



LAGMANSGYMNASIET
VARA KOMMUN

Paddförsöket



C Lars-Olov Karlsson

Helena Maltinger Kate Nyman

En projektarbetsrapport
klass NV3

Läsåret 07/08
Handledare Rutger Staaf

Sammanfattning

Under sommarhalvåret 2007 genomfördes ett studium av paddors utveckling under påverkan av östrogen. Olika studier har visat att östrogen kan påverka könsutvecklingen hos ett antal olika organismer.

Syftet med detta studium var att reda på hur paddor påverkas av östrogen.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	2
Innehållsförteckning	3
1. Inledning	4
1.1 Val av ämnesområde	4
1.2 Vanlig padda (<i>Bufo bufo</i>)	4
1.3 Östrogen	4
1.4 Syfte och frågeställningar.....	5
1.5 Frågor som kom under arbetets gång	5
1.6 Kontakter med forskare och djurskyddsmyndigheten.....	5
2. Utförande	6
2.1 Insamling av paddägg.....	6
2.2 Förvaring av ägg.....	6
2.3 Insamling av paddyngel	6
2.4 Försök med paddyngel	6
2.5 Försöksordningen	7
2.6 Det dagliga arbetet	7
2.7 Dokumenteringen	7
2.8 Beräkningen av östrogenhalten i baljorna.....	7
3. Resultat	8
3.1 Äggen	8
3.2 Försökstid yngel	8
3.3 Iakttagelser under försöket	8
3.4 Slutresultatet beträffande könsfördelningen.....	9
4. Diskussion	9
4.1 Äggen	9
4.2 Ynglen	9
4.3 Kommentarer till resultatet.....	9
5. Slutsats	10
6. Återstående frågor	10
6.1 Varför blev de grodor som fick extra tillsats av östrogen extra stora?.....	10
6.2 Varför dog sex yngel i avloppsreningsvattnet, vattnet som hade blivit renat av aktivt kol?.....	11
6.3 Tävlingen.....	11
Referenslista	12
Bilaga 1 Projektplan	
Bilaga 2 Ansökan till tävlingen	

1. Inledning

1.1 Val av ämnesområde

Av en händelse stötte vi på paddor i Kvänum i april månad. Efter detta upptäcktes det att paddor hade en pågående parningssäsong vid badplatsen Oltorp ca en km utanför samhället Kvänum. Paddorna fanns i massor och ibland var det nästan oundvikligt att trampa på dessa. Detta gav oss idén att arbeta med just paddor i vårt projektarbete. Problemet var att vi inte riktigt visste hur vi skulle handskas med dessa och vilka undersökningar vi skulle kunna utföra. Så i samband med en miljökunskapslektion kom vi fram till, tillsammans med vår handledare, att undersöka vilken påverkan östrogen i form av p-piller har på paddor, och groddjur överlag. Olika forskare har varnat för att alltför mycket östrogen släpps ut i vatten där det påverkar olika djur. Boken ”Blod, svett och tårar - En ilsken bok om östrogen” är en intressant och skrämmande läsning om östrogenets användning och verkan.

Efter detta sammanställdes en projektplan (se bilaga 1.) Och projektet drog igång.

1.2 Vanlig padda (*Bufo bufo*)

Den vanliga paddan är ett groddjur som också är fridlyst men på grund av att den är vanlig får ägg samlas in av den och av vanlig groda och användas för studium av utvecklingen av groddjur förutsatt att ynglen eller de små paddorna släpps tillbaka i sin miljö.

Den vanliga paddan förekommer i största delen av landet förutom fjällen och föredrar inte direkt något terrängområde framför ett annat. Den är inte lika vattenkrävande som grodan men behöver fuktiga områden.

Den förflyttar sig inte riktigt på samma sätt som grodan eftersom den har desto kortare bakben och är tyngre. Så istället för det hoppande sättet springer de fram och kanske tar några hopp emellanåt.

Den vanliga paddan äter främst larver och insekter som vuxen men som yngel galler alger och växter. Honan blir maximalt 150 mm lång och hanen 80 mm lång. En padda kan bli upp till 40 år gammal. När det är dags för förökning söker paddorna sig tillbaka till det vatten där de föddes. Efter äggläggning tar det 8-12 dygn innan äggen kläcks. Till skillnad från grodor läggs äggen i långa gelésträngar.

Honan kan skiljas från hannen främst genom storleken (mer än dubbelt så stor) och en grövre knottrig hud. Se framsida.

1.3 Östrogen

”Östrogen är en grupp steroidhormoner, som mest betraktas som ett kvinnligt könshormon. Östrogen finns i kroppen hos både kvinnor och män, men i avsevärt högre halter hos kvinnor. Under puberteten är östrogenet viktigt för att utveckla kvinnliga sekundära könskaraktiska hos kvinnan, såsom bröst. Hos köns mogna kvinnor är östrogenet ett av flera viktiga hormoner i menscykeln, och har bland annat betydelse för hur endometriet, slemhinnan på insidan av livmodern, blir tjockare för att kunna ta emot ett befruktat ägg. Östrogen är också viktigt för benstommen och centrala nervsystemet, och det skyddar mot hjärtinfarkt vilket förklarar

varför kvinnor inte är lika drabbade av denna sjukdom som män, men också varför största delen av kvinnors skydd mot hjärtinfarkt förefaller försvinna efter klimakteriet. Hos män är östrogen viktigt för spermieproduktionen.” (Wikipedia)

Den moderna livsstilen har lett till att stora mängder av syntetiskt östrogen kommer ut i vatten genom avloppsreningsverk, i form av rester från p-piller och p-plåster men även andra ämnen som till exempel östrogenliknande bekämpningsmedel har effekter. Detta har lett till minskad fertilitet hos hanfiskar i närheten av reningsverk, och även till en högre andel honor av groddjur och liknande. Dubbelkönade fiskar ett annat fenomen som har orsakats av östrogenutsläpp. Det har bland annat iakttagits vid Uppsala avloppsreningsverk men genom förändringar i den biologiska nedbrytningen har detta upphört. Östrogen förekommer naturligt i avloppsvatten och vanliga halter är upp till några tiotal ng/L och tillfört av mänsklig verksamhet i form av etinylöstradiol i halter mellan 0,5 – 3 ng/L. Enligt Cecilia Berg vid Uppsala Universitet räcker det med 18 ng per liter vatten för att grodor ska byta kön. Och vid svenska reningsverk har det hittats högre halter.

1.4 Syfte och frågeställningar

Syftet var i första hand att ta reda på östrogenets påverkan på könsutvecklingen.

De frågeställningar som uppkom innan arbetets start var följande;

- Påverkas könsbestämningen vid tillförelse av östrogen?
- Hur ser man vilket kön paddan har?
- När kan man se paddans kön?
- Kan man rena avloppsvatten med aktivt kol och därmed ta bort östrogenet?
- Kan paddor anpassa sig till en ny miljö och överleva?

1.5 Frågor som kom under arbetets gång

- Varför var det så stor skillnad på paddorna efter försöket?
- Får man lov att göra undersökningar med paddor?
- Varför var det inte lika lätt att arbeta med paddägg som med groddägg?

1.6 Kontakter med forskare och djurskyddsmyndigheten

För att få svar på vissa frågor om paddor och dess könsskillnader togs kontakt med professor Claes Andrén vid Göteborgs Universitet. Han rekommenderade att innan försöken börjar ska länsstyrelsen kontaktas för tillstånd. Det visade sig att det var djurskyddsmyndigheten i Skara som kunde ge tillstånd och efter ett antal kontakter med dem direkt och via vår handledare visade det sig att ett speciellt tillstånd inte behövdes för vår undersökning. Dels får djur användas i undervisningen, dels får ägg samlas in för studium av utvecklingen av vissa groddjur vilket sker i många skolor. Ett försök där djuret riskerar skador eller lidande av experimentet måste dock bedömas av tillståndsgivande myndighet. Men eftersom det inte kan antas att uppväxten till honor istället för till hanner är ett lidande så behövdes inget tillstånd för undersökningen blev det muntliga beskedet från djurskyddsmyndigheten genom vår handledare.

2. Utförande

2.1 Insamling av paddägg

Platsen som där äggen samlades in är en liten badplats i utkanten av Kvänum. Platsen kan beskrivas som en liten, konstgjord, rektangulär damm på inte mer än 10 * 15 m, med starkt sluttande kanter, omgiven av mestadels gräs, men på en av kortsidorna finns det en liten "sandstrand". På en av långsidorna fanns det otroligt mycket ägg, stora mängder av gelékedjor längs den gräsbetäckta kanten och även runt omkring en brygga. Vi kan inte riktigt säga exakt hur många ägg per hona det var men mycket möjligt upp emot 5000 ägg/hona.

Paddäggen som var som långa gelékedjor, samlades helt enkelt i bitar av gelékedjor i en bunke tillsammans med lite växtlighet från dammen, såsom alger och gräs från sluttningen.

2.2 Förvaring av ägg

Paddäggen förvarades gemensamt i en stor balja på ca 0,75 * 0,35 m. Där tillsattes sand, delvis från ursprungsplatsen men även från en närbelägen damm, växter från ursprungsplatsen, och vatten från dammen som paddäggen kom ifrån. Efter ett tag kom vi fram till att byte av vatten dagligen skulle medföra stora bensinkostnader och det skulle bli alldeles för tidskrävande, så pH mättes i ursprungsdammen och i en närbelägen damm, det visade sig att pH-värdet låg på samma nivå. Så vatten därifrån användes istället i fortsättningen. Vi försökte hålla temperaturen så stabil som möjligt, helst på samma nivå som i ursprungsdammen.

Själva undersökningen och östrogentillförseln skulle inte börja förrän äggen hade utvecklats till yngel, men så långt kom aldrig processen, äggen utvecklades aldrig.

2.3 Insamling av paddyngel

Eftersom inga framsteg skedde med paddäggen under nästan en månad, trots att de såg friska ut och inte luktade dåligt, beslutade vi oss för att återvända till platsen och se om någon utveckling hade skett där. Denna gång följde även vår handledare med för att observera platsen. Det vi upptäckte var att alla äggen hade kläckts, men vid närmare observationer syntes små yngel som mestadels låg på botten vid kanten av dammen. Det som tydligt märktes direkt var hur mycket mindre antalet yngel var till skillnad från antalet ägg som fanns här vid sista besöket. Men hur som helst så hade vi med oss ca 50 paddyngel när vi återvände till skolan.

2.4 Försök med paddyngel

Det bestämdes att Helena skulle förvara ynglen hemma hos sig eftersom hon bor på en gård och har bättre möjlighet att ta hand om dem på ett lämpligt sätt med exempelvis en motsvarande damm i närheten.

Ynglen delades upp i fyra baljor på ca $0,75 * 0,35$ m med 7 yngel i varje. Med andra ord kom 28 paddyngel till bruk och resten släpptes ut i dammen (efter att ha sett att miljön var densamma som i dammen i Kvänum kunde vi med säkerhet släppa ut dem där och veta att de skulle överleva). Vatten byttes delvis varje dag. Ingen extra mat tillfördes. Med jämna mellanrum tillfördes nya växter. Ph mättes varje dag.

2.5 Försöksordningen

- Balja nr 1: I denna balja användes ynglen som kontroll yngel. Inget tillsattes eller togs bort.
- Balja nr 2: Här tillsattes $\frac{1}{4}$ p-piller i pulveriserad form. Denna procedur upprepades dagligen.
- Balja nr 3: Här tillsattes $\frac{1}{2}$ p-piller i pulveriserad form, även detta upprepades dagligen.
- Balja nr 4: Här tillsattes avloppsreningsvatten som filtrerades med hjälp av aktivt kol. Aktivt kol används vid rening av akvarievatten för fiskar, groddjur och reptiler.

2.6 Det dagliga arbetet

Målet var att ge dem en miljö som skulle vara så likt som möjligt deras ordinarie miljö. I och med detta stod baljorna mestadels utomhus. Baljorna var täckta med ett tunt nät så att inte ynglen skulle bli uppätta av andra djur såsom fåglar. De flyttades från solen till skugga beroende på temperaturen. Efter ett par dagar, då det regnade väldigt kraftigt gjordes ett litet hål i samtliga baljor så att vattennivån inte skulle överstiga en viss given gräns för att paddynglen inte skulle kunna smita ut. Ibland regnade det mycket och eftersom regnvattnet var surare än dammvattnet flyttades baljorna in i en ladugård. Eftersom deras miljö skulle efterlikna en så naturlig miljö som möjligt så gavs det ingen mat, den enda maten de fick var det som de äter ute i naturen när de är små, nämligen alger, växter och bakterier. När de blir äldre äter de även insekter och larver. Under försökets gång upptäcktes det att extrem värme gjorde att ynglen blev dåliga därför var det viktigt att flytta paddorna in i skuggan. pH i baljorna varierade mellan 6,5 och 7,6. Inget tydde på att denna variation hade någon betydelse.

2.7 Dokumenteringen

Dokumentering av resultaten gjordes dagligen dels i form av en loggbok och dels i fotografisk form.

2.8 Beräkningen av östrogenhalten i baljorna

En tablett p-piller innehåller 30 mikrogram etinylöstroger. Volym vatten i baljorna var ca 10 liter. Östrogen tillsattes varje dag och en stor del av vattnet byttes varje dag.

I balja två där $\frac{1}{4}$ p-piller tillsattes var östrogenhalten ca $0,75 * 10^{-6}$ g/L.

I balja tre där $\frac{1}{2}$ p-piller tillsattes var östrogenhalten ca $1,5 * 10^{-6}$ g/L

Lägsta värde där påverkan upptäcks är enligt Cecilia Berg är $0,02 \cdot 10^{-6}$ g/L. Detta gäller grodor. Vi antar att det också kan gälla paddor. I balja två var det då ca 40 ggr högre halt och i balja tre var det ca 75 ggr högre halt.

3. Resultat

3.1 Äggen

Samtliga ägg som samlades in utvecklades inte. De hade ingen dålig lukt vilket betyder att de inte ruttade. Anledningen till att de inte käcktes är okänd. Vi följde de instruktioner som fanns i skrifter och böcker av experter inom området. Det var ingen svår skötsel och eftersom grodrom ofta används på låg- och mellanstadier så antogs det att det inte skulle vara några större problem med paddrom. Så det kan möjligtvis vara att paddägg är svårare att föda upp än grodägg. Fast någon sådan information har inte hittats.

Vattnet byttes dagligen och hade samma pH-värde som vattnet från deras damm. Äggen fanns i baljorna från 25/4 till 22/5.

3.2 Försökstid yngel

Den 23 maj hämtades paddyngel. Försöket med ynglen höll på från och med 24/5 2007, då de första p-pillren tillsattes till och med fredag 17/8 2007 då slutdokumenteringen gjordes, efter detta hölls paddorna i baljorna ytterligare några dagar för att se vad som hände. Först rymde en och längre fram rymde de flesta och när vi tisdagen den 4 september tömde ut allt vattnet ur alla baljorna fanns endast en padda kvar som vi släppte iväg

3.3 Iakttagelser under försöket

- 24 maj: försöket börjar med tillförsel av p-piller i vattnet.
- 28 maj: försöket med renat avloppsvatten börjar i balja fyra.
- 29 maj: endast ett levande paddyngel i baljan med avloppsvatten. Det släpptes ut i dammen
- 12 juni: en viss storleksskillnad iakttogs mellan paddorna i balja tre, med tillförsel av mest östrogen och balja ett och två. Efter tre veckor tycks verkan av östrogen först synas. Detta redan innan svansarna försvunnit.
- 2/7: svans borta
- 8 juli: storleksskillnad börjar synas mellan olika paddor i balja två
- 12 juli: tydlig skillnad mellan paddorna i balja två men en viss skillnad mellan paddorna även i balja ett. I balja tre är alla jämnstora och större än i balja ett och två.
- 17 juli: iakttar paddor i omgivningen vilka är lika stora som paddorna i balja ett och två men mindre än i balja tre vilka fick höga doser av östrogen.

- 26 juli: Storleksskillnaden är nu markant.
- 3 augusti: blir alltmer övertygade om att skillnaderna i storlek överrensstämmer med könsskillnaderna.
- 4 augusti: en oberoende person iakttar paddorna, kommer till samma slutsats som vi när det gäller storleksförhållandet.
- 10 augusti: tydlig skillnad mellan grodorna i balja ett, kontrollgruppen. I balja två är det betydligt fler som är större än i balja ett. I balja tre endast stora paddor.
- 17 augusti: Slutresultatet färdigt. Behandlingen med östrogen upphör.

3.4 Slutresultatet beträffande könsfördelningen

- Balja nr 1: fyra honor och tre hanar, honorna var tydligt större än hanarna.
- balja nr 2: där $\frac{1}{4}$ p-piller tillsattes utvecklades sex honor och en hane. Honorna var tydligt större än hanarna.
- Balja nr 3: där $\frac{1}{2}$ p-piller tillsattes blev alla honor och dessa var mycket större än de andra paddorna.
- I den baljan där avloppsreningsvatten och aktivt kol tillsattes, alltså balja nr 4, var resultatet följande; samtliga paddyngel utvecklades inte.

4. Diskussion

4.1 Äggen

Äggen utvecklades inte trots att de sköttes enligt instruktionerna. Möjligtvis att de blev tagna i för mycket och vattnet byttes för ofta.

4.2 Ynglen

Ynglen utvecklades på samma sätt som i naturen. Paddorna som växte upp ute i naturen på platsen där ynglen samlades in förekom i olika storlekar liksom i balja ett och två. De paddor som fått stor mängd med östrogen var större än motsvarande paddor i naturen.

Måste även nämnas att det fanns mycket gott om paddor runt dammen och även i samhället Kvänum, där de små paddorna ganska ofta kördes över.

4.3 Kommentarer till resultatet

Könsbestämningen byggde främst på storleksskillnaderna vilka var väldigt tydliga. Jämför med bilden av en hona och en hane (första sidan). De resultat som vi kom fram till delades med utomstående observatörer. Tillväxten av paddorna dokumenterades noggrant fotografiskt men den dator där de flesta bilderna förvarades kraschade och dessa bilder har inte, trots hjälp från mycket kunnig expertis, kunnats återskapas. De storleksskillnader som vi såg är noggrant dokumenterade i vår loggbok vilket är en praxis att följa då ett projektarbete genomförs.

5. Slutsats

Mängden östrogen i vattnet under paddornas uppväxt påverkar helt klart könsutvecklingen.

Vid extremt höga halter av östrogen blir det endast honor som dessutom är extra stora.

Paddägg är svårare att hantera i konstgjord miljö än groddägg så att de utvecklas till paddor.

6. Återstående frågor

Eftersom arbetet måste vara klart vecka 50 har inte alla frågor som uppstått som en följd av arbetet kunnat besvaras. Normalt ska ett projektarbete som detta vara klart i april 2008.

Återstående frågor:

Varför blev de honor som fick mycket östrogen extra stora?

Finns det en övre gräns för hur mycket östrogen groddjur tål?

Varför dog sex yngel i vattnet från reningsverket, vatten som hade filtrerats med aktivt kol?

Är det möjligt att upptäcka östrogener i vatten kring Arktis?

6.1 Varför blev de grodor som fick extra tillsats av östrogen extra stora?

Det har hela tiden varit känt att östrogen är en steroid som ändrar hormonomsättningen i kroppen och hos alla ryggradslösa djur. Men vi har inte kunnat ge ett konkret svar till varför de blev extra stora dels för att inga tidigare studier har gjorts med paddor. Efter att ha skrivit mail till östrogenforskare har vi fortfarande inte fått några svar på varför extra tillsats av östrogen påverkar storleken successivt. Några allmänna resultat av hur östrogen påverkar kroppen kanske förklarar varför paddorna blev större.

- Pojkar som är sena in i puberteten kan behandlas med tillsats av östrogen eller testosteron detta bidrar till en STH - frisättning (tillväxthormon). Så alltså kan även östrogen frisätta STH hos pojkar.
- Under graviditeten blir livmodern större, detta beror främst på östrogenets verkan. Det som händer är att muskelcellantalet ökar likaså muskelcellmassan. Den normala vikten är 60 g och under graviditet kan den väga så mycket som 1200 g alltså 20 ggr större. Andra saker som händer under graviditeten är att livmoderns blodflöde ökar, även detta på grund av östrogen. Venerna kan alltså bli upp till 60 ggr större under graviditeten.
- Östrogen påverkar bröststorleken, då östrogenhalten ökar till exempel under graviditet, blir bröstvävnaderna större.
- Många kvinnor/tjejer säger att de blir ”större” när de konsumerar p-piller. Detta beror dock inte på att p-pillren i sig är anledningen till viktökningen men däremot till en hungerökning.
- Östrogen ges även till kvinnor i klimakteriet som påverkar benvävnad positivt, en bieffekt av detta är att ospecificerade celler växer i tumörvävnader.
- Grisembryon som fick tillsatser av östrogen växte bättre.

6.2 Varför dog sex yngel i avloppsreningsvattnet, vattnet som hade blivit renat av aktivt kol?

Anledning till detta tror sig vara dels att filtreringen inte gick till på helt rätt sätt eftersom det filtrerade vattnet var av en mörkare nyans än vad som är vanligt. Men den största anledningen är att det aktiva kolet stod under många år i ett skåp med många andra kemikalier. Det aktiva kolet har troligtvis dragit åt sig andra kemikalierna. Tidigare försök som har gjorts med samma aktiva kol och då har halten av nitrat ökat efter rening. Nytt aktivt kol fungerar inte på detta sätt.

6.3 Tävlingen

Efter att ha skickat iväg projektplanen till tävlingen glömde vi nästan av att vi hade anmält oss. Lite då och då undrade vi när vinnaren skulle få reda på det. Fast å andra sidan kändes som att vi inte riktigt behövde bli oroliga eftersom vi ändå inte skulle vinna. Men efter några veckor får jag ett samtal av Helena som var fullkomligt i extas trots att hon försökte dölja det. Jag förstod att något hade hänt. Vi hade vunnit. Samtidigt ringer Rutger i den andra telefonen och gratulerar. Vi var så glada och framför allt chockade. Det som vi var mest oroliga för i början var resan till Jukkasjärvi. Tänk att vi skulle få träffa Kungen. Det kändes som att det räckte med det, det var en stor upplevelse i sig. Men inte nog med det, i sommar bär det av till Nordpolen. Vi ser fram emot att få se den vackra naturen och kanske ett eller annat intressant djur. Men även forskarnas arbete ute till havs ska bli intressant att ta del av. Detta kommer bli ett riktigt minne för livet för oss båda.

Referenslista

Andren Claes (Zoologiska institutionen Göteborgs Universitet)

Berg Cecilia. (Environmental Toxicology and Chemistry Vol. 26 No.5)

<http://www.bioresurs.uu.se/myller/sjo/padda.htm>

<http://www.blf.net/endodiab/vprogram/STH-brist-hos-barn.doc>

<http://fof.se/index.lasso?id=074aPress> (Forskning o framsteg)

<http://www.ivl.se/rapporter/pdf/B1352.pdf>

<http://www.slu.se/?id=551&puff=62>

http://www-miljo.slu.se/dokument/mt/MT2_01.pdf

Swanberg, L-K (2003) *En ilsken bok om östrogen* BokförlagetDN

http://www.rnceus.com/course_frame.asp?exam_id=29&directory=hormone

<http://sv.wikipedia.org/wiki/%C3%96strogen>

http://sv.wikipedia.org/wiki/Vanlig_padda

Projektplan

Bakgrund

Vi har valt biologi men en viss inriktning i kemi för att det intresserar oss båda två och vi känner att vi kan hålla ambitionen uppe genom hela arbetet.

Det vi ska studera är grodornas utveckling med tillsats av hormoner. Det lät intressant och väckte många frågor.

Syfte, mål och problemformulering

Frågan vi har ställt oss är ifall paddor under olika stadier av utveckling kan påverkas av tillsats av hormon (östrogen). Vår hypotes är att vi kan påverka könsbestämningen.

Vårt projekt kan ge bidrag till forskningen på så sätt att om det skulle uppstå en risk för utrotning av paddor, speciellt honor skulle vårt projekt kunna användas till att fler honor kan födas och populationen kan fortsätta.

Val av metod

Metoden vi använder oss av är att fånga in paddrom, tillsätta östrogen i form av pulveriserade p-piller vid olika stadier av utvecklingen. Vi ska även försöka ta reda på ifall vatten från reningsverk där p-piller användare har lämnat sin urin kan påverka paddorna. Om så fallet försöka rena detta vatten m.h.a aktivt kol. Även experimentera hur paddorna påverkas av olika temperaturer och ljus. Fördelarna skulle vara ifall vårt projekt lyckades är att vi kunde rena vatten från östrogen genom aktivt kol. Nackdelar är att paddorna kan få biverkningar som till exempel sterilitet, missbildningar eller rent av död.

Val och insamlande av information och material

Det vi behöver veta för att nå vårt mål är uppfödning av paddor samt information om östrogenets effekter. Material som vi behöver är någonstans där paddorna kan växa upp, vatten från platsen där paddrommen ursprungligen kommer ifrån, vatten från reningsverk, preparat till rening av avloppsvatten, p-piller, föda till paddorna även stenar och dylikt för att fullborda paddornas miljö. Informationen fås genom egna naturvetenskapliga undersökningar, samt böcker.

Arbets- och tidsplan

Detta arbete beräknas ta hela läsåret. De praktiska undersökningarna kommer äga rum under sommaren-07 och själv rapportskrivningen ht-07 – vt-08.

Inläsning: v 16

Paddromm sinsamling: ca v 17

Leta fram p-piller: v 17

Experiment med grodyngel: så länge som dessa utvecklas d.v.s. ca 2 veckor v18-19

Loggboksförning: genom hela arbetet

Skrivning av rapport: ht-07 och vt-08

Form för presentation

Vårt arbete kommer att framföras i form av en rapport och en loggbok där allt vi gör och funderar över skrivs ner.

