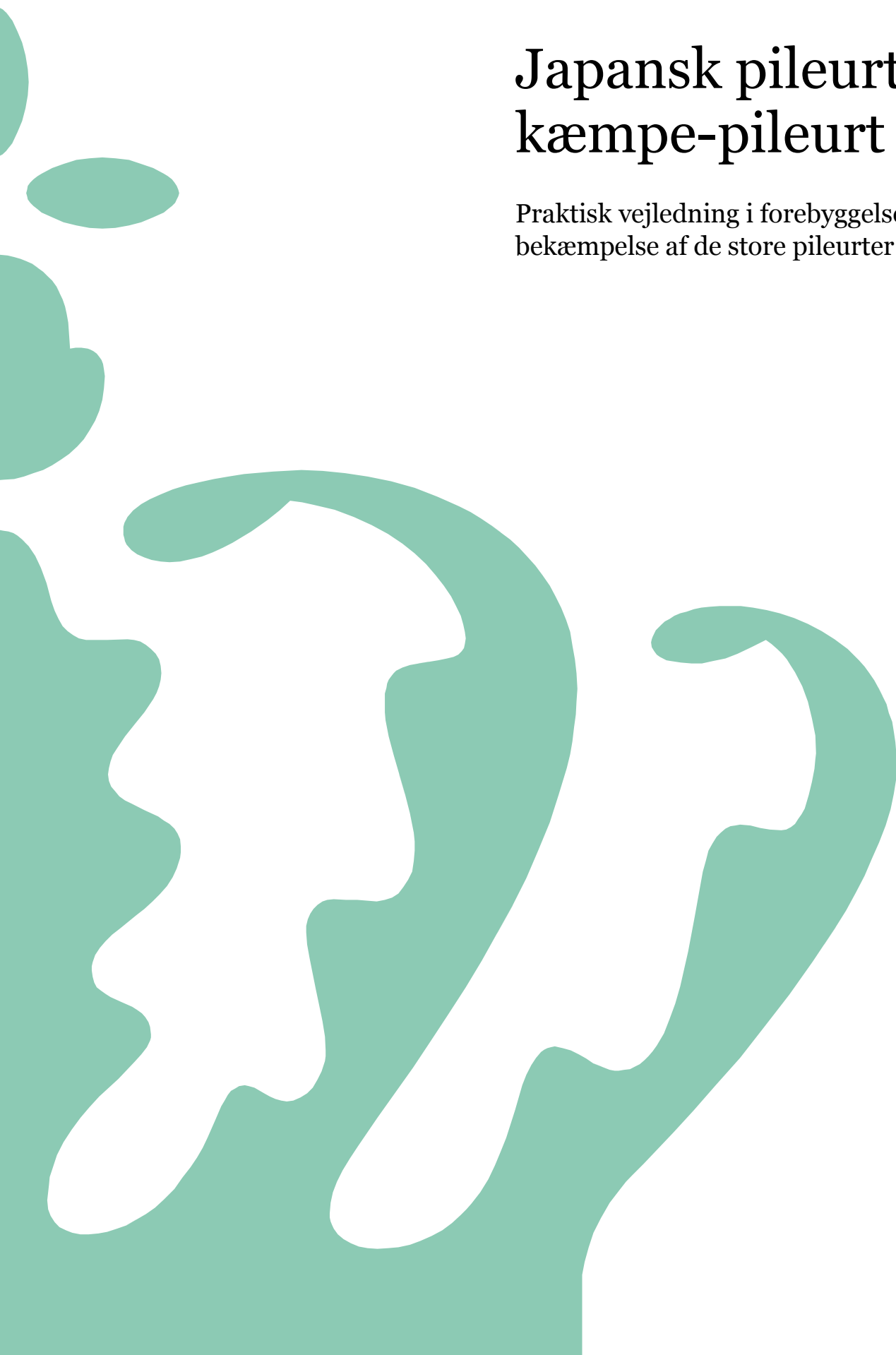




Miljøministeriet
Naturstyrelsen

Japansk pileurt og kæmpe-pileurt

Praktisk vejledning i forebyggelse og
bekæmpelse af de store pileurter



Titel: Japansk pileurt og kæmpe-pileurt

Japansk pileurt og kæmpe-pileurt

Udgiver:

Naturstyrelsen
Haraldsgade 53
2100 København Ø
www.nst.dk

År:

2013

Forfatter:

Rita Merete Buttenschøn

Forsidefoto:

[Navn]

ISBN nr.

[xxxxxx]

Må citeres med kildeangivelse.

Indhold

1. Derfor skal de store pileurter bekæmpes	6
2. Identifikation	8
3. Spredningspotentiale	10
4. Oprindelse og forekomst	11
5. Planlægning af bekæmpelse	12
6. Metoder til bekæmpelse	14
6.1 Oprykning, rodstikning/hakning	16
6.2 Opgravning	16
6.3 Rodfræsning	16
6.4 Slåning	16
6.5 Harvning/stubfræsning	17
6.6 Græsning	19
6.7 Etablering af bunddække	20
6.8 Tildækning	20
6.9 Kemisk bekæmpelse	20
6.10 Biologisk bekæmpelse	23
6.11 Overskygning	23
6.12 Andre metoder	23
7 Litteratur	24

Forord

Denne vejledning giver et bud på ”bedste praksis” i forebyggelse og bekæmpelse af kæmpe-pileurt og japansk pileurt på baggrund af indsamling af praktiske erfaringer fra Danmark og fra andre lande i Europa samt fra gennemgang af litteratur.

Tak til de mange kommuner, Naturstyrelsen og andre myndigheder, der har bidraget med erfaringer med bekæmpelse af pileurter.

Specielt tak til en række personer, der har deltaget med oplysninger og konstruktive forslag til den praktiske vejledning;

Hans Wernberg, Care4Nature
Hans Nielsen, Det Økologiske Råd
Finn Søndertoft Pedersen, Banedanmark
Henning Helt Hansen
Hans-Erik Svart, Naturstyrelsen
Camilla Undall, Naturstyrelsen
Niels Leegaard, Gladsaxe Kommune
Jesper Fog, Gladsaxe Kommune
Rasmus Piil, Gladsaxe Kommune
Martin Reimers, Naturstyrelsen
Mette Thornholm, LIFE, KU

Sammenfatning og konklusion

Kæmpe-pileurt og japansk pileurt er hjemmørende i Østasien. De blev oprindeligt introduceret til Europa som pryddplanter og er i dag vidt udbredte i store dele af Europa. Især japansk pileurt spreder sig mange steder som invasivt landskabsukrudt. Japansk pileurt er på IUCN's liste over de 100 værste invasive arter i verden.

Japansk pileurt er udbredt over hele landet, men er dog mindre hyppig i det nordlige Vendsyssel, i Thy og på nogle af øerne. Den blev introduceret i Danmark i 1844, mens Kæmpe-pileurt først kom til omkring 1863. Den er mindre hyppig end japansk pileurt. De to pileurt arter hybridiserer med hinanden og har bl.a. dannet en krydsning med navnet Fallopia x bohemica, der ligeledes findes i Danmark.

Pileurterne har et vidt forgrenet rodnet, der består af forvedede jordstængler. Rodnettet når ned til en dybde på op til 2 m og spreder sig vertikalt med en radius på op til 7 m. Omkring to tredjedele af planternes biomasse udgøres af de veludviklede systemer af jordstængler og findes således under jorden. Japansk pileurt kan skyde fra fragmenter af jordstængler på ned til 1 cm's længde, der vejer ned til 0,7 g¹². Der kan ligeledes ske en regeneration fra stængelstykker, men med en lavere spiringsprocent end ved spiring fra jordstængler

Trods pileurterne kun spreder sig vegetativt i Europa, har de vist sig at have en stor spredningsevne og være vanskelige at kontrollere. Spredningen til nye voksesteder sker især langs vandløb, veje og andre transportkorridorer. Langt den meste spredning sker ved menneskets hjælp, f.eks. ved slåning af grøftekanter og andre grønne områder hvor plantestykker transporteres med slåmaskinen til nye områder.

Det er nødvendigt at have en langsigtet plan eller strategi for bekæmpelsen, der målretter og prioriterer indsatsen og sikrer nødvendige ressourcer til at gennemføre bekæmpelsen indtil målet er nået. Det er vigtigt at skelne mellem arterne af pileurt, da der er forskel på hvordan de kan bekæmpes.

Der anvendes en lang række forskellige metoder til bekæmpelse af pileurterne; oprykning, opgravning, slåning, forskellige former for jordbearbejdning, tildækning, herbicider og græsning. De mest anvendte metoder til bekæmpelse har været slåning og behandling med herbicider. Ingen af disse metoder har vist sig effektive på japansk pileurt på kort sigt. Bekæmpelse tager flere år og der er ofte behov for at kombinere forskellige metoder for at udrydde pileurterne.

Det er vigtigt at der følges op på en bekæmpelse for at sikre, at pileurterne ikke skyder frem igen og retablerer bevoksningen. Overvågningen skal fortsætte i det mindste i to vækstsæsoner efter bekæmpelsen er gennemført for at sikre, at der er sket en fuldstændig udryddelse.

Der er mange eksempler på mislykkede forsøg på bekæmpelse af pileurter. Det skyldes oftest, at bekæmpelsen ikke er foretaget systematisk og at den er opgivet for tidligt. Rydning uden tilstrækkelig opfølgning er i bedste fald spild af ressourcer. I værste fald fører det til en accelereret tilgroning med pileurter.

Bedste Praksis

- Skaffe et overblik over forekomsterne
- Forebygge yderligere spredning
- Fjerne nye bevoksninger så snart de dukker op
- Lave en strategi for bekæmpelse
- Foretage en systematisk bekæmpelse af de bevoksninger, der skal fjernes
- Følge op på afsluttet bekæmpelse i mindst to vækstsæsoner
- Anvende forskellige kombinationer af bekæmpelsesmetoder afpasset efter de lokale forhold
- Sikre, at alle der arbejder med pleje af grønne områder: parker, vandløb og veje, kender pileurterne
- Stille krav til entreprenører mv. om rengøring af benyttede maskiner efter kontakt med pileurter
- Stille krav til entreprenører mv. om at der ikke transporteres inficeret jord og grus
- Sørge for medinddragelse af borgerne og vedvarende information

1. Derfor skal de store pileurter bekæmpes

Kæmpe-pileurt og japansk pileurt er meterhøje, kraftige stauder, der er hjemmørende i Østasien. De blev oprindeligt introduceret til Europa som pryddplanter.

De store pileurter er i dag vidt udbredte, og især japansk pileurt spreder sig mange steder som invasivt landskabsukrudt i Europa samt i Nord-amerika, Canada, Australien og New Zealand. Japansk pileurt er på IUCN's liste¹ over de 100 værste invasive arter i verden.

Trods pileurterne kun spreder sig vegetativt i Europa, har de vist sig at have en stor spredningsevne og være vanskelige at kontrollere.

Pileurterne danner op til flere meter høje, meget tætte bestande, der udskygger anden bundvegetation. Når bladene visner om efteråret, er der kun de bladløse stængler tilbage. Det kan give problemer med erosion på vandløbsbrinker og andre skrænter, når der ikke er et tæt planterdække til at holde på jorden. Blade og stængler kan ændre det fysiske såvel som det biologiske miljø i vandløb².



Nye skud af Japansk pileurt. Foto Jens Christian Schou

Pileurterne angives, at udskille allelopatisk virkende forbindelser, der hæmmer spiring og vækst af andre arter^{3,4} og som ændrer jordens indhold af næringsstoffer, hvilket bl.a. har konsekvenser for jordbundsfaunaen med en væsentlig lavere tæthed af invertebrater til følge^{5,6}.

Pileurterne har et rigt forgrenet system af jordstængler, som kan gennemvokse drænrør og vokse op igennem asfalt og cement og dermed give problemer og skader på veje og andre anlæg⁷.

Fra udlandet rapporteres om skader på bygningsfundamenter med store værditab til følge. De samlede årlige udgifter forbundet med japansk pileurt er alene i Storbritannien opgjort til 165,5 mio. £⁸. Japansk pileurt er på IUCN's liste over de 100 værste invasive plantearter i verden¹. Den er sammen med hybridarter *Fallopia X bohemica* på den danske sortliste over de værste invasive arter i kategorien "arter, der kan bekæmpes lokalt til acceptabelt niveau, men som ikke kan udryddes nationalt"⁹.



Japansk pileurt, der er vokset gennem betonmuren. Foto Martin Reimers

Det tager lang tid at bekæmpe de invasive pileurter. Det er nødvendigt at have en langsigtet plan eller strategi for bekæmpelsen, der målretter og prioriterer indsatsen og sikrer nødvendige ressourcer til at gennemføre bekæmpelsen indtil målet er nået.

Der er mange eksempler på mislykkede forsøg på bekæmpelse af pileurter. Det skyldes oftest, at bekæmpelsen ikke er foretaget systematisk og at den er opgivet for tidligt. Rydning uden tilstrækkelig opfølgning er i bedste fald spild af ressourcer. I værste fald fører det til en accelereret tilgroning med pileurter.

2. Identifikation

Kæmpe-pileurt og japansk pileurt er nært beslægtede og hører til syrefamilien (Polygonaceae). De har været navngivet med forskellige slægtsnavne; Fallopia, Reynoutria og Polygonum.



Japansk pileurt. Foto Leo Michels

De to arter af pileurter er tvebo, med han- og hunblomster på forskellige planter. Begge arter har hvide til cremefarvede, små blomster samlet i langstrakte klaser, der sidder i toppen af skuddene. De hanlige blomsterstande sidder opret, mens de hunlige blomsterstande hænger. Blomstring finder sted i august-september. Pileurterne er flerårige.

Planterne udvikler sig tidligt om foråret fra knopper ved basis af forrige års stængler. De nye skud er i starten mørkerøde til purpurfarvede, senere bliver de grønne ofte med rødlige pletter. Stænglerne er hule, og bambuslignende med spredte blade. Bladene visner i løbet af september/oktober og efterlader bladløse stængler.

Pileurterne har et rodnet bestående af forvedede jordstængler, der forgrener sig. Rodnettet når ned til en dybde på op til 2 m og spreder sig vertikalt med en radius på op til 7 m. De mørkebrune jordstængler har gult til orange farvet væv. Friske jordstængler er sprøde og knækker let. Omkring to tredjedele af planternes biomasse udgøres af de veludviklede systemer af jordstængler og findes således under jorden.

De to pileurt arter hybridiserer med hinanden og har bl.a. dannet en krydsning med navnet Fallopia x bohemica, der ligeledes findes i Danmark og det øvrige Europa, men dens udbredelse er ikke kendt. Der er ingen andre indførte eller hjemmehørende arter i Danmark, der ligner de store pileurter.

Det er vigtigt at skelne mellem arterne af pileurt, da der er forskel på hvordan de kan bekæmpes.

Kæmpe-pileurt

Kæmpe-pileurt er den største af de to pileurter. Den kan blive op til 4 m høj. Bladene er 20-40 cm lange og 10-25 cm brede. Bladene er afrundede med hjerteformet bladbasis. Undersiden af bladene er beklædt med 1 mm lange hår, der sidder på bladnerverne.



Ungt skud af japansk pileurt. Foto Jens Christian Schou



Kæmpe-pileurt. Foto Ole Olsen



Bladunderside af kæmpe-pileurt med hår på bladnerver. Foto Beate Alberternst

Japansk pileurt

Japansk pileurt kan blive 1-3 m høj. Den danner ofte meget tætte bestande med op til 80 skud pr. m², der er rigt forgrenede foroven. Bladene er bredt ovale 7-15 cm lange og 5-12 cm brede med en lige afskåret bladbasis og en lys-grøn midterribbe. Undersiden af bladene er uden hår.

Fallopia x bohemica

Hybriden er meget variabel med karaktertræk fra begge ophav. Den kan nå samme højde som kæmpe-pileurt. Den har ligesom kæmpe-pileurt hår på bladundersidens nerver, men de er kun halv så lange, 0,5 mm som hos japansk pileurt. Den hævdes at være mere livskraftig end dens ophav og danne et underjordisk netværk af jordstængler, der kan sprede sig vertikalt op til 15-20 m. Det meget store rodsystem fungerer som forråds-kammer, der giver mulighed for hurtig vækst om foråret¹⁰.



Bladunderside af japansk pileurt uden hår på bladundersiden (1) og af Fallopia x bohemica med korte hår (2). Foto Beate Alberternst

3. Spredningspotentiale

De kloner af kæmpe- og japansk pileurt, der findes i Europa, er altovervejende hunplanter¹¹. Formeringen sker vegetativt. Man ved ikke om de vil være i stand til at producere spiredygtige frø under klimaforhold som i Danmark.

Trods den manglende frøformerings er de store pileurter i stand til at sprede sig meget hurtigt ved vegetativ formering. Japansk pileurt kan skyde fra fragmenter af jordstængler på ned til 1 cm's længde, der vejer ned til 0,7 g¹². Der kan ligeledes ske en regeneration fra stængelstykker, men med en lavere spiringsprocent end ved spiring fra jordstængler.

Spiringsforsøg med de tre arter af pileurt viste, at Fallopia X bohemica havde den største regenerationsprocent på 61 %, mod 21 % hos kæmpe-pileurt og 39 % hos japansk pileurt. Jordstænglerne spirede i forskellige typer af jord, men ikke i vand, hvorimod stængelstykkerne spirede i vand, men ikke i jord¹².

Spredningsveje

Spredningen til nye voksesteder sker især langs vandløb, veje og andre transportkorridorer. Langt den meste spredning sker ved menneskets hjælp.



Japansk pileurt vokser typisk langs veje og andre transportkorridorer.
Foto Henning Helt Hansen

Almindelige spredningsveje/måder:

- Ved slåning af grøftekanter og andre grønne områder, transporterer slåmaskinerne plantestykker med til nye voksesteder.
- Plantedele flyttes med forurenede fyldjord og grus.
- Dele af planterne dumpes som grønt affald i vedsider, skove mv.
- Under transport af haveaffald til oplægspladser tabes plantedele.

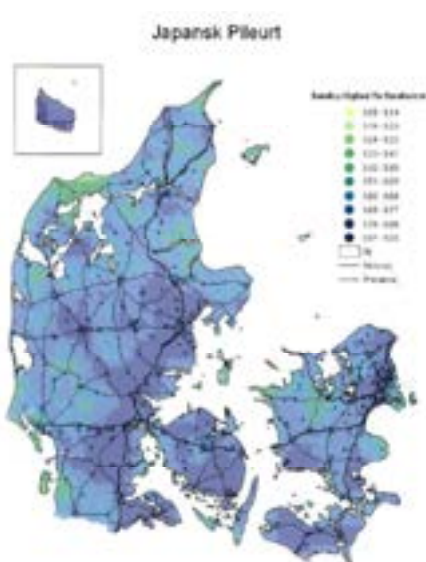
Konkurrenceevne

De to arter af pileurter er lyskrævende, men de synes også at kunne klare sig i halvskygge. De spirer frem tidligt om foråret, hvor der ikke er så mange andre planter til at skygge. Deres højdevækst er så hurtig, at andre planter ikke kan følge med. Skyggeeffekten er dermed så stor, at kun få arter har mulighed for at overleve under pileurterne. Hertil kommer at de udskiller allelopatisk virkende stoffer, der hæmmer andre arter.

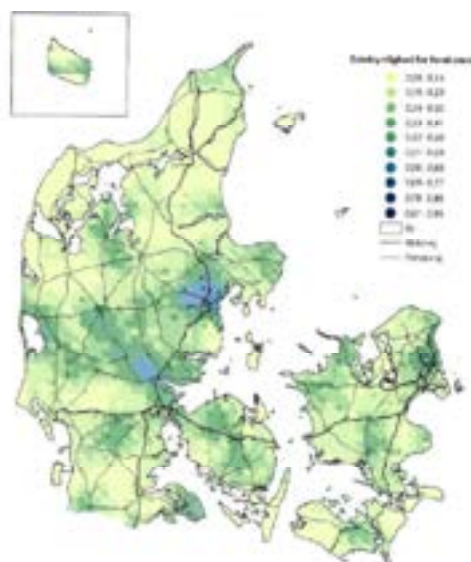
4. Oprindelse og forekomst

Japansk pileurt er hjemmehørende i Østasien og findes i Japan, Korea, det sydvestlige Kina, Taiwan, Vietnam og på en række russiske øer. I Japan vokser den fortrinsvis i skovbryn og langs vandløb i skove. Yderligere findes den i vejkanter og andre kulturpåvirkede habitater. Den optræder som en dominerende pionerplante på vulkanskraenter med grus og lava aflejringer. Den kan findes i store højder op til 2500-2600 m, der ligger over trægrænsen¹¹. Japansk pileurt blev introduceret i Europa i 1823 og blev plantet mange steder i parker og haver.

Kæmpe-pileurt er ligeledes hjemmehørende i Østasien og findes i det nordlige Japan, i Korea samt på de russiske øer, Kurillerne og det sydlige Sakhalin. Den vokser på naturligt forstyrrede habitater som kystkliner og vandløbsbredder i bjergene samt på kulturpåvirkede habitater.



Figur 1. Udbredelsen af japansk pileurt¹³.



Figur 2. Udbredelse af kæmpe-pileurt¹³

Udbredelse i Danmark

Japansk pileurt er udbredt over hele landet, men er dog mindre hyppig i det nordlige Vendsyssel, i Thy og på nogle af øerne¹³. Den blev introduceret i Danmark i 1844, mens Kæmpe-pileurt først kom til omkring 1863. Den er mindre hyppig end japansk pileurt og findes nu som spredte forekomster i det meste af landet med størst udbredelse i Østjylland omkring Århus og Vejle¹³. Det vides ikke hvor udbredt krydsningen mellem de to arter, *Fallopia x bohemica*, er. Pileurterne trives på et bredt spektrum af jordbundstyper, men synes generelt at foretrække åbne voksesteder som vandløbsskraenter, rabatter langs veje og stier, oplægspladser og skovbryn.

I NOVANA overvågningen fra 2004-06 blev japansk pileurt registreret på seks forskellige naturtyper¹⁴.

Den forskel, der er i udbredelsen af de to arter i Danmark, svarer til den, der ses i andre Europæiske lande, og hænger formentlig sammen med, at japansk pileurt blev introduceret i Europa før kæmpe-pileurten, og at kæmpe-pileurt ikke har samme spredningspotentialer som japansk pileurt¹⁵.

5. Planlægning af bekæmpelse

Japansk pileurt og formentlig også Fallopia x bohemica er nu så udbredte i Danmark og i det øvrige Europa, at udryddelse ikke længere er praktisk eller økonomisk muligt. Det er nødvendigt at målrette indsatsen for at begrænse de skader, de kan medføre og hindre spredning.

Hvor findes de og hvor udbredte er de store pileurter?

En forudsætning for at kunne planlægge og prioritere bekæmpelse af pileurter er at kende deres udbredelse. Registreringen af hhv. kæmpe- og japansk pileurt, som ligger til grund for udbredelseskortene (fig. 1 og fig. 2) er baseret på data indsamlet af Dansk Botanisk Forening i forbindelse med Atlas Flora Danica-projektet. Her er registreret forekomst af arter i rudenettet, hvor japansk pileurt blev registreret i 70 % af de i alt 1100 ruder¹³.

Der er ikke foretaget en samlet kortlægning af pileurternes udbredelse, men en del kommuner har iværksat en kortlægning. Kortlægningen er først og fremmest baseret på indberetninger fra interesseorganisationer, grundejerforeninger og enkeltpersoner.

Mange kommuner har etableret et system til indrapportering af fund af de store pileurter på deres hjemmesider. Nogle steder anvendes mobiltelefonbaserede systemer som f.eks. "Giv et vink", der er under udvikling i bl.a. Gladsaxe Kommune og som betyder, at man får en præcis lokalisering ved hjælp af GPS og mulighed for at maile fotos af de fundne planter for identifikation.

Indberetning om pileurter kan desuden ske til Naturstyrelsen via deres hjemmeside <http://www.naturstyrelsen.dk/Naturbeskyttelse/invasivearter/Indberetning/>

Information - et vigtigt led i bekæmpelsen

En stor del af pileurteforekomsterne findes på privatejede arealer i haver og sommerhusområder, langs vandløb og småveje samt på industrigrunde. Det er vigtigt at inddrage borgerne i bekæmpelsen ved at informere om pileurterne og de skader, de kan forvolde. Med offentlighedens hjælp kan spredning forhindres ved f.eks. at stoppe udplantning af pileurter samt ved indrapportering af fund, der gør en tidlig opdagelse muligt.

Prioritering af indsatsen

1. Forhindre at de etablerer sig nye steder.
2. Stop spredningen fra etablerede bestande.
3. Bekæmp den, hvor den kan gøre skade.

Forebyggende foranstaltninger bør omfatte initiativer til begrænsning af utilsigtet spredning af de store pileurter ved hjælp af en hygiejne- og forebyggelsespraksis, f.eks. krav om særlig rengøring af køretøjer og maskiner efter kontakt med potentielt forurenede produkter (se f.eks. The Knotweed Code of Practice¹⁶).

Bevoksninger af pileurter, der står langs transportkorridorer (vandløb, jernbaner og motorveje) bør bekæmpes for at forhindre spredning. Nyetablerede planter bør fjernes så snart de er opdaget inden de når at udvikle et omfattende rodsystem. Bekæmpelse af bestande skal være konsekvent og fortsætte – uden at det springes over et enkelt år.



Japansk pileurt, der har været forsøgt bekæmpet på jernbaneskråning. Foto Mads Sørensen

Det er vigtigt, at sikre at maskiner og andre redskaber, der anvendes til slåning af grønne områder med forekomst af pileurter, gøres grundigt rent efter kontakt med pileurter. Ved transport af høstet biomasse, der indeholder pileurter, er det vigtigt, at sørge for at det er forsvarligt emballeret. Det er ligeledes vigtigt, at der stilles krav til entreprenører og andre, der transporterer jord og grus, om at de skal sikre, at materialerne ikke er inficeret med pileurter inden de flyttes ud i landskabet.

Langsigtede planer for bekæmpelse og opfølgning

Det er nødvendigt at have en langsigtet plan eller strategi for bekæmpelsen, der målretter og prioriterer indsatsen og sikrer nødvendige ressourcer til at gennemføre bekæmpelsen indtil målet er nået.

Bekæmpelse af etablerede bestande af pileurter tager mange år. De mange eksempler, der findes på mislykkede rydninger, skyldes oftest, at bekæmpelsen ikke er foretaget systematisk og er opgivet for tidligt.

Opfølgning er nødvendig

Det er vigtigt at der følges op på en bekæmpelse for at sikre, at pileurterne ikke skyder frem igen og reetablerer bevoksningen. Overvågningen skal fortsætte i det mindste i to vækstsæsoner efter bekæmpelsen er gennemført for at sikre, at der er sket en fuldstændig udryddelse.

Rydning uden tilstrækkelig opfølgning er i bedste fald spild af ressourcer. I værste fald fører det til en accelereret tilgroning med pileurter.

6. Metoder til bekæmpelse

Der mangler i høj grad langsigtede forsøg, der belyser, hvor effektive de enkelte metoder er og hvor mange års behandling, der er nødvendigt for at kunne bekæmpe de mest robuste arter af pileurt; japansk pileurt og dens krydsning *Fallopia x bohemica*. Mens der kun foreligger et begrænset antal veldokumenterede undersøgelser af forskellige bekæmpelsesmetoder er der afprøvet mange forskellige metoder og kombinationer heraf i praktiske forsøg på bekæmpelse. Der er stor forskel i hvor godt bekæmpelsen er lykkedes fra lokalitet til lokalitet.



Rydning af pileurt. Foto Henning Helt Hansen

Slåning og herbicider er de mest anvendte metoder

De mest anvendte metoder til bekæmpelse har været slåning og behandling med herbicider. Ingen af metoderne har vist sig effektive på japansk pileurt på kort sigt.

En gennemgang af veldokumenterede forsøg gennemført med herbicider viste, at der ikke var en tydelig reduktion i tætheden af japansk pileurt efter 11-30 måneders forsøg¹⁷. Tilsvarende viste kortsigtede forsøg med slåning ingen tydelig effekt på tætheden af japansk pileurt.

Bekæmpelse med slåning antages i det mindste at skulle fortsætte i 10 år førend planterne er så udpinte, at de dør ud. Det hænger sammen med deres omfattende rodsystem, som sætter planterne i stand til hurtig vækst om foråret og som trækker næringsstoffer tilbage i rodsystemet om efteråret. Ved slåning og græsning udvikler pileurterne blade, der sidder så tæt ved jordoverfladen, at de ikke kan nås af dyr eller maskiner.

Kan harvning anvendes?

Igangværende praktiske forsøg med bekæmpelse ved hjælp af gentagne harvninger tyder på at udpining kan have en betydelig effekt. Harvning skader de overfladiske jordstængler og skud så meget, at pileurterne udpines i løbet af få år, fordi der tilsyneladende skal anvendes så mange ressourcer til at gendanne de sårede plantedele. Spørgsmålet er om de gentagne harvninger kan hindre genvækst fra de mange stængelstykker, der opstår under behandlingen.

Kæmpe-pileurt er mindre modstandsdygtig overfor gentagne forstyrrelser. Den angives, at kunne bekæmpes både med slåning og med græsning i løbet af få år¹⁵ samt med rodstikning 2 gange om året i 2-3 år.

Tabel 1. Metoder til bekæmpelse af japansk pileurt og dens krydsning *Fallopia x bohemica*.

Bevoksning	Metode	Efterbehandling	Bemærkninger
Nye bevoksninger	Oprykning/ rodstikning/ hakning min. 2 gange i løbet af sæsonen	Oprykning af ny opdukkede planter	Kan udrydde små, nye bevoksninger i løbet af 3-4 år
Veletablerede bevoksninger	Slåning min. 4 gange i løbet af sæsonen	Tildækning med plastik	
		Tilsåning – etablering af bunddække	Tilsåning når pileurterne er svækkede og står spredt så der kommer lys til bunden
		Tilplantning med pil	
		Hakning	Udføres når pileurterne er svækkede og står spredt
		Herbicer*	*Herbicer er ikke tilladt på offentligt ejede arealer
	Intensiv græsslåning hver 2. uge i vækstsæsonen		Dér hvor tæt slåning af hele bevoksningen er muligt, kan den udryddes i løbet af 3-4 år
	Fræsning	Tildækning med plastik	
	Harvning eller stubfræsning flere gange i løbet af sæsonen		Kan måske udpine pileurter i løbet af få år; se eksemplet fra Tørning Mølle
	Græsning	Tildækning med plastik	Tørre plantestængler fjernes og planterne slås inden dyrene sættes på græs
	Tildækning med plastik	Oprykning af planter	Forbehandling der svækker planterne inden tildækning med kraftig plastik, min. 1½ mm tyk
	Herbicer* Sprøjtning/pensling af bladene med roundup	Tildækning med plastik	Behandling sensommer periode med tørvejr ved min. 18°
	Sprøjtning med roundup ned i stænglen efter slåning i 5 cm's højde Injektion af roundup i stænglen	Hakning Evt. sprøjtning/pensling af blade	Mange stængler er for tynde til injektion
	Opgravning med fjernelse af det opgravede materiale, sigtning af jorden eller rodfræsning	Tilsåning Evt. tildækning med plastik	Primært egnet i forbindelse med anlægsarbejder
	Biologisk bekæmpelse		Endnu ikke godkendt i Danmark

De forskellige metoder

1. Oprykning, rodstikning/hakning
2. Opgravning
3. Rodfræsning
4. Slåning
5. Harvning/stubfræsning
6. Græsning
7. Etablering af bunddække
8. Tildækning
9. Kemisk bekæmpelse
10. Biologisk bekæmpelse
11. Overskygning
12. Andre metoder

1. Oprykning/rodstikning/hakning

Nyetablerede planter kan nemt rykkes op med hånden eller hakkes over (rodstikkes) et stykke under jorden. Oprykning er mere effektiv end slåning af nye planter, da man ofte kan få rykket en del af rodstænglen med op. Oprykning skal gentages en årrække.

Forsøg med oprykning viste, at det tog 3 år at udrydde en lille bevoksning med pileurter, mens en stor bevoksning ikke var udryddet efter 10 års oprykning af planter¹⁸. De oprykkede planter skal fjernes fra arealet eller lægges så de tørrer ud for at forhindre, at de slår rod. Oprykning egner sig kun som bekæmpelsesmetode på nyetablerede, små bevoksninger og som efterbehandling af genvækst.

Oprykning af nyetablerede bevoksninger af japansk pileurt kan udrydde dem i løbet af ca. 3 år.

2. Opgravning

Det forgrenede og vidt udbredte rodsystem betyder at opgravning af planterne er meget ressourcekrævende og ikke egnet på sårbare lokaliteter. Den opgravede jord skal fjernes, evt. begraves i stor dybde eller sigtes inden den lægges tilbage, således at der ikke er rod- eller stængeldele tilbage. Selv meget små stykker jordstængel ned til ca. 1 cm's længde kan spire frem fra en dybde på ned til 1 m⁷.

Opgravning er meget ressourcekrævende, da hele rodsystemet skal graves ud og fjernes.

3. Rodfræsning

Der foregår forsøg i Schweiz og Frankrig med bekæmpelse af japansk pileurt ved hjælp af fræsning af jordstænglerne. De foreløbige resultater tyder på, at rodfræsning er effektivt¹⁹, men det er en metode, der er meget ressourcekrævende og ikke egnet på sårbare lokaliteter. Metoden er dog velegnet i forbindelse med vej anlæg, byggeri og andre steder, hvor der alligevel skal ske omfattende jordarbejder.



Forsøg med bekæmpelse af japansk pileurt ved hjælp af rodfræsning langs vandløb i Frankrig med indtørrede jordstængler (D) efter behandlingen¹⁹.

Rodfræsning er ligeledes meget ressourcekrævende med omfattende jordarbejder.

4. Slåning

Gentagne slåninger igennem sæsonen kan ikke udrydde japansk pileurt, men kan holde den nede således, at der bliver mulighed for, at andre arter kan etablere sig og kan hindre, at den breder sig yderligere.

Den umiddelbare effekt af slåning er oftest en øget tæthed og yderligere spredning af bevoksningen²⁰. Dog angives intensiv (græs)slåning hver 14. dag sæsonen igennem at kunne udrydde pileurterne i løbet af 2 år²¹.

Slåning bør foretages hyppigt med minimum 4 gange i løbet af vækstsæsonen for, at der sker en reduktion af den underjordiske biomasse. Slåning bør fortsætte mindst 10 år eller skal følges op med anden behandling se tabel 1.

Efter et par års hyppige slåninger skulle planten dog være så svækket, at der kun er behov for et par slåninger om året. Slåning kan med fordel startes allerede om vinteren²².

Det frarådes at bruge slagleklipper til slåning eller sørge for at rengøre klipperen efter slåning af pileurt, da den splitter planten, men ikke findeler stængelstykkerne tilstrækkeligt til at hindre genvækst¹⁰. I stedet for anbefales rotorklipper på arealer, hvor der kan køres med maskiner.

Unge skud kan nemt slås med le, der kan sikre en selektiv slåning som giver mulighed for en hurtig tilgroning med andre arter²³.

Forsøg med slåning

Et belgisk forsøg belyser effekten af slåning hhv. 1 gang (ved maks. biomasse august måned), slåning hver måned i perioden juli-oktober i 3 år samt slåning 1 gang hver måned i juli-oktober i 3 år suppleret af plantning af lokale arter af pil (5-80 cm høje grene stukket 30 cm ned i jorden) i år 2. Slåning kun 1 gang resulterede i øget tæthed og højdevækst, mens der skete en reduktion i højdevækst ved de to andre behandlinger, mest markant ved månedlig slåning i kombination med plantning af piletræer²⁴.

Tabel 2 viser tidsforbruget ved de tre behandlinger med slåning.

Slåning alene kan ikke udrydde de invasive pileurter, men kan hindre, at de breder sig. Dog kan intensiv græsslåning hver 14. dag i vækstsæsonen udrydde dem.

5. Harvning/stubfræsning

Harvning, der bliver gentaget flere gange i løbet af sæsonen, ser ud til at kunne reducere eller helt udrydde en bevoksning i løbet af et par år (se bekæmpelse af japansk pileurt ved Tørning Mølle).



Efter første år med harvning og udtørret, død jordstængel efter harvning. Foto Henning Helt Hansen

Ved gentagne fræsninger skades de øverste dele af jordstængler samt skud. Planterne bruger ressourcer på at gendanne de skadede plantedele. Selv tykke stykker rodstængler ser ud til at rådne eller tørre ud efter gentagne harvninger. 8-10 behandlinger med harvning forventes at være

tilstrækkeligt til at udrydde en bevoksning af japansk pileurt. Planterne skal have tid til at gendanne de beskadigede rødder inden harvning gentages²⁵.

Stubharvning kan anvendes i vejkanter og på skrænter og kan her måske give samme effekt som harvningen.

Bekæmpelse af japansk pileurt ved Tørning Mølle

Naturstyrelsen Sønderjylland har med hjælp fra frivillig pileurtbekæmper Henning Helt Hansen bekæmpet en godt 40 år gammel pileurt bevoksning på et 1200 m² stort areal ved Tørning Mølle.



Tørning Mølle før bekæmpelse af japansk pileurt. Foto Martin Reimers

Først blev rodklumper med de tørre vinterstængler væltet, samlet op, lagt i bunker, og afbrændt foråret 2010. Trods høj temperatur brændte rodklumperne ikke, men groede i sommerens løb videre selv om de var placeret i toppen af de 2 m høje stakke. Der kom en voldsom genvækst det første år efter fjernelsen af stængler med rodklumper på de ryddede areal. Opvæksten bliver slået med le fire gange i løbet af sæsonen, medio juni, juli, august og september. Arealet blev derefter harvet i oktober.

Året efter var der en meget tydelig forskel på tykkelsen af skud på det harvede areal sammenlignet med skud på arealer uden harvning. En planlagt serie af harvninger i løbet af sommeren 2011 måtte opgives på grund af for blød bund efter megen nedbør, i stedet for blev opvæksten slået med le i juni og juli.



Tørning Mølle efter slåning og harvning. Foto Martin Reimers

Effekten af harvningen er så overbevisende, at harvning forventes at kunne udrydde japansk pileurt i løbet af nogle få år²⁵. I stedet for slåning med fjernelse af stængler kan der indledningsvis foretages en stubharvning efterfulgt af gentagne harvninger af opvæksten²⁵.

8-10 harvninger i løbet af et par år ser ud til at have en stor effekt på japansk pileurt. Metoden bør undersøges nærmere.

6. Græsning

Pileurter har været dyrket til dyrefoder bl.a. til geder¹⁸. Kvæg, heste, får og geder angives alle at æde de friske blade og skud. Vedvarende græsning kan hindre, at de store pileurter etablerer sig og græsning angives ligeledes at kunne udrydde helt nyetablerede bevoksninger. Græsning kan ikke udrydde veletablerede bevoksninger af japansk pileurt eller dens krydsning, men kan holde dem nede, så længe græsningen opretholdes¹⁸.



Geder græsser pileurterne ned. Foto Stig Bachmann Nielsen

Der er eksempler på græsning med forskellige husdyr som led i praktisk bekæmpelse af de store pileurter med varierende resultater og forskellige opfattelse af i hvor høj grad dyrene æder pileurter. Dyrene æder kun de friske blade, og der vil derfor ofte være behov for at slå pileurterne inden dyrene kommer på græs. Visne plantestængler skal fjernes inden dyrene sættes ud, da de tørre stængelstykker kan blive meget skarpe og dyrene kan skære sig på dem.

Får og geder

Undersøgelse af effekten af græsning med hhv. får og geder ved to forskellige græsningstryk samt slåning på de to arter af pileurter og deres krydsning viste, at der var en tydelig negativ effekt af de forskellige behandlinger på pileurternes overlevelseshastighed med langt den største effekt på kæmpe-pileurt. Der var ikke tydelig forskel på effekten af græsning med får eller geder, ligesom der ikke var forskel i effekten mellem lavt og højt græsningstryk¹⁵. Såvel græsning som slåning kunne holde pileurterne nede, men kunne ikke udrydde dem.



Fredericia Kommune anvender fåregræsning til bekæmpelse af pileurt. Foto Ole Olsen

Får angives at være de mest egnede græsningsdyr på tilgroede arealer langs vandløb og stejle skrænter, da de ikke træder jordbunden op i samme omfang som kvæg og heste, og fordi de fremmer en græsdomineret plantevækst, der kan være med til at hæmme genvækst af pileurterne.

Græsning kan holde pileurterne nede men ikke udrydde etablerede bestande.

7. Etablering af bunddække

Et tæt plantedække med arter som tagrør, rørgræs m.fl. angives, at kunne hindre japansk pileurt i at etablere sig¹¹. Etablering af et bunddække, der kan være med til at hæmme genvækst af pileurter, har først effekt når pileurterne er svækket og der er skabt tilstrækkeligt lysåbne forhold efter slåning eller kemisk bekæmpelse i min. 2 år²⁶.

8. Tildækning

Tildækning kan anvendes til at hindre genvækst i populationer af japansk pileurt, der er svækket efter en forudgående bekæmpelse med slåninger og/eller harvning/fræsning. Forsøg i Ballerup Kommune med tildækning af areal med pileurter, hvor en lille del af arealet var fræset inden tildækning og en anden del ubehandlet viste, at tildækningen i den ubehandlede del blev løftet op af pileurterne, mens der ikke var samme effekt i den fræsede del²².



Træstykker holder plastikken på plads. Tildækningen skal være tæt for at undgå at pileurterne vokser igennem plastikken. Foto Martin Reimers

Tildækning med sort plastik har været anvendt med vekslende held. For at tildækning skal hindre genvækst, skal der anvendes et tilstrækkeligt holdbart og lystæt materiale til dækning, f.eks. gamle presenninger foret med plastik eller plastikfolie på min. 1½ mm tykkelse. Forskellige former for fiberdug som mytex kan også anvendes. Tildækningen skal nå min. 3 m. udenfor bevoksningen, og nye skud, der vokser op uden for tildækningen, skal løbende fjernes. For at holde tildækningen på plads skal der lægges grene eller f.eks. et lag flis, der kamuflerer tildækningen. Erfaringer fra Danmark viser, at rodsystemet stadig er levende efter tre år. Man skal nok regne med minimum 5 års tildækning for at slå planterne ihjel²².

Tildækning med lystæt plastfolie er egnet som efterbehandling af bevoksninger, men man skal regne med at det tager omkring 5 år før planterne er gået ud.

Efter fjernelse af tildækning kan det være en fordel at så græsser for hurtigt at få etableret et plantedække, der kan hæmme en ny etablering af pileurter eller andre uønskede arter. Man kan f.eks. anvende italiensk rajgræs som hurtigt etablerer et tæt plantedække og som efterfølgende nemt udkonkurreres af hjemmehørende arter.

9. Kemisk bekæmpelse

Glyphosat (roundup) kan anvendes til at bekæmpe japansk pileurt, men det kræver gentagne behandlinger eller kombination med andre metoder at hindre genvækst. Der anvendes forskellige metode til applikation af glyphosat:

- Sprøjtning
- Pensling af bladene

- Sprøjtning af roundup ned i stænglen efter slåning i ca. 5 cm's højde
- Injektion i stængler, der er max 1,5 cm i diameter

Sprøjtning

Sprøjtning og anden applikation af glyphosat skal ske sidst på sommeren, når planten trækker næringsstoffer tilbage til rodnettet. Sprøjtning foretages oftest som opfølgning på slåning eller efter en forudgående behandling med pensling af bladene. Sprøjtningen skal gentages min. 2 gange for at forhindre genvækst.

Pensling af bladene

Pensling af bladene efterfulgt af sprøjtning i 2-3 år har været anvendt med godt resultat af Bornholms Regionkommune (der har dispensation til at anvende kemisk bekæmpelse til kæmpebjørneklo og de invasive pileurter).

Sprøjtning af roundup ned i stænglen

Sprøjtning af roundup ned i stænglen efter slåning i ca. 5 cm's højde¹⁰. På denne måde vil glyphosat ikke komme til at berøre andre dele af vegetationen. Behandlingen skal gentages det følgende år.

Injektion i stængler

Forsøg med injektion af forskellige typer af herbicider i stænglerne af japansk pileurt viste sig at være mere effektiv og mindre arbejdskrævende end sprøjtning med herbicider²⁴. I forsøget indgik der ligeledes forsøg med slåning til sammenligning med den kemiske behandling. Tidsforbruget til gennemførelse af de forskellige behandlinger på stedet blev opgjort (tabel 2).

Forsøgsbehandling	Areal behandlet m ² /person/time	Bemærkninger
Injektion	87,9	
Sprøjtning	74,3	
Slåning 1 gang	26,2	
Slåning hver måned	9,1	10-11 behandlinger
Slåning hver måned + plantning af pil	1,8	12-15 behandlinger

Tabel 2. Tidsforbrug ved de forskellige behandlinger med herbicider og slåning fra undersøgelse i Belgien. I opgørelsen er kun medregnet selve den tid, der er brugt i forbindelse med behandling på stedet. Kilde ²⁴Delbart et al. 2012.

Effekten af injektion med herbicider i forhold til sprøjtning

Stængler med en diameter på min 1,5 cm blev injiceret med en opløsning af herbicider svarende til, at der blev anvendt 3,6 kg glyphosat per ha. Alle behandlingen blev foretaget på det optimale tidspunkt for bekæmpelse med glyphosat fra midt august til midt september. Den behandling, der havde størst effekt var injektion med glyphosat. Der var den samme effekt på højdevækst, stængeldiameter og stængel tæthed ved de to forskellige måder at applicere glyphosat på, men injektion havde en større effekt på jordstænglernes levedygtighed og produktionsevne, hvilket tyder på at injektionen giver en mere effektiv transport af herbicidet ned i rodsystemet.

Ingen af behandlingerne førte til at bevoksningerne døde²⁴.

Injektionsmetoden er udviklet og afprøvet i USA, bl.a. på hybriden Fallopia x bohemica.

Forsøg med injektion af glyphosat foretaget i USA

Injektionsmetoden er udviklet og afprøvet i USA, bl.a. på hybriden Fallopia x bohemica. Her blev stængler på min. 2 cm. i diameter injiceret med 4 forskellige koncentrationer af glyphosat (fra 1 ml opløsning med 0,48 g til 5 ml ufortyndet glyphosat med 2,4 g) og i to forskellige højder, hhv. 0,2 m's højde og brysthøjde (mellem 1,0 og 1,3 m's højde). Behandlingen resulterede i en svækkelse af bevoksningen med en tydelig reduceret højde og tæthed vurderet 9 måneder efter injektionen, men den hindrede ikke genvækst. Der var ingen forskel på effekten af de fire forskellige koncentrationer af glyphosat og heller ikke en forskel i effekt mellem lav og høj placering af injektion. Mange stængler var for tynde til at kunne behandles og en del stængler knækkede under forsøg på at sprøjte i dem²⁷.



Bevoksning af pileurter før og efter behandling med injektion af roundup. Thurston County Knotweed Control Guide.

Behandling med MCPA

MCPA, der er et hormonmiddel, er mindre effektivt end glyphosat overfor japansk pileurt, men det har den fordel, at det kun virker på tokimbladede planter og ikke skader græsser. Det anvendes bl.a. på jernbaneskrænter (hvor der er dispensation til at anvende kemisk bekæmpelse). Her anvendes den tilladte eller en lidt lavere opløsning til bredsprøjtning over bladmassen²⁸.

Det er ikke tilladt at bekæmpe pileurter med pesticider på offentlige arealer.

10. Biologisk bekæmpelse

Japansk pileurt er i dens oprindelige hjemsted vært for en række insekter og svampe. Det har været undersøgt om nogle af de arter vil kunne anvendes til biologisk bekæmpelse af planten i de lande, hvor den optræder som problemart. Indtil videre har man fundet en bladloppe art, *Aphalara itadori*, der er godkendt til biologisk bekæmpelse af japansk pileurt i Europa²⁹.

Aphalara itadori

Japansk pileurt har længe været vidt udbredt i England og er årsag til store skader. Den anslås at koste 165,5 mio. £ om året i England⁸. Den har været forsøgt bekæmpet med traditionelle metoder med begrænset succes. Her har man fra 2009 for første gang i EU tilladt en forsøgsvis udsætning af den japanske bladloppe *Aphalara itadori* til biologisk bekæmpelse af pileurten. Bladloppen lever på pileurten og suger saft fra dens stængler. Bladloppen, der er ca. 2 mm lang, forventes at kunne give en betydelig svækkelse af pileurten³⁰. Det er de unge nymfer, der forårsager mest skade på planten. Det er derfor vigtigt at vide, hvor de voksne bladlopper lægger deres æg. Undersøgelser viser, at mindre end 1 % af i alt 145.000 registrerede æg blev lagt på andre planter end pileurter, end dens værtsplante japansk pileurt og hybriden Fallopia x bohemica³⁰.



Aphalara itadori. Foto The Telegraph 18. jan.2013

11. Overskygning

Forsøg med plantning af hjemmehørende pilearter i kombination med månedlige slåninger gav en større effekt på pileurter end slåning alene, men var også meget ressourcekrævende²⁴, se tabel 2. Pileurterne er lyskrævende, en tæt bevoksning med høje græsser som tagrør og rørgræs angives at kunne hindre fremspiring af pileurter¹¹. Men pileurterne trives i skovbryn, i lysåbne krat og skove, så det er et spørgsmål om tilplantning alene vil kunne bekæmpe pileurterne.

12. Andre bekæmpelsesmetoder

Flere kommuner har forsøgt at bekæmpe pileurter med gasbrænder. Erfaringer fra bl.a. Gladsaxe Kommune³¹ er at det kræver en relativ lang brænding.

Bedste praksis

Skaffe et overblik over forekomsterne

Forebygge yderligere spredning

Fjerne nye bevoksninger så snart de dukker op

Lave en strategi for bekæmpelse

Foretage en systematisk bekæmpelse af de bevoksninger, der skal fjernes

Følge op på afsluttet bekæmpelse i mindst to vækstsæsoner

Anvende forskellige kombinationer af bekæmpelsesmetoder afpasset efter de lokale forhold

Sikre, at alle der arbejder med pleje af grønne områder; parker, vandløb og veje, kender pileurterne

Stille krav til entreprenører mv. om rengøring af benyttede maskiner efter kontakt med pileurterne

Stille krav til entreprenører mv. om at der ikke transporteres inficeret jord og grus

Sørge for medinddragelse af borgerne og vedvarende information

7. Litteratur

Citerede kilder

¹[Http://www.issg.org/worst100_species.html](http://www.issg.org/worst100_species.html).

²Lecerf, A., Patfield, D., Boiche, A., Riipinen, M., Chauvet, E., Dobson, E. 2007: Stream ecosystems respond to riparian invasion by Japanese knotweed (*Fallopia japonica*). *Canadian J. Fisheries and Aquatic Sciences* 64: 1273–1283.

³Moravcová, L., Pyšek, P., Jarošík, V., Zákavský, P. 2011: Potential phytotoxic and shading effects of invasive *Fallopia* (Polygonaceae) taxa on the germination of dominant native species. *NeoBiota* 9: 31–47.

⁴Vrchotova, N & Sera, B. 2008: Allelopathic properties of knotweed rhizome extracts. *Plant Soil Environ.* 54: 301–303.

⁵Dassonville, N., Vanderhoeven, S., Gruber, W., Meerts, P. 2007: Invasion by *Fallopia japonica* increases topsoil mineral nutrient concentrations. *Ecoscience* 14: 230-240.

⁶Dassonville, N., Domken, S., Herpigny, B., Poly, F., Meerts, P. 2009: Impact of *Fallopia* spp. On ecosystem functioning: Nitrogen and organic matter cycling and implicated soil biota. <http://www.ulb.ac.be/sciences/lagev/fichiers/DassonvilleSFA2010.pdf>.

⁷Seiger L., 1991: Element Stewardship Abstract for *Polygonum cuspidatum*. The Nature Conservancy. Arlington, Virginia.

⁸Williams, F. Eschen, R. Harris, A. et al. 2010: The Economic Cost of Invasive Non-Native Species to Great Britain. CABI E-UK report.

⁹<http://www.naturstyrelsen.dk/Naturbeskyttelse/invasivearter/Arter/Sortlisten/>

¹⁰NRA (National Road Authorities) 2008: Guidelines on the management of Noxious Weeds. Dublin.

¹¹Alberternst, B. & Böhmer, H.J. 2011: NOBANIS Invasive Alien Species Fact Sheet – *Fallopia Japonica* – From online Database of the European Network on Invasive Alien Species NOBANIS, www.nobanis.org. Date of access 22.10.2012.

¹²Bailey, J., Bímová, K., Mandák, B. 2009: Asexual spread versus sexual reproduction and evolution in Japanese Knotweed s.l. sets the stage for the “Battle of the Clones” *Biological Invasions*, 11: 1189-1203.

¹³Kollmann, J., Roelsgaard, J.S., Fischer, M., Nielsen, C.D. 2010: Invasive plantearter i Danmark. *Bifolia*.

- ¹⁴Bruus, M., Damgaard, C., Nielsen, K.E., Nygaard, B., Strandberg, B. 2007: Terrestriske naturtyper 2006. NOVANA. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 70 s. - Faglig rapport fra DMU 643. <http://www.dmu.dk/Pub/FR643.pdf>.
- ¹⁵Brabec, J. & Pysek, P. 2000: Establishment and survival of three Invasive Taxa of the Genus Reynoutria (Polygonacea) in Mesic mown Meadows: A field experimental study. Folia Geobotanica 35: 27-42.
- ¹⁶Environmental Agency 2006: Managing Japanese Knotweed on Development Sites: The Knotweed Code of Practice. http://www.environment-agency.gov.uk/static/documents/leisure/japnkot_1_a_1463028.pdf. Date of access: 01.11.2012.
- ¹⁷Kabat, T.J., Stewart, G.B., Pullin, A.S. 2006: A systematic review of the effectiveness of Japanese knotweed (*Fallopia japonica*) control and eradication methods. University of Oxford, UK: BES annual meeting.
- ¹⁸Bond, W., Davies, G., Turner, R. 2006: The biology and non-chemical control of Japanese knotweed (*Fallopia japonica* (Houtt)). HDRA, Ryton Organic Gardens, Coventry, CV8, 3LG, UK (<http://www.gardenorganic.org.uk/organicweeds/downloads/fallopia%20japonica.pdf>).
- ¹⁹Gerber, E. & Boyer, M. 2011: Essai de concassage-bâchage d'un site infesté par les renouées du Japon dans les gorges du Tabeillon. WWW.CABI.org.
- ²⁰Beerling, D.J. 1991: The effect of riparian land use on the occurrence and abundance of Japanese knotweed *Reynoutria japonica* on selected rivers in South Wales. Biological Conservation 55: 329-337.
- ²¹Child, L.E., Waal, L.C., de Wade, P.M., Palmer, J.P. 1992: Control and Management of Reynoutria Species (Knotweed). Vegetation Management in Forestry, Amenity and Conservation Areas, Aspects of Applied Biology, 29: 295-307.
- ²²Wernberg, H. 2012: Personlig kommentar.
- ²³Nielsen, H. 2007: Forebyggelse og bekæmpelse af invasive plantearter. Det Økologiske Råd.
- ²⁴Delbart, E., Mahy, G., Weickmans, B., Henriët, F., Crémer, S., Pieret, N., Vanderhoeven, S., Monty, A. 2012: Can Land Managers Control Japanese Knotweed? Lessons from Control Tests in Belgium, Environmental Management, 50: 1089-1097.
- ²⁵Hansen, H.H. 2012: Personlig kommentar.
- ²⁶Skinner, R. H., van der Grinten, M., Gover, A.E. 2012: Planting Native Species to Control Site Reinfestation by Japanese Knotweed (*Fallopia japonica*). Ecological Restoration 30: 192-199.
- ²⁷Hagen, E.N. & Dunwiddie, P.W. 2008: Does stem injection of glyphosate control invasive knotweeds (*Polypodium* spp.)? A comparison of four methods. Invasive Plant Sci Manag 1: 31-34.
- ²⁸Pedersen, F.S. 2012: Personlig kommentar.
- ²⁹Shaw, R.H., Tanner, R., Djeddour, D., Cortat, G. 2011: Classical biological control of *Fallopia japonica* in the United Kingdom - lessons for Europe. Weed Res. 51: 552-558.

³⁰Cabi, 2012: The Japanese Knotweed Alliance
<http://www.cabi.org/japaneseknotweedalliance/default.aspx?site=139&page=52>. Date of access:
01.11.2012.

³¹Piil, R. 2012: Personlig kommentar.

Supplerende læsning

Beerling, D., Bailey, J., Conolly, A. 1994: Biological flora of the British Isles. *Fallopia Japonica* (Houtt.) Ronse Decraene. J. Ecol. 82: 959–979.

Child, L. & Wade, M. 2000: The Japanese Knotweed Manual. The Management and Control of an Invasive Alien Weed. Chichester, UK: Packard.

[Bagside overskrift]

[Bagside tekst]



Miljøministeriet
Naturstyrelsen

Haraldsgade 53
2100 København Ø
Tlf.: (+45) 72 54 30 00

www.nst.dk