, G., 1968: Ulfshult - Investigations concerning the use of soil and forest in Ulfshult, parish of Örkened, during the last 250 years. Ulfshult at the 1717 and 1747 surveys. *Lunds Geografiska Institutionens Avhandlingar n:o LVII*
- Wetzel, R., 1983: *Limnology*. 2nd ed. Saunders College publ. Fort Worth, USA. **767 s**

Förrättningshandlingar

- Lantmäteriet, 1696a: *Ekeshult, ägomätning*. Förrättningar Östra Göinge härad, Örkeneds socken, nr 13. Metria, Kristianstad.
- Lantmäteriet, 1696b: *Grimsboda, ägomätning*. Förrättningar Östra Göinge Härad, Örkeneds socken, nr 11. Metria, Kristianstad.
- Lantmäteriet, 1831: *Örnanäs, laga skifte*. Förrättningar Ö. Göinge härad, Örkeneds socken, nr 48. Metria, Kristianstad.
- Lantmäteriet, 1860a: *Breanäs, laga skifte*. Förrättningar Östra Göinge härad, Hjärsås socken, nr 43. Metria, Kristianstad.
- Lantmäteriet, 1860b: *Björkhult, laga skifte*. Förrättningar Östra Göinge härad, Örkeneds socken, nr 115. Metria, Kristianstad.
- Lantmäteriet, 1863: *Avvägning av Ekeshultsån och Jämningen*. Förrättningar Östra Göinge härad, Örkeneds socken, nr 134. Metria, Kristianstad
- Lantmäteriet, 1886: *Sänkning av sjön Jämningen*. Förrättningar Östra Göinge härad, Örkeneds socken, nr 187. Metria, Kristianstad.
- Lantmäteriet, 1901: *Sjöarna Vielångens och Farlångens sänkning*. Diverse handlingar, nr 35. Metria, Kristianstad.
- Lantmäteriet, 1907: *Ekeshult 1:5, avstyckning nr 21*. Örkeneds socken, Metria, Kristianstad.

Övriga dokument

- Berglund, U., Olsson, I. och Ljungberg, K., 1994: *Örnanäs – en presentation. Alternativa bruksformer i känsliga miljöer*. Övningsuppgift på kursen Skoglig naturvård, Högskolan i Kristianstad (ej publicerad). **61 s**
- Bokförlaget Bra Böckers Lexikon, 1973 & 1981. Höganäs.
- Nationalencyklopedin, 1997. Bokförlaget Bra Böcker, Höganäs.
- Naturvårdsverket, 1999: *Våtmarksinventering*. Hemsida på Internet. www.environ.se/dokument/natur/invent/invent.html (Ansvarig: Jannica Häggbom, 1999-02-25)
- Nordisk Familjebok 1881: Konversationslexikon. Stockholm.
- Region Skåne, 2000: *Ansökan om EU-medel för landsbygdsutveckling*. Hemsida på Internet. www.skane.se/pressinfo.asp?id=6726 (Ansvarig: Gunvald Karlsson, 2000-07-14)
- SFS (1964:822): Naturvårdslagen, 18 c och 18 d §§. Hemsida på Internet. www.jit.se/lagboken
- SFS (1979:429): Skogsvårdslagen, 14 § 1. Hemsida på Internet. www.jit.se/lagboken
- SFS (1999:808): Miljöbalken, 11 kap. 6 och 8 §§. Hemsida på Internet. www.environ.se

Personliga kontakter

Anna-Stina och Ingvar Andersson, Möllehem, Björkhult

Mats Andersson, Nordmaling. E-post: mats.andersson@nordmaling.se

Tomas Germundsson, universitetslektor, Kulturgeografiska inst., Lunds Universitet

Lars Persson, doktorand, Kulturgeografiska inst., Lunds Universitet

Adresser

- ¹⁾ VÖBAM, Regeringsg. 77, 111 39 Stockholm. Tfn. 08 - 10 21 21
- ²⁾ Metria i Skåne län, Södra Kaserngatan 2, Box 302, 291 23 Kristianstad. Tfn. 044 – 13 73 00
- ³⁾ ESRI, 380 New York Street, Redlands, CA 92373-8100, USA
- ⁴⁾ Clark University Graduate School of Geography, 950 Main St Worcester, MA 01610-1477, USA
- ⁵⁾ PCI Inc., 50 West Wilmot Street, Richmond Hill, Ontario, Kanada.
- ⁶⁾ Microsoft, One Microsoft Way, Redmond, WA 98052-6399, USA
- ⁷⁾ Management Graphics Inc., 1401 E. 79th Street, Minneapolis MN 55425, USA

Appendix A

Vattendrag

Tabell A1: Vattendragens längd (km).

	1869	1934	1975	1997
Alla i området	97	97	201	154
Helgeåns	45	37	79	64
Ekeshultsåns	29	34	74	56
Övriga Skräbeåns	22	26	48	34

Tabell A2: Procentuell förändring i avrinningsystemen, med 1869 års värde som index.

	1869	1934	1975	1997
Alla	100	100	208	158
Helge	100	82	175	141
Ekesh.	100	117	253	191
Övriga	100	115	217	151

Tabell A3: Utbyggnad av tabell A1. I Första kolumnen längd (ned till meter) av vattendragen från 1869, i andra kolumnen hur mycket av dessa som inte längre fanns 1934, i tredje åter den sammanlagda längden av vattendragen år 1934, i fjärde de som var borta 1975. I femte kolumnen finns den sammanlagda längden 1975, i sjätte hur mycket av dessa som försvunnit 1997 och slutligen, i sista kolumnen, den sammanlagda längden av vattendragen 1997.

	1869	Ur bruk 1934	1934	Ur bruk 1975	1975	Ur bruk 1997	1997
Alla	97	26	97	5	201	46	153
Helge	45	14	37	2	79	14	64
Ekesh.	29	6	34	2	74	18	56
Övriga	22	6	26	1	48	14	34

Appendix B

Vattenytor (sjö, damm, bredare stråk i å etc.)

Tabell B1: Antal vattenytor i de olika områdena vid de fyra tidpunkterna. Om en vattenyta från det ena året till det andra har blivit fler, räknas de fortfarande som en.

	1869	1934	1975	1997
Alla	45	52	60	52
Helge	21	26	28	24
Ekesh.	15	16	18	16
Övriga	9	10	14	12

Tabell B2: Vattenytornas area (hektar).

	1869	1934	1975	1997
Alla	834	666	645	645
Helge	333	316	288	284
Ekesh.	402	261	279	254
Övriga	99	89	78	107

Appendix C

Våtmarker

Tabell C1: Antal våtmarker.

	1869	1934	1975	1997
Alla	179	957	535	521
Helge	72	423	268	260
Ekesh.	60	324	192	191
Övriga	47	210	75	70

Tabell C2: Våtmarksarea (hektar).

	1869	1934	1975	1997
Alla	1745	1530	718	934
Helge	684	663	331	391
Ekesh.	714	609	316	431
Rest	346	257	70	112

Tabell C3: Alla värden från våtmarksfilerna 1869. "Antal" har troligen för låga värden p.g.a digitaliseringsproblem.

	Antal	Area (ha)	Medel	Minsta (ha)	Största (ha)	Std.
Alla	179	1745	9.33	0.06	135.70	16.16
Helge	72	684	3.66	0.54	58.80	0.66
Ekesh.	60	714	3.82	1.2	135.72	13.85
Övriga	47	346	1.85	0.06	84.84	7.73

Tabell C4: Alla värden från våtmarksfilerna 1934.

	Antal	Area (ha)	Medel	Minsta (ha)	Största (ha)	Std.
Alla	957	1530	1.55	0.01	79.85	4.60
Helge	423	663	0.67	0.01	50.49	2.92
Ekesh.	324	609	0.62	0.05	79.85	3.39
Övriga	210	257	0.26	0.01	39.37	1.63

Tabell C5: Alla värden från våtmarksfilerna 1975.

	Antal	Area (ha)	Medel	Minsta (ha)	Största (ha)	Std.
Alla	535	718	1.31	< 0.01	53.47	3.64
Helge	268	331	0.60	0.02	39.25	2.21
Ekesh.	192	316	0.58	< 0.01	53.47	2.97
Övriga	75	70	0.13	0.04	12.51	0.73

Tabell C6: Alla värden från våtmarksfilerna 1997.

	Antal	Area (ha)	Medel	Minsta (ha)	Största (ha)	Std.
Alla	521	934	1.66	0.08	58.69	4.36
Helge	260	391	0.70	0.08	40.14	2.39
Ekesh.	191	431	0.77	0.13	58.69	3.52
Övriga	70	112	0.20	0.09	33.14	1.60

Tabell C7: Värderna från analysen om hur mycket av våtmarksökningen från 1975 till 1997 som förklaras genom att sjöyta övergått till våtmark, mätt i hektar och - i sista kolumnen - i procent. I kolumn 'Övergång (ha)' finns de värden som lästs ur kartorna (ytor som både finns som sjö 1975 och våtmark 1997). Sista kolumnen anger hur stor andel av ökningen som förklaras med övergången.

	1975	1997	Ökning	Övergång	I procent
Alla	718	934	216	29	13
Helge	331	391	60	3	5
Ekesh.	316	431	115	25	22
Övriga	70	112	42	1	2

Appendix D

Kartor

Tabell D1: Översikt av i uppsatsen använda kartor.

Typ	År	Kartskala	Namn
Generalstabens	1869	1:100 000	N:o 9 Carlshamn
Rikets allmänna kartverk, ekonomiska kartan	1934	1:20 000	Örkened. 19 Immeln. 30
Lantmäteriet, ekonomiska	1975	1:10 000	4D 0j Boalt 4E 0a Rönneboda 4E 0b Lönsboda 3D 9j Östaröd 3E 9a Vesslarpsjön 3E 9b Traneboda 3D 8j Glimåkra 3E 8a Högsma 3E 8b Ekeshult 3D 7j Feleberga 3E 7a Sibbhult 3E 7b Norra Mjönäs
Osby Kommun, topografiska	1992	1:50 000	-
Lantmäteriet, ekonomiska	1997	digital	-

Appendix E

Lokal Agenda 21 (Osby kommun) Ansökan om medel för restaurering

1(2)

Osby 1999-09-14

ANSÖKAN OM MEDEL REGION SKÅNES MILJÖVÅRDSFOND

Detta är ett projekt i en del av ett sjutusen hektar stort område som ingår i ett landskapsekologiskt projekt. Huvudsyftet är att över en stor areal samordna skogsskötsel och biologisk mångfald.

I dagsläget anläggs stora arealer våtmarker. Huvudsyftena med dessa våtmarker är att rena vatten framför allt från kväve, men också att gynna den biologiska mångfalden. Nyanlagda våtmarker förändras med tiden och växer igen. Den biologiska mångfalden minskar och även den vattenrenande effekten påverkas av att växtecosystemen under lång tid utsätts för mycket näringsrikt vatten.

Grässjön på gränsen mellan Osby och Östra Göinge kommuner är en rest av ett större sjösystem som runt sekelskiftet (1900) utsattes för stora dikningsföretag och då förändrades drastiskt. Från att ha varit en näringsfattig grund del av Vielången blev den en våtmark med rikt fågelliv. Under de senaste årtiondena har näringsrikt vatten som lämnat Lönsboda reningsverk ändrat strömningsriktning på vattnet genom Vielången så att det rinner "baklänges". Detta medför att vatten från reningsverket numera transporteras genom Grässjön. Igenväxningen har under de senaste 10-15 åren ökat dramatiskt och helt förändrat växtecosystemet från högstarr till kaveldunssamhälle. Innebörden av detta är att de sjöfåglar som här hade en av sina finaste lokaler i Nordöstra Skåne nu saknar den föda som de är beroende av.

Våtmarker måste för att bibehålla sin status ha en adekvat skötsel om den påverkas av yttre faktorer. Vid nyanläggning av våtmarker avsätts sällan pengar för denna framtida skötsel. Kunskap om metoder och möjligheter inom våtmarksskötsel saknas i det närmaste helt. Genom att återskapa klarvattenytor i olika delar av sjön medan andra delar blir mer syrefria skapas den variation som krävs för denitrifikation. Samtidigt gynnas både änder och gäss som kräver vattenytor och vattenrall och rördrom som kräver vassar. I de översvämningzoner där vattenståndet varierar med årstiden skapas genom slätter förutsättningar för vadarfåglar. Genom borttagning av biomassa försvinner också överskottsning från vattnekosystemet. Att i ett pilotprojekt planlägga och genomföra åtgärder i en redan befintlig våtmark kan mycket kunskap vinnas som om tio år kan tillämpas i de våtmarker som anläggs i dag.

Projektbeskrivning:

Att utnyttja den igenväxning som övergödningen medfört genom Grimsbodamaden (markerat med A i Bilaga 1) och det ändrade utloppet av Vielången (markerat med B) och återskapa en för trakten ovanligt artrik fågelfauna föreslås följande åtgärder:

1. Årlig slåtter av tidigare befintliga starrarter och utveckling av lätt maskinutrustning som lämpar sig för användning på mjuka marker med låg bärighet.
2. Uppläggning av vallar för att styra vattengenomströmningen och förlänga vattnets uppehållstid och därmed öka denitrifikationen.
3. Uppgrävning av öppna vattenspeglar i kanalsystem. Massorna används för att bygga vallarna.
4. Bibehålla vassbältena för denitrifikation och som biotop för de arter som trivs där.

Kostnadsbeskrivning:

Fräsning av tuvor och manuell röjning	120 000 kr
Grävmaskinsarbete	100 000
Biotopvårdande åtgärder	20 000
<u>Informationsmaterial och exkursioner</u>	<u>30 000</u>

Summa 270 000 kr

Hälften finansieras av Region Skåne. Resterande delar finansieras av medsökande.

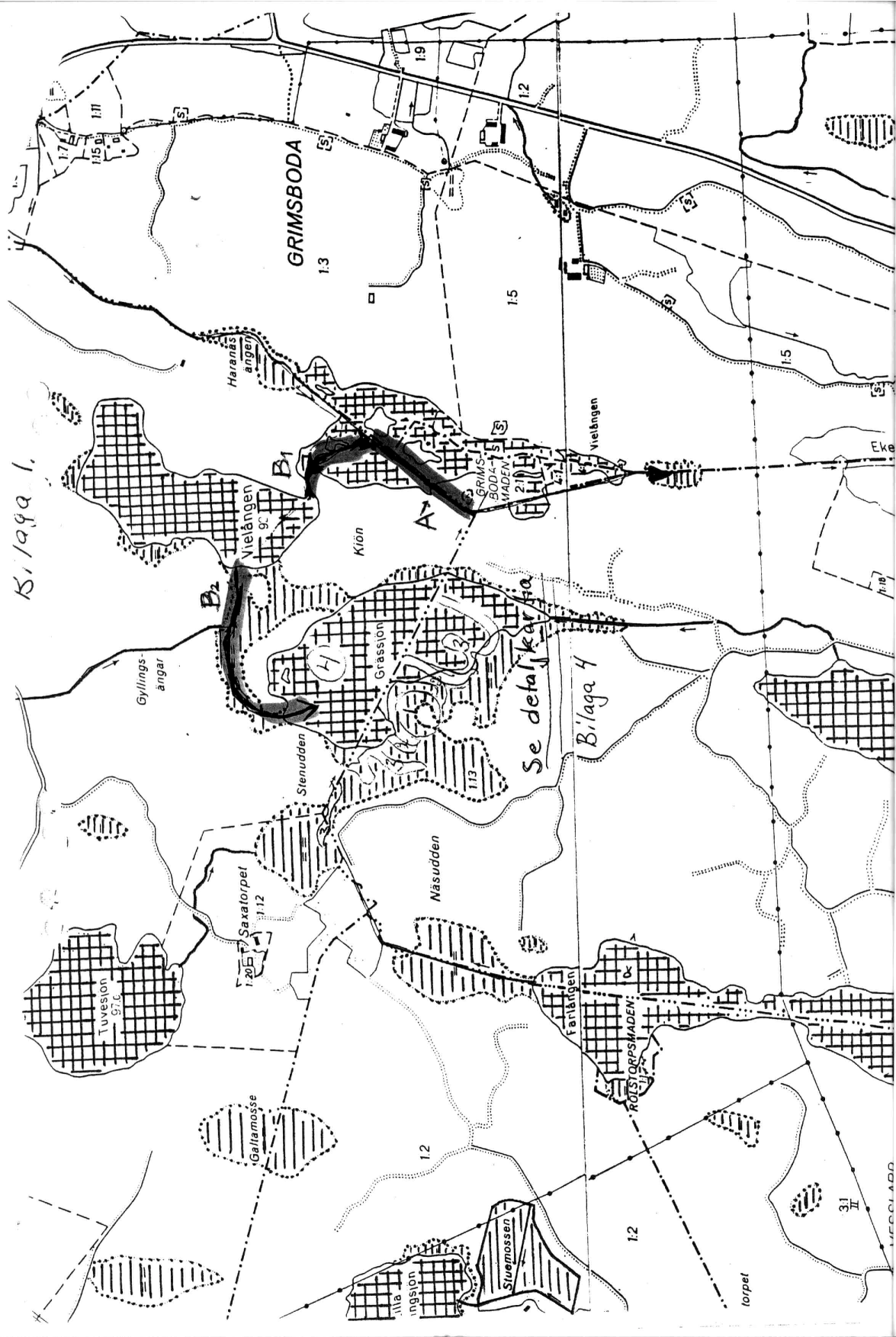
Medverkande: Osby Kommun (sökande), Svenska kyrkan Lunds stift (markägare), Östra Göinge kommun, Naturskyddsföreningen i Osby- Östra Göinge, Göinge Jaktvårdskrets.

Enligt uppdrag

Agne Andersson/Agenda 21-samordnare Osby Kommun 283 80 Osby
Tel: 0479 - 184 03
Fax: 0479 - 182 97

Bilagor:

1. Detaljkarta
2. Ekologisk landskapsplanering
3. Karta över (lokal) ekologisk landskapsplanering



EKOLOGISK LANDSKAPSPLANERING

NATURVÅRDSMÅL:

Målet är att ge dagens uppsättning av djur- och växtarter möjlighet att fortleva inom de landskap som finns och brukas. Detta innebär att i vissa landskapsbiotoper måste kvaliteter återskapas eller restaureras, samtidigt som de mest värdefulla miljöerna i dag måste bevaras.

BEHOVET AV LANDSKAPSPLANERING:

- Naturtyperna förändras med tiden; de måste nyskapas och kunna "vandra runt" i landskapet. Många arter kan inte överleva i samma bestånd utan måste ha sin överlevnad säkrad på större landskapsnivå.
- Arter som har stora arealkrav och/eller som kräver en kombination av olika biotoper kan beaktas.
- Spridningsmöjligheter kan skapas genom att värdefulla områden får förbindelse med varandra.
- Landskapsplaner kan ge förutsättning för en helhetssyn på vår markanvändning vid kontakter mellan skolor, turister, intresseföreningar, markägare och allmänhet.

AVGRÄNSNING:

Ett landskap kan sägas vara ett geografiskt område som är tillräckligt stort för att hysa de vanliga ekosystemen inom en region.

Praktiska skäl gör att gränserna ofta sammanfaller med verkliga rågångar. Om möjligheten finns bör man sträva efter att låta vattendelare utgöra gräns. Man får då en mer ekologisk indelning eftersom värdefulla biotoper och spridningskorridorer ofta är kopplade till vattenvägarna. Denna indelning kan i framtiden också underlätta bedömningar av effekter på vattenkvaliteten.

INNEHÅLL:

Markanvändningshistoria, ger en förståelse för landskapets nuvarande värde. Det är viktigt att veta vad som tidigare varit hävdad inägo-, ängs- och hagmark.

Dagens skogstillstånd, visar beståndstyper, trädslagsförekomst samt åldersfördelning.

Dagens naturvärden, dokumenteras med så många arter som möjligt samt uppgifter om nyckelbiotoper och höga naturvärden enligt skogsstyrelsens normer.

Värdefulla vatten och våtmarker, bör ägnas speciell uppmärksamhet då markanvändningen av omgivande mark har stor betydelse för det totala naturvärdet.

OMRÅDESBESKRIVNING LANDSKAPSPLANERING

Området omfattar delar av Vsslarp, Breanäs och Kullaskogen i Östra Göinge kommun samt delar av Grimsboda, Örnäs, Ekeshult och Björkhult i Osby kommun. Den totala ytan är svår att överblicka i nuläget, men sannolikt rör det sig om över sjutusen hektar.

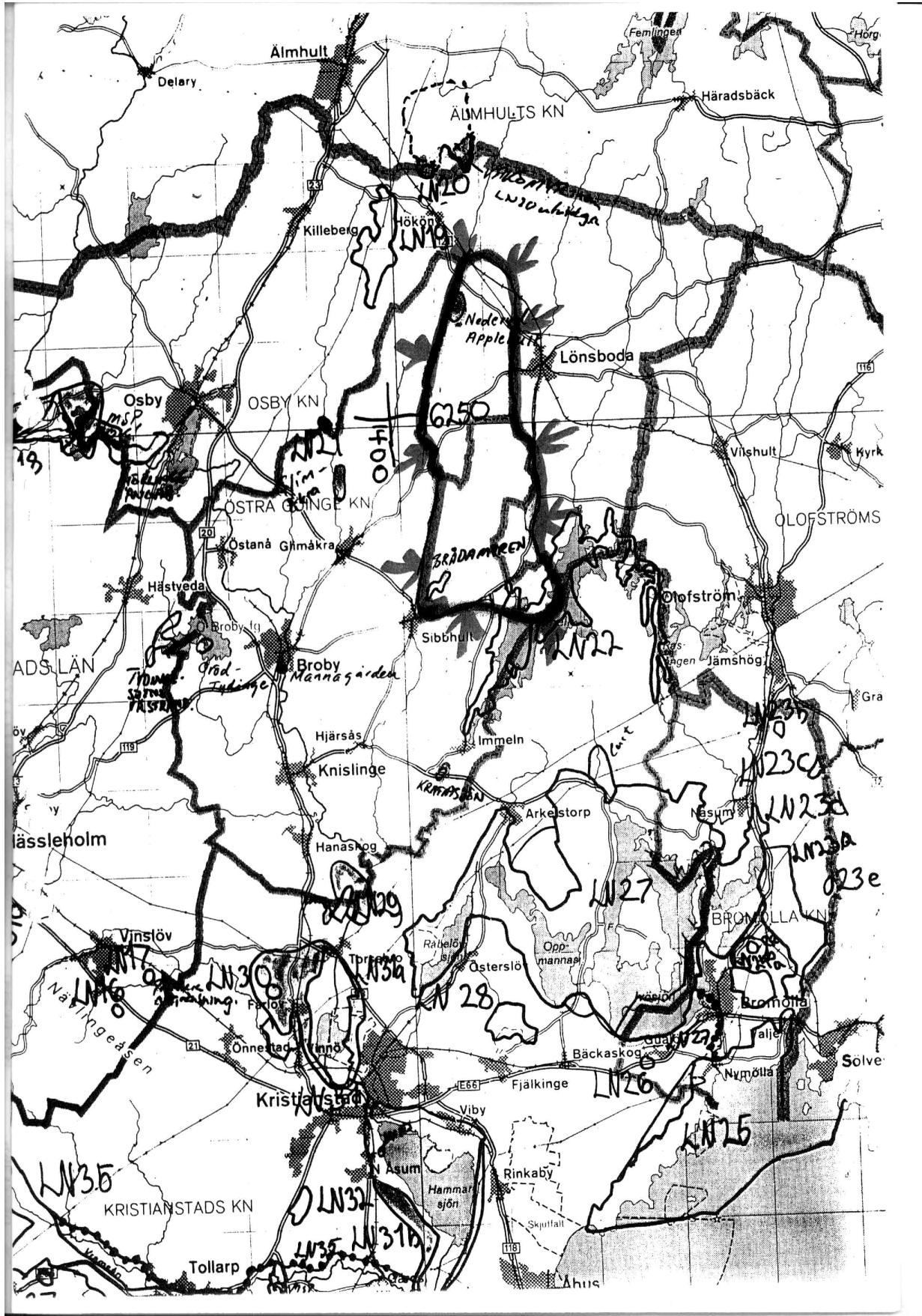
Valet av detta område beror på ett flertal omständigheter:

- Minimalt antal privata markägare
- Skogsföretagens positiva inställning till idén
- Mycket vatten
- Andelen gammal skog
- Andelen ädellövskog
- Mängden nyckelbiotoper och höga naturvärden
- Rödlistade arter
- Dokumenterad kulturhistoria
- Flera ingående inventeringar
- Fågellivets sammansättning
- Gammal bebyggelse

Ekonomiskt är området fördelaktigt då skogsbolagen kan tänkas att finansiera största delen av projektet. Det är helt i linje med deras certifiering av skogsbruket. Det vore beklagligt om kommunen skulle ställa sig utanför detta projekt som sannolikt kommer att låta höra om sig som ett av de mest nyskapande och viktigast gränsöverskridande projekten på länge.

MEDVERKANDE:

ASSI Domän, Skogssällskapet, Lunds stift, Region Skåne, Södra Skogsägarna, Skogsvårdstyrelsen, Örkeneds församling, Osby och Östra Göinge kommuner. Dessutom tillkommer förhoppningsvis ett 20-tal privata markägare.



Lunds Universitets Naturgeografiska institution. Seminarieuppsatser. Uppsatserna finns tillgängliga på Naturgeografiska institutionens bibliotek, Sölvegatan 13, 223 62 LUND.

The reports are available at the Geo-Library, Department of Physical Geography, University of Lund, Sölvegatan 13, S-223 62 Lund, Sweden.

1. Pilesjö, P. (1985): Metoder för morfometrisk analys av kustområden.
2. Ahlström, K. & Bergman, A. (1986): Kartering av erosionskänsliga områden i Ringsjöbygden.
3. Huseid, A. (1986): Stormfällning och dess orsakssamband, Söderåsen, Skåne.
4. Sandstedt, P. & Wällstedt, B. (1986): Krankesjön under ytan - en naturgeografisk beskrivning.
5. Johansson, K. (1986): En lokalklimatisk temperaturstudie på Kungsmarken, öster om Lund.
6. Estgren, C. (1987): Isälvsstråket Djurfälla-Flädermo, norr om Motala.
7. Lindgren, E. & Runnström, M. (1987): En objektiv metod för att bestämma läplanteringsläverkan.
8. Hansson, R. (1987): Studie av frekvensstyrd filtringsmetod för att segmentera satellitbilder, med försök på Landsat TM-data över ett skogsområde i S. Norrland.
9. Matthiesen, N. & Snäll, M. (1988): Temperatur och himmelsexponering i gator: Resultat av mätningar i Malmö.
- 10A. Nilsson, S. (1988): Veberöd. En beskrivning av samhällets och bygdens utbyggnad och utveckling från början av 1800-talet till vår tid.
- 10B. Nilson, G., 1988: Isförhållande i södra Öresund.
11. Tunving, E. (1989): Översvämning i Murcia provinsen, sydöstra Spanien, november 1987.
12. Glave, S. (1989): Termiska studier i Malmö med värmebilder och konventionell mätutrustning.
13. Mjölbo, Y. (1989): Landskapsförändringen - hur skall den övervakas?
14. Finnander, M-L. (1989): Vädrets betydelse för snöavsmältningen i Tarfaladalen.
15. Ardö, J. (1989): Samband mellan Landsat TM-data och skogliga beståndsdata på avdelningsnivå.
16. Mikaelsson, E. (1989): Byskeälvens dalgång inom Västerbottens län. Geomorfologisk karta, beskrivning och naturvärdesbedömning.
17. Nhilen, C. (1990): Bilavgaser i gatumiljö och deras beroende av vädret. Litteraturstudier och mätning med DOAS vid motortrafikled i Umeå.
18. Brasjö, C. (1990): Geometrisk korrektion av NOAA AVHRR-data.
19. Erlandsson, R. (1991): Vägbanetemperaturer i Lund.
20. Arheimer, B. (1991): Näringsläckage från åkermark inom Brååns dräneringsområde. Lokalisering och åtgärdsförslag.
21. Andersson, G. (1991): En studie av transversal moräner i västra Småland.
- 22A. Skillius, Å., (1991): Water harvesting in Bakul, Senegal.
- 22B. Persson, P. (1991): Satellitdata för övervakning av höstsådda rapsfält i Skåne.
23. Michelson, D. (1991): Land Use Mapping of the That Luang - Salakham Wetland, Lao PDR, Using Landsat TM-Data.
24. Malmberg, U. (1991): En jämförelse mellan SPOT- och Landsatdata för vegetationsklassning i Småland.
25. Mossberg, M. & Pettersson, G. (1991): A Study of Infiltration Capacity in a
26. Semiarid Environment, Mberengwa District, Zimbabwe.

27. Theander, T. (1992): Avfallsupplag i Malmöhus län. Dränering och miljöpåverkan.
28. Osaengius, S. (1992): Stranderosion vid Löderups strandbad.
29. Olsson, K. (1992): Sea Ice Dynamics in Time and Space. Based on upward looking sonar, satellite images and a time series of digital ice charts.
30. Larsson, K. (1993): Gully Erosion from Road Drainage in the Kenyan Highlands. A Study of Aerial Photo Interpreted Factors.
31. Richardson, C. (1993): Nischbildningsprocesser - en fältstudie vid Passglaciären, Kebnekaise.
32. Martinsson, L. (1994): Detection of Forest Change in Sumava Mountains, Czech Republic Using Remotely Sensed Data.
33. Klintonberg, P. (1995): The Vegetation Distribution in the Kärkevagge Valley.
34. Hese, S. (1995): Forest Damage Assessment in the Black Triangle area using Landsat TM, MSS and Forest Inventory data.
35. Josefsson, T. och Mårtensson, I. (1995). A vegetation map and a Digital Elevation Model over the Kapp Linné area, Svalbard -with analyses of the vertical and horizontal distribution of the vegetation
36. Brogaard, S och Falkenström, H. (1995). Assessing salinization, sand encroachment and expanding urban areas in the Nile Valley using Landsat MSS data.
37. Krantz, M. (1996): GIS som hjälpmedel vid växtskyddsrådgivning.
38. Lindegård, P. (1996). Vinterklimat och vårbakslag. Lufttemperatur och kådflödessjuka hos gran i södra Sverige.
39. Bremborg, P. (1996). Desertification mapping of Horqin Sandy Land, Inner Mongolia, by means of remote sensing.
40. Hellberg, J. (1996). Förändringsstudie av jordbrukslandskapet på Söderslätt 1938-1985.
41. Achberger, C. (1996): Quality and representability of mobile measurements for local climatological research.
42. Olsson, M. (1996): Extrema lufttryck i Europa och Skandinavien 1881-1995
43. Sundberg, D. (1997): En GIS-tillämpad studie av vattenerosion i sydsvensk jordbruksmark.
44. Liljeberg, M. (1997): Klassning och statistisk separabilitetsanalys av marktäckningsklasser i Halland, analys av multivariata data Landsat TM och ERS-1 SAR.
45. Roos, E. (1997): Temperature Variations and Landscape Heterogeneity in two Swedish Agricultural Areas. An application of mobile measurements.
46. Arvidsson, P. (1997): Regional fördelning av skogsskador i förhållande till mängd SO₂ under vegetationsperioden i norra Tjeckien.
47. Akxelsson, C. (1997): Kritisk belastning av aciditet för skogsmark i norra Tjeckien.
48. Carlsson, G. (1997): Turbulens och supraglacial meandring.
49. Jönsson, C. (1998): Multitemporala vegetationsstudier i nordöstra Kenya med AVHRR NDVI
50. Kolmert, S. (1998): Evaluation of a conceptual semi-distributed hydrological model – A case study of Hörbyån.
51. Persson, A. (1998): Kartering av markanvändning med meteorologisk satellitdata för förbättring av en atmosfärisk spridningsmodell.
52. Andersson, U. och Nilsson, D. (1998): Distributed hydrological modelling in a GIS perspective – an evaluation of the MIKE SHE model.
53. Andersson, K. och Carlstedt, J. (1998): Different GIS and remote sensing

- techniques for detection of changes in vegetation cover - A study in the Nam Ngum and Nam Lik catchment areas in the Lao PDR.
54. Andersson, J., (1999): Användning av global satllitdata för uppskattning av spannmålsproduktion i västafrikanska Sahel.
 55. Flodmark, A.E., (1999): Urban Geographic Information Systems, The City of Berkeley Pilot GIS
 - 55A. Lyborg, Jessic & Thurfell, Lilian (1999): Forest damage, water flow and digital elevation models: a case study of the Krkonose National Park, Czech Republic.
 - 55B. Tagesson, I., och Wramneby, A., (1999): Kväveläckage inom Tolångaåns dräneringsområde – modellering och åtgärdssimulering.
 56. Almkvist, E., (1999): Högfrekventa tryckvariationer under de senaste århundradena.
 57. Alstorp, P., och Johansson, T., (1999): Översiktlig buller- och luftföroreningsinventering i Burlövs Kommun år 1994 med hjälp av geografiska informationssystem – möjligheter och begränsningar.
 58. Mattsson, F., (1999): Analys av molnklotter med IRST-data inom det termala infraröda våglängdsområdet
 59. Hallgren, L., och Johansson, A., (1999): Analysing land cover changes in the Caprivi Strip, Namibia, using Landsat TM and Spot XS imagery.
 60. Granhäll, T., (1999): Aerosolers dygnsvariationer och långväga transporter.
 61. Kjellander, C., (1999): Variations in the energy budget above growing wheat and barley, Ilstorp 1998 - a gradient-profile approach
 62. Moskvitina, M., (1999): GIS as a Tool for Environmental Impact Assessment - A case study of EIA implementation for the road building project in Strömstad, Sweden
 63. Eriksson, H., (1999): Undersökning av sambandet mellan strålningstemperatur och NDVI i Sahel.
 64. Elmqvist, B., Lundström, J., (2000): The utility of NOAA AVHRR data for vegetation studies in semi-arid regions.
 65. Wickberg, J., (2000): GIS och statistik vid dräneringsområdesvis kväveläckagebeskrivning i Halland
 66. Johansson, M., (2000): Climate conditions required for re-glaciation of cirques in Rassepautasjtjåkka massif, northern Sweden.
 67. Asserup, P., Eklöf, M., (2000): Estimation of the soil moisture distribution in the Tamne River Basin, Upper East Region, Ghana.
 68. Thern, J., (2000): Markvattenhalt och temperatur i sandig jordbruksmark vid Ilstorp, centrala Skåne: en mättnings- och modelleringsstudie.
 69. Andersson, C., Lagerström, M., (2000): Nitrogen leakage from different land use types - a comparison between the watersheds of Graisupis and Vardas, Lithuania.
 70. Svensson, M., (2000): Miljökonsekvensbeskrivning med stöd av Geografiska Informationssystem (GIS) – Bullerstudie kring Malmö-Sturup Flygplats.
 71. Hyltén, H.A., Ugglå, E., (2000): Rule-Based Land Cover Classification and Erosion Risk Assessment of the Krkonoše National Park, Czech Republic.
 72. Cronquist, L., Elg, S., (2000): The usefulness of coarse resolution satellite sensor data for identification of biomes in Kenya.
 73. Rasmusson, A-K., (2000): En studie av landskapsindex för kvantifiering av rumsliga landskapsmönster.
 74. Olofsson, P., Stenström, R., (2000): Estimation of leaf area index in southern Sweden with optimal modelling and Landsat 7 ETM+Scene.

75. Uggla, H., (2000): En analys av nattliga koldioxidflöden i en boreal barrskog avseende spatial och temporal variation.
76. Andersson, E., Andersson, S., (2000): Modellering och uppmätta kväveflöden i energiskog som bevattnas med avloppsvatten.
77. Dawidson, E., Nilsson, C., (2000): Soil organic carbon in Upper East Region, Ghana.
78. Bengtsson, M., (2000): Vattensänkningar - en analys av orsaker och effekter.