

Bioforsk Rapport

Bioforsk Report

Vol. 5 Nr. 150 2010

Kartlegging og overvåking av spredning av fremmede karplantearter langs samferdselsårer - en analysemetode basert på nasjonal geografisk infrastruktur

Trond Rafoss, Inger Sundheim Fløistad, Jan Netland, Bioforsk Plantehelse
Knut Sælid, Mazeppa AS

www.bioforsk.no



Hovedkontor/Head office
Frederik A. Dahls vei 20
N-1432 Ås
Tel.: (+47) 40 60 41 00
post@bioforsk.no

Bioforsk Plantehelse
Bioforsk Plant Health and Protection
Division
Høgskoleveien 7
1432 Ås
Tel.: (+47) 40 60 41 00
inger.floistad@bioforsk.no

Tittel/Title: Kartlegging og overvåking av spredning av fremmede karplantearter

Tittel/Title: Kartlegging og overvåking av spredning av fremmede karplantearter langs samferdselsårer - en analysemetode basert på nasjonal geografisk infrastruktur

Forfatter(e)/Author(s): Trond Rafoss, Inger Sundheim Fløistad, Jan Netland, Knut Sælid

Dato/Date:	Tilgjengelighet/Availability:	Prosjekt nr./Project No.:	Saksnr./Archive No.:
6.12.2010	Åpen	1110405	
Rapport nr./Report No.:	ISBN-nr./ISBN-no:	Antall sider/Number of pages:	Antall vedlegg/Number of appendices:
150/2010	978-82-17-00706-7	44	3
Oppdragsgiver/Employer:	Kontaktperson/Contact person:		
Direktoratet for naturforvaltning	Tomas Holmern		

Stikkord/Keywords:

Fagområde/Field of work:

Fremmede arter, kartlegging, konfliktområde, metodeutvikling, plante helse, samferdsel

Sammendrag:

I denne rapporten legges det frem en metode utviklet for å identifisere konfliktområder mellom viktige naturverdier og spredning av fremmede karplantearter langs samferdselsårer. Metoden består av en geografisk analyse der sammenfall mellom stedfestede data for samferdselsårer og tilgrensende arealer med viktige naturverdier vurderes mot truslene som forekomster av fremmede karplantearter representerer. Analysen tar utgangspunkt i data tilgjengelige gjennom nasjonal geografisk infrastruktur - Norge digitalt og tilsvarende nasjonale samarbeidsinitiativ som Artsdatabanken, Naturbase og lignende.

Godkjent / Approved


Navn/name

Prosjektleder / Project leader


Navn/name

Forord

Dette prosjektet er utført på oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning basert på et tilbud til direktoratet, skissert av Bioforsk den 30.11.2009. Bioforsk fikk i oppdrag å utvikle en metode for identifikasjon av konfliktområder hvor fremmede skadelige karplantearter kan spre seg fra samferdselsårer til viktige naturområder.

Oppdraget har bestått av tre deler: 1) utvikling av metodikk for identifikasjon av potensielle konfliktområder, 2) validering og uttesting av metodikk utviklet i første del og deskriptiv analyse av konfliktområder og 3) pilotprosjekt på kartlegging og overvåking som inkluderer bruk av mobiltelefon med GPS som kartleggingsverktøy i felt.

Den overordnede målsetningen for prosjektet har vært å bidra til å oppfylle målene under temaet fremmede organismer i Nasjonalt program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold.

Ås, desember 2010
Inger Sundheim Fløistad
- prosjektleder -

1. Sammendrag

I denne rapporten legges det frem en metode utviklet for å identifisere konfliktområder mellom viktige naturverdier og spredning av fremmede karplantearter langs samferdselsårer. I korte trekk består metoden av en geografisk analyse der sammenfall mellom stedfestede data for samferdselsårer og tilgrensende arealer med viktige naturverdier vurderes mot truslene som forekomster av fremmede karplantearter representerer i disse potensielle konfliktområdene. Analysen tar utgangspunkt i data tilgjengelige gjennom nasjonal geografisk infrastruktur - Norge digitalt og tilsvarende nasjonale samarbeidsinitiativ som Artsdatabanken, Naturbase og lignende.

Stegene fra fremhenting av eksisterende data, analyse av data og vurdering av resultatene avdekker både et stort potensial i metodikken, samtidig som en rekke utfordringer kommer tydelig frem. De nasjonale initiativene for elektronisk samhandling som Norge digitalt representerer, gir helt nye muligheter både for sektorovergrepene analyser og analyser med stor arealmessig rekkevidde og detaljeringsgrad. Praktiske utfordringer oppstår imidlertid fortsatt i prosessen med å fremskaffe eksisterende data, kvaliteten på data og hvordan analysen skal gjennomføres. Både biologiske, informasjonsteknologiske og effektivitetsmessige aspekter er tatt med i drøftingen. En enkel nettbasert kartklient er satt opp for å gi innsyn i resultatene.

I tillegg til den geografiske analysen og utprøvingen og valideringen av denne, er det utviklet et verktøy for kartlegging i felt basert på mobiltelefon med integrert GPS. Resultatene viser et tilsvarende stort potensial for å forbedre og effektivisere kartlegging og overvåking av fremmede karplanter gjennom bruk av denne typen teknologi både ved registrering, gjenfinning og oppfølging av forekomster. Det skisseres ulike løsningsalternativer for effektivisering av overvåkingen og hvordan kartleggings- og overvåkingsverktøy kan brukes operasjonelt i ulike sammenhenger for bekjempelse av fremmede invaderende karplanter. I rapporten legges det også frem resultater som viser forskjeller mellom ulike grupper av fremmede karplantearter og hvordan de kan forårsake ulike typer og grader av konflikt. I dette inngår en kvantitativ oppsummering av kjente forekomster av fremmede karplantearter i potensielle konfliktområder, samt hvordan potensielle konfliktområder fordeler seg arealmessig på de ulike naturverneformål.

Oppdraget har bestått av tre deler: 1) utvikling av metodikk for identifikasjon av konfliktområder, 2) validering og uttesting av metodikk utviklet i første del og deskriptiv analyse av konfliktområder og 3) pilotprosjekt på kartlegging og overvåking som inkluderer bruk av mobiltelefon med GPS som kartleggingsverktøy i felt.

Resultatene viser at det er mulig å skaffe til veie de nødvendige data, uten å måtte involvere personale, hos de fleste dataeiere. Av svakheter i forhold til elektronisk samhandling, har prosjektet avdekket at det fortsatt er et stykke igjen når det gjelder tilgjengeliggjøring av data over moderne standarder for informasjonsutveksling. Dersom alle data hadde vært tilgjengelige som maskin-til-maskin tjenester, ville ikke bare prosjektet vært enklere å gjennomføre, men analyseprosedyrene kunne vært levert i form av selv-oppdaterende dynamiske tjenester. I en fremtidig operasjonalisering av metodikken må det tilstrebes at moderne standarder for elektronisk samhandling tas i bruk fullt ut for de aktuelle datakildene, for å sikre effektive systemer og arbeidsprosesser.

Innhold

Forord	1
1. Sammendrag	2
2. Bakgrunn	4
2.1 Formål	4
3. Metode	5
3.1 Utvikling av metodikk for identifisering av konfliktområder	5
3.1.1 Datakilder: utvalg, tilgang og formater	5
3.1.2 Utvalg av arter	6
3.1.3 Kort omtale av de utvalgte karplanteartene	7
3.1.4 Utbredelse og forekomst av fremmede karplanter	11
3.1.5 Utvelgelse av sårbare naturområder	13
3.1.6 Samferdselsårer	14
3.2 Begreper	15
3.3 Analyseprosedyre	15
3.4 Typer av konflikt mellom naturverdier og fremmede karplanter	20
3.5 Grader av konflikt mellom naturverdier og fremmede karplanter	21
3.6 Feltvalidering og bruk av mobiltelefon med GPS som kartleggingsverktøy i felt	23
4. Resultater og diskusjon	25
4.1 Identifiserte konfliktområder	25
4.1.1 Konfliktområder, størrelse og fordeling på ulike vernekategorier	27
4.2 Utvalgte lokaliteter	30
4.2.1 Samferdselens bidrag til spredning av fremmede karplantearter	33
4.2.2 Resultater fra utprøving av GPSmobil med SMILEX som feltverktøy	34
4.2.3 Nøyaktighet	34
4.3 Videre metodeutvikling	39
5. Konklusjoner	40
6. Kilder	41
7. Litteratur	42

2. Bakgrunn

Spredning av fremmede arter er en av de største truslene mot biologisk mangfold og det er en nasjonal målsetting å begrense denne spredningen (Miljøverndepartementet 2007). Innførsel av fremmede karplanter kan skje gjennom både tilsiktede og utilsiktede flyttinger av arter til nye voksesteder. Etter at en fremmed art er innført kan karplantenes spredningsstrategier gjøre at enkelte arter viser svært sterke evner til å spre seg på egenhånd ved å utnytte spredningskorridorer. I samferdselssektoren kan flytting av vekstmasser eller planteavfall i forbindelse med vedlikehold og nyanlegg være en viktig kilde til spredning av disse artene. Samferdselsårene kan også fungere som effektive spredningskorridorer for fremmede karplantearter (Tikka et al 2001) og samferdselssektoren kan samlet sett utgjøre en betydelig spredningsveg.

Kartlegging av forekomster av uønskede plantearter er en forutsetning for å kunne følge opp med effektiv bekjempelse og begrense videre spredning fra infiserte lokaliteter. Det er spesiell bekymring for at fremmede skadelige plantearter kan spre seg fra samferdselsårer til nærliggende sårbare og verdifulle naturområder. Ved overvåking av spesielle konfliktområder vil muligheten til å kunne sette inn tiltak tidlig være større og ytterligere spredning av nyintroduserte arter kan begrenses.

Blossey (1999) beskriver fra en nord-amerikansk synsvinkel hvor viktig det er med langtids overvåking både før, under og etter invasjoner av fremmede planter, og at slik overvåking er viktig både før, under og etter bekjempelsestiltakene, for å kunne forstå de økologiske prosessene.

I Italia er det utviklet et system for å bruke GPS for registrering av fremmede arter langs vei. Systemet er basert på sporloggen på GPS og systemet forutsetter at artene kan identifiseres fra kjøretøy som kjører langs veien (Vidotto & Ferrero 2010). I Danmark er det utviklet et system for å bruke satellittkart for å kjenne igjen forekomster av gyvel og kjempebjørnekjeks. Systemet er basert på programvare som identifiserer artene gjennom fargegjenkjenning og forutsetter mye utviklingsarbeid for hver art som skal kartlegges (Christensen og Tøttrup 2009). Et system for detaljkartlegging av vegkanter basert på faste prøveflater er foreslått av Auestad (Direktoratet for naturforvaltning 2010).

Metodikken som er utviklet i dette prosjektet har en annen tilnærming og tar utgangspunkt i identifisering av konfliktarealer gjennom geografisk analyse og internasjonale kriterier for identifikasjon av konflikttyper og konfliktgrad mellom fremmede arter og naturverninteresser.

2.1 Formål

Målsettingen med prosjektet har vært å utvikle og teste ut metodikk for kartlegging og overvåking av spredning av fremmede karplantearter langs samferdselsårer. Prosjektet hører inn under temaet "Fremmede organismer" i Nasjonalt program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold (programperiode f.o.m. 2007 t.o.m. 2010).

3. Metode

3.1 Utvikling av metodikk for identifisering av konfliktområder

3.1.1 Datakilder: utvalg, tilgang og formater

Metodeutvikling i dette prosjektet har tatt utgangspunkt i eksisterende data og tjenester organisert under nasjonale samordningsinitiativer for geografisk informasjon. Det sentrale organet i denne sammenheng er Norge digitalt samarbeidet. En viktig part i Norge digitalt er Artsdatabanken. Sistnevnte har en internasjonal parallell i "Global Biodiversity Information Facility" (GBIF). Artsdatabanken nevnes spesielt her siden dens informasjonstjenester er lite synlige i Norge digitalt og etter vår oppfatning kan spille en viktigere rolle i dette samarbeidet.

Begrunnelsen for prosjektets vektlegging av Norge digitalt som det naturlige utgangspunktet for valg av datakilder, er forankret i Stortingsmelding nr. 30 (2002-2003), "Norge digitalt - et felles fundament for verdiskaping". Miljøverndepartementet er ansvarlig fagdepartement for gjennomføringen av Norge digitalt.

I en ideell situasjon skulle det være mulig å nå alle relevante data gjennom nasjonal geografisk infrastruktur - Norge digitalt. Nettopp dette er en sentral hensikt med Norge digitalt samarbeidet: at alle nasjonale geografiske data skulle være tilgjengelige fra ett sted - nettportalen www.geonorge.no. Informasjonsteknologi spiller en sentral rolle i å sikre at den aktuelle tilgangen leder til den originale og oppdaterte datakilden. Videre skulle det være mulig i en idealsituasjon å kunne koble seg opp dynamisk over internett mot en tjeneste for maskin til maskin kommunikasjon som bruker de nye standardene for utveksling av geografisk informasjon.

Selv om utviklingen er kommet langt i denne retning, er det fortsatt et stykke igjen. Status for samordning av de ulike kategorier av data som dette prosjektet har behov for, går frem av underkapitlene for de enkelte kategoriene, henholdsvis utbredelse av fremmede karplanter, verdifulle naturområder og samferdselsinfrastruktur. Gjennomgangen dokumenterer også hvordan data er skaffet til veie, samt hvilke formater og kvaliteter som foreligger. Der det har betydning for anvendelsen, drøftes også teknologiske aspekter og løsninger. Prosjektet har søkt støtte i "Teknisk rammeverksdokument" for Norge digitalt (http://www.statkart.no/Norge_digitalt/Norsk/Teknologi/Teknisk_rammeverk). Prosjektet representerer således en prøvestein på hvor langt elektronisk samhandling har kommet når det gjelder samordning av stedfestet informasjon i Norge, i det minste for de typene av stedfestede data som var nødvendige for gjennomføring av dette prosjektet (samferdselsårer, naturvernområder og forekomster av fremmede karplanter).

For datatilgang via Norge digitalt er det prinsipielt to tilnæringer som er i bruk, henholdsvis en statisk og en dynamisk tilnærming. Det som er likt for både den statiske og den dynamiske tilnærmingen er at begge krever en nettverksforbindelse for overføring av data til brukeren. En sentral forskjell er muligheten for eller graden av dynamikk. Mens den dynamiske tilnærmingen tilbyr en datatilgang basert på en samling av adresser til datasettene slik de ligger tilgjengelig hos dataeier (<http://www.geonorge.no/arcexplorer/arcexplorer.jsp?origid=&isDefault=true>), så består den statiske tilnærmingen av en samling av data som er tilgjengelig for nedlasting fra nedlastingsløsningen til Norge digitalt (<https://download.geonorge.no/skd12/nl2prot/nl2>). Mens den dynamiske tilgangen henter kartdata i sanntid fra datakilden og automatiserer

det geografiske utvalget, så krever den statiske tilgangen at brukeren først må gjøre et utvalg av tema og geografisk område, før dataene kan lastes ned og deretter åpnes i et verktøy som kan lese og vise de aktuelle data. En annen typisk forskjell mellom en statisk og dynamisk tilnærming gjelder det tekniske formatet som dataene er gjort tilgjengelige på. Mens den statiske tilgangen typisk bruker filformater som SOSI og Shape, så benytter den dynamiske tilgangen seg av standarder for utveksling av geografisk informasjon over internett slik som Web Map Service (WMS), Web Feature Service (WFS) eller Keyhole Markup Language (KML). Vi tar med her at en viktig forskjell mellom formatene WMS og WFS, er at ved bruk av WMS så gjøres data om til kartbilder før de overføres til brukeren, mens WFS overfører selve dataene og overlater til brukeren å bestemme hvordan de skal brukes videre eventuelt til geografisk analyse eller generering av kart. Dersom slik informasjon som er hentet dynamisk over internett skal inngå i en videre analyse må dataene være på en form som tillater videre prosessering. Data levert over standarden WFS tillater slik videre prosessering mens WMS ikke gjør det. Datakildene som er benyttet i prosjektet er listet opp i tabell 1.

Tabell 1. Oversikt over datakilder benyttet til geografisk analyse

Datasekk	Format	Kilde
Artsdata for karplantearter	Excel	Artsdatabanken http://artskart.artsdatabanken.no
Naturvernområder	Shape	Direktoratet for naturforvaltning ftp://ftp.dirnat.no/pub/Vern/
Veger: riks- og fylkesveger	Shape	Vegdirektoratet (tilsendt på fil)
Jernbane	Shape	Jernbaneverket (tilsendt på fil)
Havner		Ulike kilder vurdert men ingen enhetlige data funnet*

*Se kapittel 3.1.6.2

3.1.2 Utvalg av arter

Med utgangspunkt i Norsk svarteliste 2007 (Gederaas 2007) og EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) sin liste over invaderende plantearter (EPPO 2010) valgte vi ut plantearter som vi mener utgjør en risiko for konflikt i dag eller potensiell risiko i nær fremtid (tabell 2). Vi har inkludert noen karplanter som ikke er risikovurdert i Norsk svarteliste 2007 blant annet fra EPPO sine lister over arter som utgjør eller kan komme til å utgjøre risiko i EPPO-regionen, selv om det per i dag ikke har vært foretatt en risikovurdering av dem i Norge. Videre har vi lagt vekt på å velge ut karplanter som har sin spredningsveg langs ulike samferdselsåreer. Veger og jernbaner er de samferdselsårene som utgjør den største risikoen for spredning av invaderende karplanter. Havneområder representerer en fare først og fremst som innførselsveg og kan være en hovedårsak til nye utilsiktede introduksjoner til Norge.

Mange av artene på Norsk svarteliste 2007 er introdusert til landet i løpet av de siste 200 årene og er angitt med kategori NA i henhold til Den internasjonale naturvernorganisasjonen (IUCN) sine kategorier (tabell 2). Arter som er introdusert tidligere og som har livskraftige bestander hører til kategori LC. Dette gjelder for eksempel gyvel og platanlønn.

Tabell 2. Plantearter som var omfattet av prosjektet. Tabellen angir om artene er risikovurdert i Norsk svarteliste 2007 og om artene er oppført på EPPO sin liste over invaderende planter

Plantenavn	Vit. navn	Norsk svarteliste 2007	IUCN-kategori	EPPO	Spredningsmåte
Boersvineblom	<i>Senecio inaequidens</i>		NA	X	Frø
Gyvel	<i>Cytisus scoparius</i>		LC		Frø
Hagelupin	<i>Lupinus polyphyllus</i>	X	NA	X	Hovedsakelig frø, vegetative formeringsorgan ved flytting av masse
Kanadagullris	<i>Solidago canadensis</i>		NA	X	Hovedsakelig frø, vegetative formeringsorgan ved flytting av masse
Kjempebjørnekjeks	<i>Heracleum mantegazzianum</i>	X	NA	X	Frø
Kjempe-springfrø	<i>Impatiens glandulifera</i>	X	NA	X	Frø
Parkslirekne	<i>Fallopia japonica</i>	X	NA	X	Jordstengler og avkapp av grønne plantedeler, svært lite frøspredning i Norge
Russekål	<i>Bunias orientalis</i>	X	NA		Hovedsakelig frø, vegetative formeringsorgan ved flytting av masse
Rynkerose	<i>Rosa rugosa</i>	X	NA		Hovedsakelig frø, vegetative formeringsorgan ved flytting av masse

3.1.3 Kort omtale av de utvalgte karplanteartene

Plantenes levetid, formeringsmåte og type av rotsystem er avgjørende for invaderingsevne i ulike habitater og hva slags type av tiltak som kan settes inn for å begrense spredning. I den korte omtalen av artene nedenfor vektlegges derfor spredningsmåte for de enkelte artene mens artene generelt er systematisert i biologiske grupper etter levetid og spredningsmåte i henhold til Korsmo (1981).

3.1.3.1 Ettårige arter

Ettårige plantearter spirer opp fra frø om våren eller etter uroing av jorda. Plantene blomstrer og setter frø i løpet av en sesong og visner helt ned om vinteren. Frøspredning er eneste spredningsveg for disse artene. Men plantene har ofte stor frøproduksjon og frøene kan ofte beholde spireevnen i mange år.

Kjempespringfrø

Kjempespringfrø er spesielt i spredning spesielt langs vannkanter og på fuktig mark. Plantene kan kaste frøene opp til 4-6 meter og arten spres på den måten lett til nye voksesteder enten ved at frøene spres vannvegen eller med kjøretøy der voksestedet er nær veg/jernbane. Informasjon om kjempespringfrø finnes hos EPPO (2010) og NOBANIS (Helmisaari 2006). Direkte tiltak for bekjempelse av kjempespringfrø er beskrevet i faktablad fra FAGUS (Fløistad *et al.* 2009).

3.1.3.2 Toårige arter

Toårige planter bruker vanligvis to vekstsesonger på å utvikle seg, fra spiring til blomstring og ny frøsetting. Det første året dannes bare en bladrosett og et kraftig rotsystem. Plantene blomstrer og setter frø året etter spiring. Dersom planten vokser på marginale områder eller med sterk konkurranse kan det gjerne ta mer enn to år før planten fullfører syklusen. Hele planten dør etter frøsetting, men hvis plantene kappes ned før frøsettingen er fullført, kan planten vokse frem igjen og danne ny blomsterstengel fra rota. Frø er eneste spredningsveg.

Kjempebjørnekjeks

Kjempebjørnekjeks har meget stor frøproduksjon, opptil 40-50 000 frø per plante. Fruktene spres lett med luftstrømmer fra kjøretøy og spredning langs samferdselsårer er en vanlig spredningsveg. Frøene kan bevare spiredyktigheten i opp til 10 år (Nielsen *et al.* 2007). Ved tidlig nedkapping vil kjempebjørnekjeks starte utvikling av ny blomsterstengel med en gang og på den måten forsøke å fullføre syklusen fra rosett til modent frø. Det er ikke kjent på hvor langt i utviklingen blomstene må ha kommet før nedkapping, for at plantene ikke skal starte ny utvikling av blomsterstengel etter nedkapping. Informasjon om kjempebjørnekjeks finnes hos EPPO (2010), NOBANIS (Klingenstein 2007) og Artsdatabanken (2007), biologi og bekjempelse av kjempebjørnekjeks er beskrevet i Bioforsk Tema (Sjursen og Fløistad 2008).

3.1.3.3 Flerårige stedbundne arter

Planter som karakteriseres som flerårige stedbundne arter skyter på nytt fra samme hovedrot år etter år. Artene i denne gruppen har gjerne rikelig frøsetting før de overjordiske plantedelene visner ned om høsten. Plantene kan ikke ved egen hjelp spre seg vegetativt til nye voksesteder. Men ved oppkapping av røttene, for eksempel ved graving, kan planten spres til nye voksesteder ved rotbiter som følger med vekstmasser. Plantenes evne til å danne nye lysskudd etter oppdeling eller forstyrring av rota gjør det krevende å fjerne plantene totalt fra en veletablert lokalitet.

Russekål

Russekål spres hovedsakelig med frø. Fordi frøplantene raskt utvikler store rosetter og en dyp pålerot (Dietz *et al.* 1999) tåler småplantene godt både tørre og dårlige voksesteder. Ved oppdeling av rota kan selv små (få cm lange) rotbiter danne nye planter (Steinlein *et al.* 1996) og flytting av vekstmasser kan derfor lett føre til at arten spres til nye voksesteder. Informasjon om russekål finnes hos NOBANIS (Birnbäum 2006). Direkte tiltak for bekjempelse av russekål er beskrevet i faktablad fra FAGUS (Fløistad og Bredesen 2010).



Boersvineblom

Boersvineblom har stor frøsetting og frøene spres lett med vinden. På den måten kan boersvineblom spre seg til nye voksesteder. Planten er giftig for husdyr og derfor er spredningen spesielt uønsket. På Lista i Farsund kommune er arten i spredning (figur 1). Mest sannsynlig har boersvineblom kommet til landet som blindpassasjerer med skipslast. I oktober 2010 ble arten også funnet på Sjursøya utenfor Oslo. Frøene kan bevare spiredyktighet i 30-40 år (Heger og Böhmer 2006), og det vil derfor være svært arbeidskrevende å fjerne arten helt hvis den først er etablert. Informasjon om boersvineblom finnes hos EPPO (2010) og NOBANIS (Heger og Böhmer 2006). EPPO har også utarbeidet risikoanalyse av boersvineblom.

ark.

3.1.3.4 Flerårige vandrende arter

Felles for plantene i denne gruppen er at de i tillegg til frøspredning kan formere og spre seg vegetativt med krypende jordstengler eller røtter. På den måten kan de danne store "monokulturer" og spres seg utover store områder. Rotbiter følger lett med til nye voksesteder ved graving eller flytting av vekstmasser.

Hagelupin

Hagelupin spres hovedsakelig med frø, og frøene kan beholde spiredyktigheten i opp til 50 år. Plantene danner nitrogenfikserende knoller på røttene slik at jordsmonnets næringsinnhold gradvis vil økes der hagelupin vokser. Informasjon om hagelupin finnes hos EPPO (2010), NOBANIS (Fremstad 2006) og Artsdatabanken (2007). Direkte tiltak for bekjempelse av hagelupin er beskrevet i faktablad fra FAGUS (Fløistad 2010).

Kanadagullris

Kanadagullris har stor produksjon av frø og de er svært spiredyktige. I tillegg sprer plantene seg utover med krypende jordstengler (Werner et al 1980). Spesielt på restarealer etter anleggsvirksomhet eller i lysåpne kraftgater kan kanadagullris på den måten danne store monokulturer, men planten spres også inn på arealer som allerede er vegetasjonsdekket. Informasjon om kanadagullris finnes hos EPPO (2010) og NOBANIS (Kabuce 2006). Direkte tiltak for bekjempelse av kanadagullris er beskrevet i faktablad fra FAGUS (Fløistad 2010).

Parkslirekne

Parkslirekne blomstrer så seint i sesongen at den foreløpig har meget begrenset frøproduksjon i Norge. Derimot spres den svært lett både med rotbiter og ved avkapp fra grønne plantedeler. Røttene kan vokse opp til 7 meter ut fra "morplanten" og på den måten kan vekstmassene på store arealer være infisert nær voksesteder for parkslirekne. Informasjon om parkslirekne finnes hos EPPO (2010), NOBANIS (Alberternst og Böhmer 2006) og Artsdatabanken (2007). Direkte tiltak for bekjempelse av parkslirekne er beskrevet i faktablad fra FAGUS (Fløistad 2010).

3.1.3.5 Treaktige vekster/lignoser

Lignoser er planter som i tillegg til å ha et flerårig rotsystem også har en overjordisk plantedel som overlever fra år til år. Spredning til nye voksesteder er oftest med frø, men hos noen arter, for eksempel rynkeroser, kan også avrevne jordstengler spres til nye voksesteder.

Gyvel

Gyvel er en tett og sterkt forgrenet busk som gjerne vokser på tørr mager sandjord. Små krav til voksestedet gjør den konkurransesterk spesielt på sårbare strandenger. Plantene kan danne tette bestander hvor lite annen vegetasjon utvikles (figur 2). Foruten å være i spredning på Sørlandet ble den av Auestad registrert i spredning blant annet i nyanlegg langs E39 på Stord (Direktoratet for naturforvaltning 2010). Potter et al.



[slik dette](#)

(2009) beskriver det videre etableringspotensialet for arten på en global skala og anslår en videre spredning utover dagens utbredelse, samt et globalt skifte av utbredelsessonen mot polene ved fremtidige klimaendringer. Gyvelen er også et eksempel på hvordan samfunnet kan møte fremmede karplanter på ulike måter. Forekomstene av Gyvel i Farsund kommune er et eksempel på at slike arter også tas positivt imot (figur 3), til tross for at de også skaper problemer (figur 2).



**FARSUND
KOMMUNE**
Telefon: 38 38 20 00

post@farsund.kommune.no

Gyvel - Farsunds kommuneblomst

Gyvel (*Cytisus scoparius*). Erteblomstfamilien.

Farsunds kommuneblomst trives best i sandig hei, men frøene kan spire opp mange steder, ikke sjelden langs veikanter eller på hogstflater. De svarte belgene med erter i åpner seg med et lite smell og slynger frøene ut. Den tåler tørke ganske godt, derimot er busken følsom overfor mye frost.



Gyvelen har hovedutbredelsen på Øst-Lista, bare se Einarsneset i fullt flor! Vi føler oss hensatt til sydligere breddegrader.

Gyvelen kan opprinnelig være forvillet fra hager, for den er jo en prektig prydbusk, og kan kanskje være spredd en gang etter århundreskiftet. Men sikre er vi ikke. Den kan også vokse vill lenger vest (Hidra).
(Tekst og bilde: Blomstrende Sørland, 1997).

Jorunn Syvertsen 31.05.2008

👍 Tips en venn
📧 Tilbakemelding
🖨️ Skriv ut

Figur 3. Fremmede karplanter kan også oppfattes positivt og negativt. Gyvel er valgt som kommuneblomst i Farsund. (Faksimile: Farsund kommunes nettsider)

Rynkerose

Der rynkerose finnes spredt langs samferdselsårer er det oftest fordi arten er plantet. Langs kysten etablerer imidlertid rynkerose seg lett i sårbare strandeng-vegetasjon. Frøspredning fra beplantninger nær kysten utgjør derfor risiko for disse verdifulle naturtypene. NOBANIS anbefaler derfor at rynkerose ikke plantes nærmere kysten enn 50 km. Informasjon om rynkerose finnes hos NOBANIS (Weidema 2006) og Artsdatabanken (2006).

3.1.4 Utbredelse og forekomst av fremmede karplanter

Data over forekomst av fremmede karplantearter i Norge er tilgjengelig både fra Artsdatabanken og Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Det er to grunner til at også GBIF nevnes her. Den ene grunnen er at GBIF kan inneholde data utover det som finnes i Artsdatabanken, siden registreringer gjort i Norge kan være lagret i utenlandske databaser. Den andre grunnen er at GBIF har gått noe lenger i retning av å tilrettelegge data for geografiske analyser. Både Artsdatabankens (Artskart) og GBIFs datasystemer er lagt opp slik at den sentrale databasen kun lagrer (indekserer) et begrenset utdrag av informasjonen som finnes for hver forekomst (observasjon). Fullstendig informasjon for hver enkelt forekomst ligger lagret i primær-databaser tilgjengelig via såkalte "noder" tilknyttet den sentrale databasen (figur 4). Via nodene "høstes" primær-databasene for begrensede utdrag av originaldata til den sentrale databasen til faste tidsintervaller. Primær-databasene forvaltes normalt av den institusjonen som er ansvarlig for dataene (figur 4). Imidlertid har verken Artsdatabanken eller GBIF p.t. en tilfredsstillende løsning for enkel direkte ekstern tilgang til forekomstdata for karplantearter i IUCN kategoriene NA, NE eller LC slik at disse kan kobles dynamisk til systemer med geografiske analyser. GBIF har tilrettelagt data i noen grad for ekstern dynamisk bruk ved at de støtter de åpne

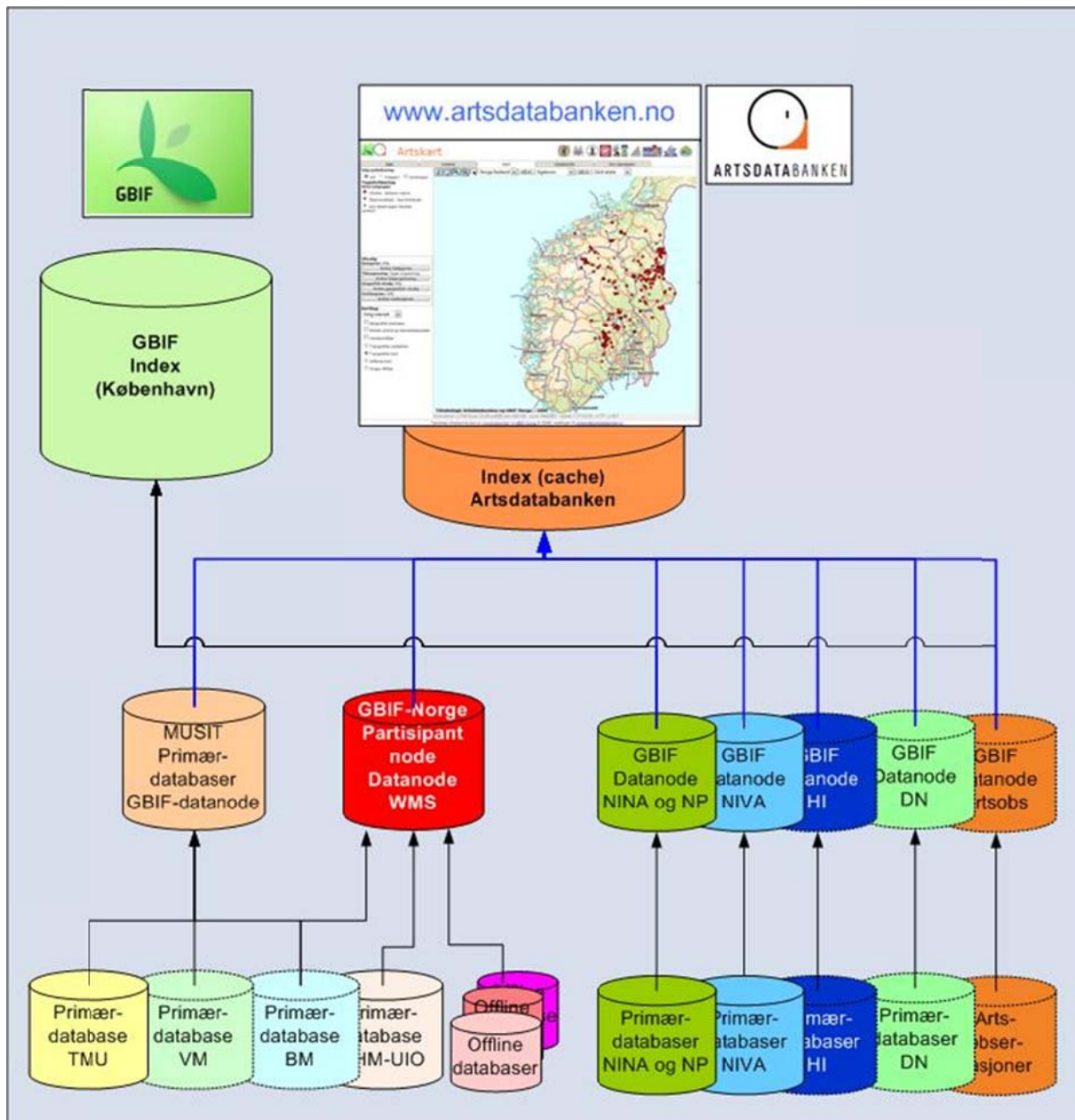
standardene KML og WMS (beta) for distribusjon av data over internett (<http://data.gbif.org/occurrences/> og <http://geoserver.gbif.org>).

Forekomster av artsdata fra Artsdatabanken foreligger hovedsakelig i to kvaliteter, henholdsvis data registrert inn gjennom den åpne publikumstjenesten artobservasjoner.no og kvalitetssikrede data fra vitenskapelige institusjoner som Artsdatabanken samarbeider med. Begge disse typene av artsdata er tilgjengelig gjennom tjenesten Artskart. I dette prosjektet har vi valgt å bruke begge datatypene for å få et så stort datatilfang som mulig.

Egenskapene til dataene har mye å si for hvilke muligheter og begrensninger som ligger i hva de kan brukes til. Dataene kan både ha sin opprinnelse fra systematiske undersøkelser som har fulgt strenge utvalgsregler (sampling) og fra fullstendig sporadiske registreringer. Det følger ikke med systematisk informasjon om hvilken type prosess som har generert dataene. Typiske skjevheter som man kan forestille seg er at lett tilgjengelige områder, for eksempel i nærheten av veg, er bedre representert enn mindre tilgjengelige områder. Videre vil gjerne områder med spesielt rik flora kunne være bedre undersøkt enn mindre rike områder. I hvilken grad forekomstene av karplanter tilgjengelig i datautvalget i Artskart er representativt i forhold til en bestemt problemstilling, vil være avhengig av formålet dataene skal brukes til. Mulighetene og begrensningene må uansett tas i betraktning når det gjelder valg av analyser og hvilke konklusjoner som kan trekkes.

Det er flere feilkilder knyttet til stedfestingen. En feilkilde som kan være knyttet til forekomster som er lagt inn i Artskart, er at observasjoner som legges inn uten geografiske koordinater, for eksempel ved at kun opplysning om stedsnavn er lagt inn, vil få en karttilknytning tilsvarende senterpunktet i polygonet for den aktuelle kommunen. Andre observasjoner har sin opprinnelse fra rutebaserte inventeringer. Disse får også en lavere koordinatpresisjon siden Artskart automatisk genererer geografiske koordinater for alle observasjoner med manglende koordinater. Det er ikke fullstendig gjennomsluttet hvordan dette gjøres for alle typer observasjonsdata. Disse observasjonene er likevel inkludert i analysene og i antallet observasjoner som presenteres i tabellene 3 og 4 (se kap 4.1). Observasjoner uten koordinatangivelse viser stor variasjon mellom de utvalgte artene og en opptelling av observasjoner med koordinatpresisjon mindre enn 50 meter varierer fra 4 % for boersvineblom til 93 % for beskambrosia (tabell 3).

Rent statistisk kan vi slå fast at observasjoner som er registrert i et konfliktområde, men som har en upresis stedsangivelse, vil ha en høy sannsynlighet for å falle utenfor konfliktområdet i den geografiske analysen, både fordi konfliktarealene er relativt små og fordi konfliktområdene utgjør en liten del av totalarealet. Metoden vil således underestimere konflikter for observasjoner med dårlig koordinatpresisjon.



Figur 4. Skjematisk fremstilling av forholdet mellom Artsdatabanken og GBIF. Figuren er hentet fra Artsdatabankens nettsider. Nå bidrar også Bioforsk med en egen primær-database-node i dette nettverket.

3.1.5 Utvelgelse av sårbare naturområder

I våre analyser er det tatt utgangspunkt i datasett over naturvernområder tilgjengelig fra Direktoratet for naturforvaltning (tabell 1). Det komplette datasettet for alle naturvernområder ble benyttet på en slik måte at alle informasjons attributter som for eksempel vernekategori, verneformål etc. ble beholdt videre i analysen. En slik tilnærming muliggjør detaljering av resultatene i oppsummerende steg undervegs og til slutt i den geografiske analysen. Videre vil også denne informasjonen følge kartlaget, slik at den kan hentes frem direkte i interaktive kartverktøy, for eksempel ved å klikke på konflikt objektet for å få opp den underliggende informasjonen. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 3.3. Andre naturverdier som viktige artsforekomster, prioriterte naturtyper og kulturlandskap (se oversikt i Luell, 2009) kan også trekkes inn i denne type analyse.

3.1.6 Samferdselsårer

Veganlegg, jernbaner, havner og havneområder mistenkes for å være sentrale spredningsveger for fremmede karplantearter. Disse kategoriene av samferdselsinfrastrukturer er derfor valgt ut for en nærmere vurdering av rollen som spredningsveg for fremmede karplantearter. Noen typer samferdselsinfrastrukturer, for eksempel turstier, inngår i datasettene for de utvalgte samferdselsinfrastrukturene (jfr. fig 6 og 8) og er derfor lite arbeidskrevende å inkludere som et tillegg i analysen. Men i de landsdekkende analysene har vi begrenset oss til riks- og fylkesveger, mens andre typer veg, sykkelveger, stier og traktorveger er utelatt for å begrense datamaterialet. Flyplasser er også utelatt i denne omgang, til tross for at de også kan ha en viss betydning for introduksjon og spredning av fremmede karplantearter.

3.1.6.1 Veg og jernbane

Vegen og de vegnære arealene (grøfter, voller etc.) utgjør en sammenhengende infrastruktur hvor skadelige fremmede karplantearter kan introduseres og spres videre inn i omkringliggende naturvernområder. Introduksjon av artene kan eksempelvis foregå gjennom beplantning, flytting av masser som inneholder frø eller andre formeringsorganer, eller som blindpassasjerer i trafikken. Med et ikke-vegaglig utgangspunkt fortøner datatilfanget for vegdata seg som forholdsvis uoversiktlig etter en første sondering. Akronymer som NVDB, ELVEG og VBASE florerer. Det første, NVDB, er et sentralt begrep i den meget relevante rapporten "Metode for økologisk vurdering av eksisterende vegnett" (luell, 2009), mens de to andre ELVEG, VBASE kommer umiddelbart frem dersom man velger hovedgruppe "Vegdata" i nedlastingsløsningen for geografiske data hos geoNorge. NVDB står for "Nasjonal vegdatabank", mens ELVEG står for "Elektronisk vegnett" og VBASE for "digital Vegdatabase". Felles for disse er at de alle inneholder digital geografisk informasjon om vegnettet i Norge. Imidlertid inneholder også de generelle geografiske datasettene FKB (Felles KartdataBase) og serien Kartdata N50 - N5000 informasjon om geografisk lokalisering av vegnettet. De generelle geografiske datasettene ble vurdert som tilstrekkelige for prosjektets formål. Det ble det tatt utgangspunkt i, og gjort en sammenligning av vegdata i henholdsvis FKB og N50. FKB inneholder vektordata tilpasset bruk i målestokk 1:500 til 1:30 000, mens N50 er tilpasset målestokk fra 1:25 000 til 1:100 000. I digital kartsammenheng er målestokkbegrepet mindre relevant fordi moderne kartverktøy lar brukeren zoome sømløst i kartet. Mer viktig er kartdataenes nøyaktighet.

Informasjon om lokalisering av jernbaner inngår i datakildene som er valgt for vegnettet. Der veger og jernbaner går i tunnel eller bro må dette tas hensyn til i analysen, ellers vil det komme inn som en feilkilde i analysen siden samferdselsåren i slike tilfeller ikke overlapper med eventuelle naturvernområder på jordoverflaten.

3.1.6.2 Havner og havneområder

Det er kjent at havner og havneområder er viktige innfallsporter for nye arter som kommer som blindpassasjerer sammen med gods som fraktes sjøvegen. Lagring og/eller bearbeiding av varer som er fraktet sjøvegen foregår ofte i industriområder som er opparbeidet i tilknytning til havnen - industrihavner.

I vår gjennomgang av geografiske datakilder, der bl.a. Kystverkets data og kommunale data tilgjengelig i Norge digitalt er gjennomgått, finner vi at Kystverket har gode geografiske datasett for fiskerihavner, havneterminaler med ISPS (International Ship and Port Facility Security Code), havner i det såkalte stamnettet (nasjonalhavner og noen andre viktige tilknytningspunkt til stamnettet for veg og bane) og nødhavner.

Imidlertid viser det seg etter nærmere undersøkelser at det ikke tilligger Kystverket noe generelt ansvar for havner og havneområder i Norge. Havner eies og driftes enten i kommunal eller privat regi. Dette er nok noe av forklaringen på at det mangler en enhetlig tilgang til stedfestede data for havner og havneområder. Nedlastingsløsningen til Norge digitalt ble undersøkt i forhold til geografisk informasjon om havneområder. Der viste det seg at det fantes temadata med betegnelsene KOM_Havn og KOM_Havneområder. Disse var imidlertid bare tilgjengelige for Horten kommune i Vestfold. Når det gjelder aktivitet i havnene det vil si lasting/lossing og antall anløp av innenlands og utenlands frakt så er havnene pliktige til selv å stå for innrapportering av dette. Statistisk Sentralbyrå lager sammenstillinger av disse dataene fra havnene.

Enhetlig tilgang til data over områder som er industrihavner, som også er importhavner, har vi ikke funnet. Vi har heller ikke klart å finne noen effektiv prosedyre for å hente frem et slikt datasett fra eksisterende data. Et godt datasett for industrihavner som også er importhavner vil være viktig for å identifisere potensielle konfliktområder der introduksjon og spredning av fremmede karplantearter kan true naturvernområder. For å etablere et slikt datasett er det behov for en egen gjennomgang der aktuelle parter involveres i en vurdering av hvordan dette best kan gjøres. Det ville føre for langt i dette metodeutviklingsprosjektet å foreta en fullstendig sammenstilling og analyse for slike havneområder tilsvarende det som er gjort for veg og jernbane.

Boersvineblom er en art som er kjent for å spres ut fra havneområder. For to av de større kjente forekomstene av arten, henholdsvis på Sjursøya i Oslo og ved Lundevågen i Farsund kommune, er førstnevnte en havn som inngår Kystverkets data for havner i stamnettet, mens havneområdet Lundevågen ikke finnes i de datakildene vi har undersøkt.

3.2 Begreper

Potensielle konfliktområder:

Områder hvor det er overlapp mellom naturvernområder og en valgt 200 meter sone fra samferdselsårer. Størrelsen på denne sonen kan gjøres større eller mindre ved nye analysekjøringer. I denne rapporten er potensielle konfliktområder langs veg avgrenset til riks- og fylkesveger.

Kjente konfliktområder:

Områder hvor det finnes en kartlagt forekomst av de utvalgte fremmede karplantene i et potensielt konfliktområde.

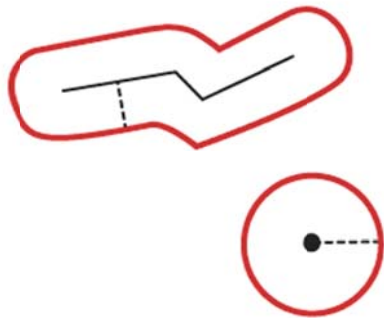
3.3 Analyseprosedyre

Potensielle konfliktområder identifiseres ved å sammenholde geografiske data for samferdselsårer med geografiske data for naturvernområder. Utvalgte datakilder til denne prosessen fremgår av kapittel 3.1. Analyseprosedyrer gjennomføres som en geografisk analyse. Teknisk er det nå mulig å velge mellom (minst) to ulike tilnærminger som vil gi samme resultat. Det tradisjonelle alternativet vil være å gjøre denne analysen med utgangspunkt i nedlastede data ved hjelp av et såkalt geografisk informasjonssystem (GIS). Et mer moderne og dynamisk alternativ vil være å gjøre analysen med utgangspunkt i dynamisk koblede datasett (WFS) fortsatt ved hjelp av GIS. Det kanskje mest avanserte alternativet vil være å definere analysene i form av dynamiske spørringer og kjedede webtjenester som kunne brukes uten spesialverktøy, det vil si bare med bruk av en

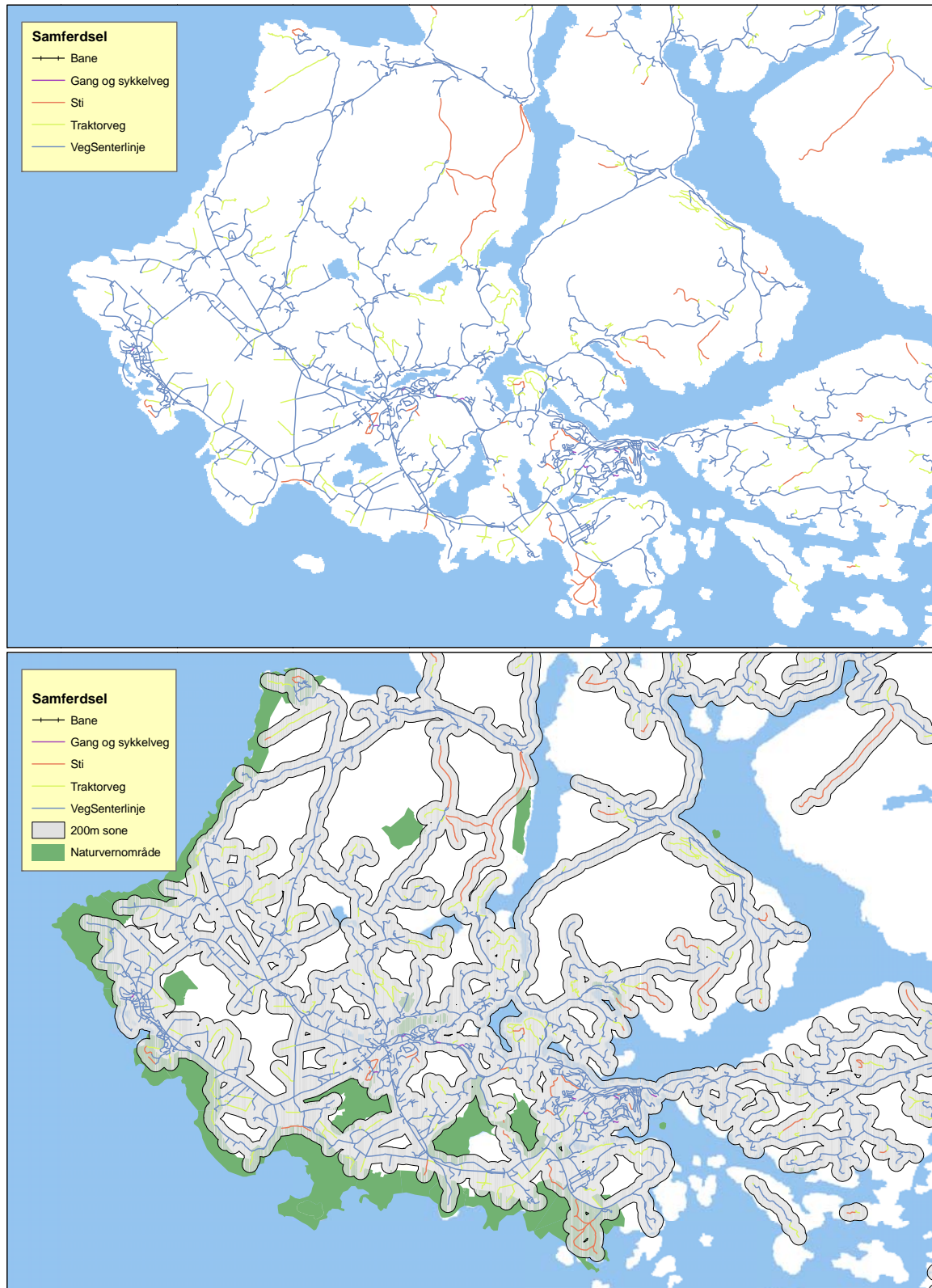
standard nettleser. Ved å velge et av de to siste alternativene vil nye og oppdaterte analyseresultater automatisk bli generert ettersom nye data kommer til.

Samferdselsårene vil i utgangspunktet som regel foreligge i form av linjer (veger, jernbane) eller punkter (havn). Når den geografiske analysen skal gjøres vil objektene som beskriver samferdselsårene måtte gjøres om til polygoner i forhold til hvilken avstand fra samferdselsobjektet det forventes at karplantene skal kunne ha en påvirkning på naturområdet. I Statens vegvesens oversikt over økologiske konflikter er denne avstanden (radius) satt fast til 200 meter (luell 2009). På dette punktet er det mulig å gjøre analysen mer avansert. Påvirkningsavstanden kan settes variabel og gjøres avhengig av sannsynlighet for konflikt, som igjen både vil variere mellom arter av karplanter (aggressivitet, konkurranseevne etc.) og vernekategorier.

Omgjøring fra linjer og punkter til polygoner gjennomføres med en såkalt "buffer" operasjon, der det legges på et areal rundt linjen eller punktet med en radius (stiplet linje i figur 5) tilsvarende avstanden som en antar at karplantene vil kunne påvirke naturvernområdene.



Figur 5 Illustrasjon av en såkalt "buffer" operasjon, ved bufring av henholdsvis et linjeobjekt (øverst) og et punktobjekt (havneområde). Stiplet linje angir radius på buffer operasjonen.



Figur 6. Øverste kart viser samferdselsinfrastrukturer, mens nederste kart viser resultat etter såkalt "buffer" operasjon med 200 meter rundt samferdselsinfrastruktur (gråfargede arealer). Her er også naturvernområder tatt med (grønnfargede arealer). I dette eksempelet vises Farsund kommune i Vest-Agder.

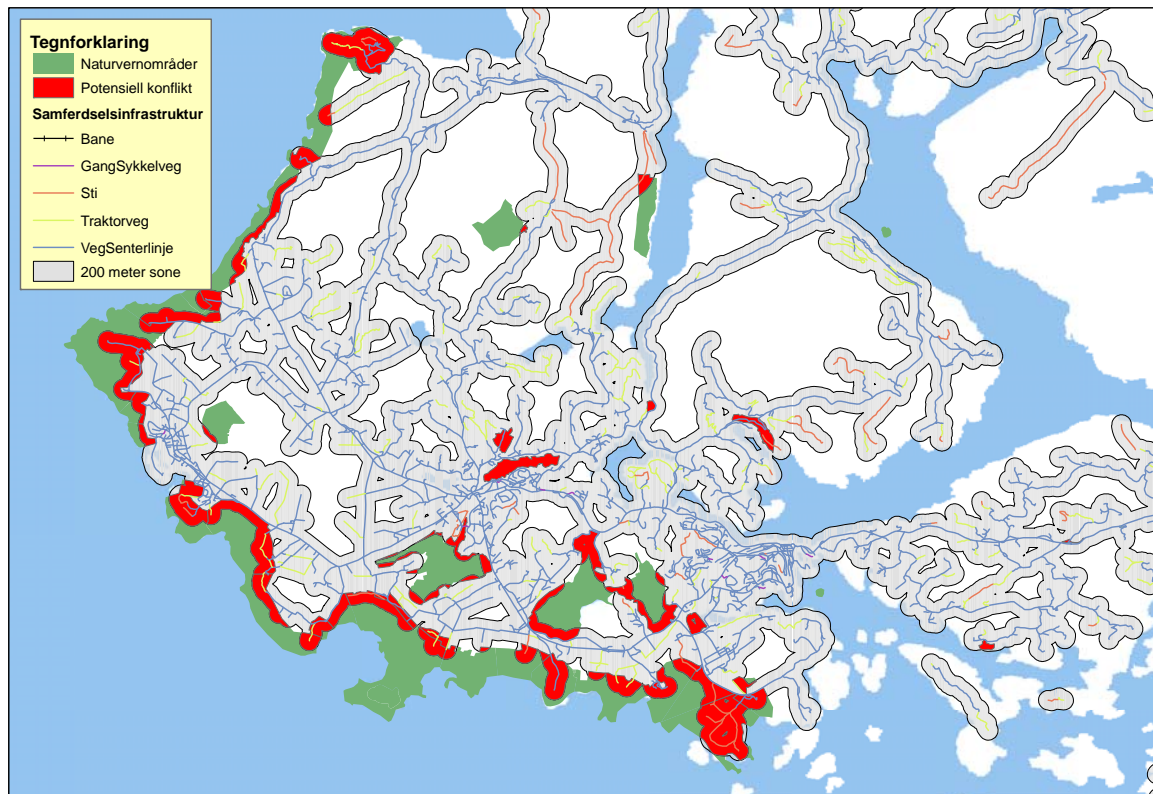
Neste steg i analyseoperasjonen er å sammenholde de bufrede samferdselsinfrastrukturene med naturvernområder. Dette gjøres med en såkalt "intersection" prosedyre som illustrert i figur 7 og eksemplifisert med data fra Farsund kommune i figur 8.



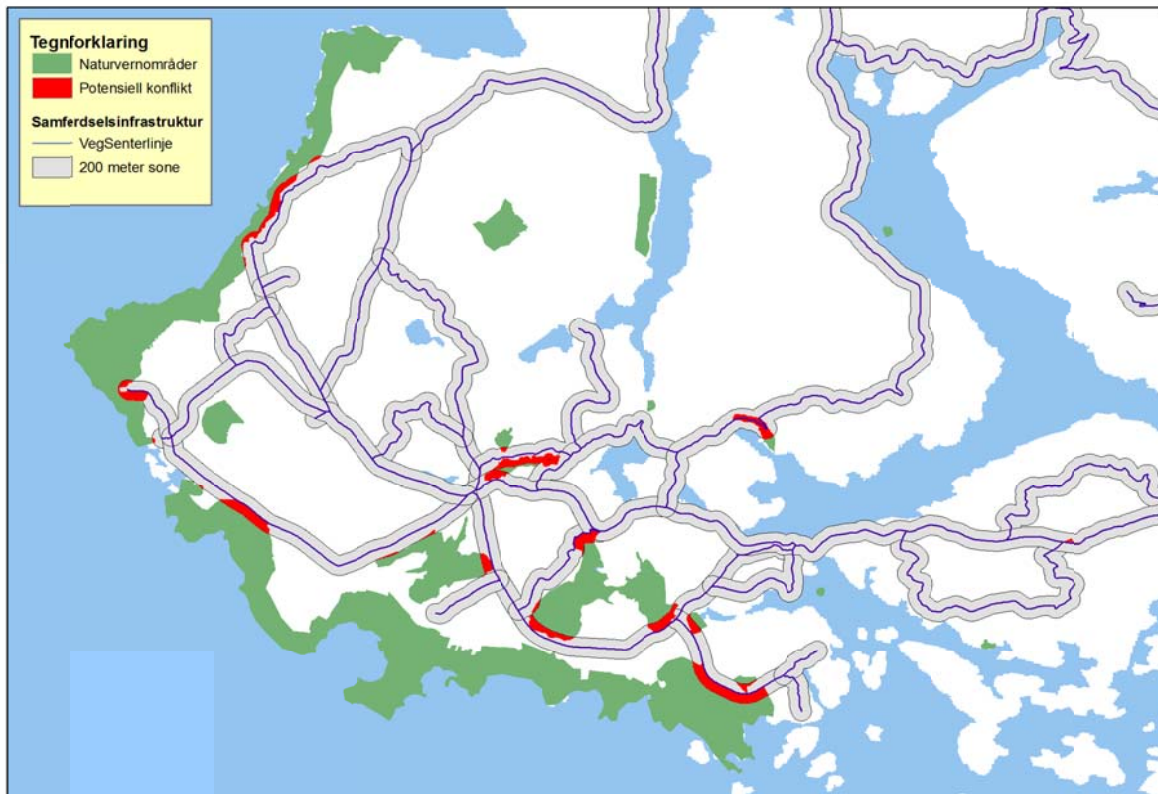
Figur 7. Utvelgingsprosedyre med overlapp (intersection).

Denne prosedyren kan informasjonsmessig gjøres slik at både egenskapsinformasjonen fra samferdselsinfrastrukturen og fra naturvernområdet følger med som egenskaper ved de potensielle konfliktområdene. Dersom egenskapene til samferdselsinfrastrukturen tas med i resultatet, kan denne informasjonen i etterkant benyttes for å detaljere resultatene til å skille ut hvordan virkningen for eksempel fra ulike typer samferdselsinfrastruktur vil være.

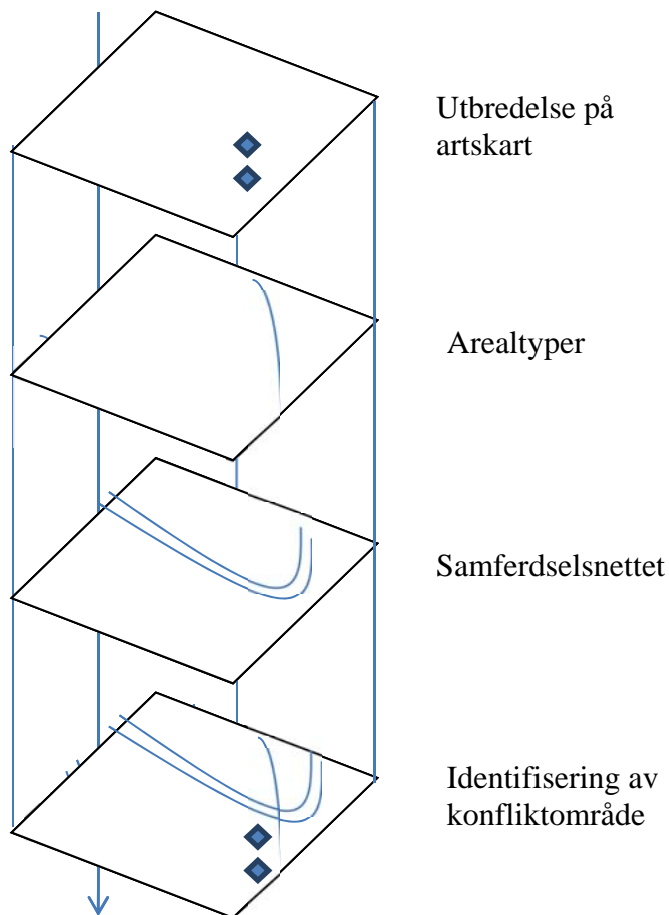
Resultatet av intersection operasjonen vil være et område (polygon) hvor det er sammenfall mellom beliggenheten til naturvernområdet og samferdselsinfrastrukturen og dets antatte påvirkningsområde (200 meter) (figur 8 og 10). Figur 9 viser polygoner hvor kun riks- og fylkesveier er tatt med som samferdselsinfrastruktur.



Figur 8. Resultat av bufferoperasjon på samferdselsinfrastruktur og intersection mot naturvernområder, der identifiserte potensielle konfliktområder vises med rød farge



Figur 9. Resultat av bufferoperasjon når bare riks- og fylkesveg er tatt med som samferdselsinfrastruktur, og overlapp (intersection) mot naturvernrområder der identifiserte potensielle konfliktområder fremkommer som rødfargede arealer.



Figur 10. Grafisk sammenfatting av analyseprosedyren

Som allerede nevnt i kapittel 3.1.5 tas informasjon fra de enkelte datakildene med videre gjennom analysen slik at informasjonen om både den aktuelle samferdselsinfrastrukturen og naturvernområdet er tilgjengelig for et identifisert potensielt konfliktområde. Denne informasjonen kan benyttes til å detaljere resultater i analyser og vil være tilgjengelig detaljinformasjon knyttet til hvert enkelt konfliktområde i ulike sammenhenger. Eksempelvis kan denne typen informasjon hentes frem ved hjelp av spørringer mot kartlaget med de potensielle konfliktområdene på samme måte som dette er gjort for de kartlagte forekomstene (se figur 17). Teknisk er dette gjort ved bruk av GetFeatureInfo spørringer som er en del av WMS/WFS standardene.

3.4 Typer av konflikt mellom naturverdier og fremmede karplanter

Konfliktformen som undersøkes i dette prosjektet har tre aktører: fremmede karplanter, samferdsel og naturvern. Konfliktene oppstår først og fremst som følge av egenskaper ved karplanteartene og hvordan de kan påvirke viktige naturområder.

Internasjonalt finnes det flere metoder eller såkalte skjemaer som benyttes for risikovurdering av fremmede organismer inkludert karplantearter. Både typer av konflikter som plantene kan forårsake, og graden av konflikt som kan oppstå inngår.

Et eksempel er risikovurderingsskjemaet for planteskadegjørere utviklet av plantevernorganisasjonen EPPO. EPPOs "Decision-support scheme for quarantine pests" eller "EPPO PRA Scheme" i en kortere form, har som formål å gi beslutningsstøtte for å

avgjøre hvorvidt organismer som opptrer som planteskadegjørere (plant pests) kan klassifiseres til å være en såkalt karanteneskadegjører eller ei. Denne klassifiseringen er igjen relatert til regulering av internasjonal handel under WTOs (World Trade Organisation) frihandelsregime, der det for karanteneskadegjørere kan aksepteres at et land beskytter seg (handelsbarrierer) mot handelsaktiviteter som innebærer fare for innførsel av organismer som er karanteneskadegjørere.

Tre kategorier av typer av økologisk konflikt (fra EPPO skjema under utarbeidelse):

Negativ virkning på opprinnelig biodiversitet

- Nedgang for opprinnelige arter
- Endringer i opprinnelige artssamfunnet
- Hybridisering med opprinnelige arter

Endringer i økosystem funksjoner

- Fysisk modifisering av habitat
- Endringer i næringsstoffsyklus
- Modifisering av naturlig suksesjon
- Forstyrrelse av trofiske og mutualistiske interaksjoner

Bevaringskonsekvenser (påvirkning av naturvernet)

- Forekomst i økologisk sensitive habitater
- Angrep på sjeldne-, sårbare- eller nøkkel-arter

Konflikttypene det dreier seg om i den ovenstående inndelingen avhenger både av egenskapene til den aktuelle fremmede karplantearten (kap. 3.1.3) og av egenskapene til konfliktområdet (herunder verneinteresser/verneformål).

Typer av konflikt for et gitt konfliktområde ligger derfor implisitt i resultatet fra den geografiske analysen.

3.5 Grader av konflikt mellom naturverdier og fremmede karplanter

I kjente konfliktområder, det vil si naturvernområder som er invadert av fremmede karplanter, vil det kunne oppstå behov for å kunne måle graden av konflikt. Alternative metodiske tilnærminger for vurdering av konfliktgrad, for ulike konflikttyper, vil gjerne enten være kvalitative eller kvantitative. Mens en kvalitativ tilnærming typisk vil omfatte en subjektiv klassifisering av konfliktgraden, så legger en geografisk analyse til rette for å skaffe til veie kvantitative mål på konfliktgraden. En kvalitativ gradering vil typisk bestå av et system med et forhåndsdefinert antall nivåer for konfliktgrad, for eksempel en tre nivå skala med høy, middels og lav konfliktgrad. Kvantitative indikatorer for konfliktgrad som kan beregnes fra en geografisk analyse vil være:

1. Antall arter av fremmede karplanter i det potensielle konfliktområdet
2. Antall forekomster av fremmede karplanter i det potensielle konfliktområdet
3. Arealdekning (fra polygoner - andelen av konfliktområdet som er dekket av planten)
4. Plantens dekningsgrad i utbredelsesarealene som er invadert
5. Artsspesifikk konfliktgrad

Som tidligere nevnt kan den geografiske analysen differensieres for ulike arter, det vil si over hvor store avstander de kan forventes å skape konflikt, ved at analyserutinen implementeres med muligheter for separate spredningsbuffer/soner for hver art. Vi går ikke videre inn på dette sporet i denne omgang utover å konstatere at en slik dynamikk og differensiering gir øker muligheten for mer nøyaktig identifikasjon av konfliktområder samtidig som det også øker kompleksiteten i analysen og håndtering av resultatene.

For et gitt konfliktområde, vil også graden av konflikt, tilsvarende som for typer av konflikt, ligge implisitt i resultatet fra den geografiske analysen.

I Norge har Artsdatabanken nylig fått utviklet et forslag til et kvantitativt klassifiseringssystem for risikovurdering av fremmede arter (Sæther et al. 2010) som vil bli lagt til grunn for kommende vurderinger av økologisk risiko og Norsk svarteliste 2011.

Arbeidet som foregår både internasjonalt og nasjonalt for risikovurdering av fremmede arter viser etter vår vurdering stor grad av samsvar både med hensyn til identifikasjon av konfliktyper som de fremmede artene kan forårsake, og hvordan grader av konflikt vurderes. Vi anbefaler derfor at kriteriene som er utviklet for risikovurdering av fremmede arter utnyttes i størst mulig grad ved anvendelse av den metodikken som er utviklet i dette prosjektet. I en norsk sammenheng vil det være naturlig å basere seg på hvordan fremmede karplantearter vurderes med hensyn til konfliktyper og konfliktgrad i og Norsk svarteliste 2011.

3.6 Feltvalidering og bruk av mobiltelefon med GPS som kartleggingsverktøy i felt

Som en del av prosjektet var det satt av ressurser til underleverandører for utvikling av en tilpasset versjon med noen flere funksjoner utover den versjonen som allerede er i bruk i Mattilsynets overvåking av plantesjukdommer (Rafoss et al. 2010).

Forslaget om utprøving av mobiltelefon med integrert GPS som verktøy for kartlegging og overvåking av fremmede invaderende karplanter, har sammenheng med erfaringer som Bioforsk har fra bruk av denne typen teknologi for tilsvarende formål på Mattilsynets ansvarsområder. Bioforsk hadde i et tidligere utviklingsprosjekt sammen med Mattilsynet og private aktører utviklet et brukervennlig system for kartlegging og overvåking av planteskadegjørere basert på ny teknologi som blant annet inkluderer bruk av mobiltelefoner med integrert GPS (Rafoss et al. 2010). Dette verktøyet er nå blitt benyttet de tre siste årene i Mattilsynets overvåking av plantesjukdommen pærebrann. Ettersom erfaringene med dette systemet er meget gode og siden det er flere likhetstrekk mellom kartlegging og overvåking av fremmede organismer som opptrer som skadegjørere på kulturplanter, ble det foreslått å benytte denne nye teknologien som metodikk også til kartlegging og overvåking av fremmede karplanter. De innovative aspektene består hovedsakelig av en kombinasjon av to nye, men vidt forskjellige, teknologiske muligheter 1) en nettverksoppkoblede GPS-enheter i form av masseproduserte mobiltelefoner med integrert GPS, 2) en ny åpen kommunikasjonsstandard "Web Feature Service Transaction" (WFS-T) definert av Open Geospatial Consortium som åpner for fjernredigering av geografiske data over internett.

Firmaet Mazeppa AS hadde utviklet en pilotprogramvare, SMILEX, som utnytter disse to nye teknologiske mulighetene. SMILEX må først installeres på en mobiltelefon med GPS, men kan deretter sørge for at telefonen i kartleggingsmodus kobles opp mot en tjener i Bioforsk (figur 11).

Feltvalideringen ble foretatt ved befaringer hvor vi brukte denne løsningen. Mens den forrige versjonen benyttet i kartleggingen for Mattilsynet bare støttet registrering av punktforekomster, ble det utviklet en spesialtilpasset versjon i dette prosjektet som også støttet registrering av polygoner for å kunne kartlegge utbredelsen til en forekomst. Registrering av polygoner er funksjonalitet som ikke finnes på vanlige håndholdte GPS enheter.

Forekomster og tilhørende data som registreres i felt overføres fra telefonen over mobilnettet og lagres automatisk i en sentral database. Utbredelse av forekomster registreres ved at feltarbeideren går rundt forekomsten samtidig som polygonets hjørnepunkter registreres undervegs.

I programmet definerte vi fem ulike kategorier for angivelse av dekningsgrad i prosent av utbredelsespolygonet; "Ikke angitt, < 25, 25 - 50, 50 - 75, 75 - 100" (se vedlegg 3).

Menyen i programmet gir også mulighet for å angi om tiltak er iverksatt eller ikke.



gings-
lefon

For enhver ny registrering, eventuelt en endring av en forekomst eller sletting av en forekomst, som gjøres med telefonen, får feltarbeideren en tilbakemelding fra den sentrale tjeneren umiddelbart etter at registreringen er lagret, endret eller slettet i den sentrale databasen. En viktig erfaring er at denne arbeidsmetoden både gir sikker dataflyt samtidig som mengden av etterarbeid minimaliseres ved at feltarbeidet gjøres ferdig mens man er i felt. Siden all kommunikasjon foregår i sann tid over internett, inneholder systemet også mulighet for umiddelbar tilgang til registrerte data for andre brukere, ved at datakilden enkelt kan integreres i eksisterende kartverktøy, det være seg alt fra ulike generelle innsynsverktøy (Google Earth etc.), eller spesielle nettbaserte applikasjoner (se for eksempel <http://lmt.bioforsk.no/pærebrannovervåkning/>) eller dedikerte avanserte kartverktøy (GIS). Denne funksjonaliteten er oppnådd gjennom å benytte tjenerprogramvare basert på åpen kildekode som støtter alle de åpne standardene for distribusjon av digitale kartdata over internett. Databasene til Bioforsk er også offisiell "database-node" for bidrag av data til Artsdatabanken, slik at data som samles inn på denne måten kan settes opp til fortløpende å kunne oppdatere Artskart i Artsdatabanken. Det kan også legges inn detaljerte opplysninger om lokalitetene som kartfestes.

4. Resultater og diskusjon

Resultatene gjennomgås først på overordnet nivå for hele landet. Deretter presenteres resultater for områder som er undersøkt i felt.

4.1 Identifiserte konfliktområder

I tabell 3 har vi sammenstilt alle registrerte forekomster (pr 29. oktober 2010) av artene som omfattes av prosjektet. Beskambrosia er i tillegg oppført i tabellen og videre i resultatene fordi vi mener det er en art som det må gjøres umiddelbare tiltak mot hvis den begynner å spre seg i Norge. Arten har, på grunn av meget allergent pollen, store negative helsemessige konsekvenser i land med rik pollenspredning. I løpet av prosjektperioden observerte vi en stor økning av antall observasjoner registrert i henholdsvis <http://artsobservasjoner.no/vekster> og i Artskart. Etter hvert som tidligere og nye observasjoner av de aktuelle artene gjøres tilgjengelig i Artskart vil utbredelseskart bli mer fullstendig (vedlegg 1). I vedlegg 2 gis en fylkesvis oversikt over kartfestet utbredelse av de somme artene.

Tabell 3: Geografisk fordeling av antall observasjoner av invaderende fremmede karplanter (fra Artskart pr. 29.10.2010), totalt for hele landet og fordelt på ulike areal-kategorier

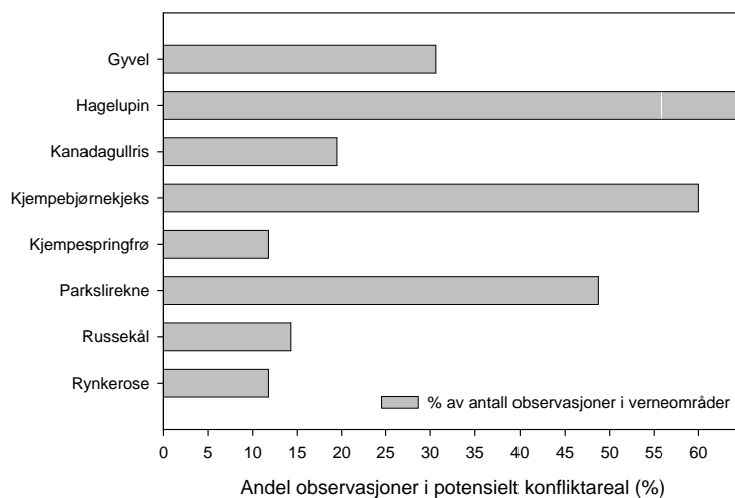
Art	Forekomst (antall)					Konfliktområde	
	Totalt for landet		Veg	Jernbane	Naturverne	Veg	Jernbane
Beskambrosia <i>Ambrosia artemisiifolia</i>	223 (0)	93%	76	14	5	0	0
Boersvineblom <i>Senecio inaequidens</i>	622 (3)	4%	252	2	0	0	0
Gyvel <i>Cytisus scoparius</i>	1630 (42)	16%	1084	12	509	152	4
Hagelupin <i>Lupinus polyphyllus</i>	2590 (1136)	40%	2105	313	31	14	6
Kanadagullris <i>Solidago canadensis</i>	4093 (268)	11%	3419	715	36	5	2
Kjempebjørnekjeks <i>Heracleum mantegazzianum</i>	1027 (853)	61%	492	163	30	17	1
Kjempespringfrø <i>Impatiens glandulifera</i>	661 (193)	65%	411	57	17	2	0
Parkslirekne <i>Fallopia japonica</i>	1250 (323)	64%	743	90	39	12	7
Russekål <i>Bunias orientalis</i>	2421 (258)	17%	1824	402	28	4	0
Rynkerose <i>Rosa rugosa</i>	1922 (423)	37%	683	38	705	74	9

*Inkluderer data fra <http://artsobservasjoner.no/vekster> angitt i parentes. Videre angir prosenttallet andelen av observasjonene med koordinatpresisjon dårligere enn 50 meter"

Oversikten i tabell 3 viser stor forskjell mellom artene med hensyn på antall registrerte forekomster i naturvernområder. Blant alle de registrerte forekomstene av gyvel og rynkerose er andelen forekomster i naturvernområder henholdsvis 31 og 37 %. For de andre artene er kun 1-3 % (0 for boersvineblom) av totalt antall forekomstene registrert i naturvernområder. Fellestrekk ved gyvel og rynkerose er at begge artene etablerer seg lett på sårbare strandenger. Registrering av disse artene, som også har vært utbredt som kulturplanter, kan derfor være fokusert nettopp om verneområder.

Det har vært mye oppmerksomhet rundt spredning av fremmede arter langs samferdselsnettene. Som det fremgår av tabell 3 er mer enn halvparten av registreringene i Artskart stedfestet på arealer som ligger 200 meter eller mindre fra veg/jernbane. Med forbehold om de begrensninger som ligger i datamaterialet viser tabell 3 også hvor mange av forekomstene som ligger i potensielle konfliktområder, dvs. at arten er registrert på et naturvernområde med en avstand på 200 meter eller mindre fra nærmeste riks eller fylkesveg (nærmere beskrevet i kapittel 3.1). Hagelupin, kjempebjørnekjeks og parkslirekne utmerker seg spesielt. Om lag 50 - 60 % av de registrerte forekomstene av disse tre artene som er stedfestet i naturvernområder, ligger i tillegg nær veg, dvs. i potensielle konfliktområder (figur 12). Det kan derfor være grunn til å følge utviklingen av disse artene særskilt. Spredning til nye voksesteder skjer oftest på forstyrret mark, slik det gjerne kan være langs veger og jernbaner i forbindelse med anleggsvirksomhet eller vedlikeholdsarbeider, der disse artene får gode vilkår for videre spredning. Det bør derfor utvises særlig aktsomhet ved arbeider langs veg og jernbane med beliggenhet nær verneområder.

På grunn av det begrensede antallet observasjoner i naturvernområder (unntatt rynkerose og gyvel), gir dataene begrensede mulighet for å trekke signifikante slutninger. Men etter hvert som datafangsten i Artskart øker, vil oppdateringer av tallgrunnet i disse tabellene gi et mer fullstendig bilde av situasjonen. Som forklart i kapittel 3.1.4 vil forekomster som er registrert inn uten koordinatangivelse ende opp med relativt upresis stedsangivelse. Forekomster som er registrert inn på denne måten vil enten kunne medføre ulogiske resultater eller mest sannsynlig ikke fremkomme i statistikken for forekomst i naturvern- eller potensielle konfliktområder, selv om de opprinnelig skulle være registrert i et slikt område.



Figur 12. Antall observasjoner i potensielle konfliktområder i % av totalt antall observasjoner i verneområder

4.1.1 Konfliktområder, størrelse og fordeling på ulike vernekategorier

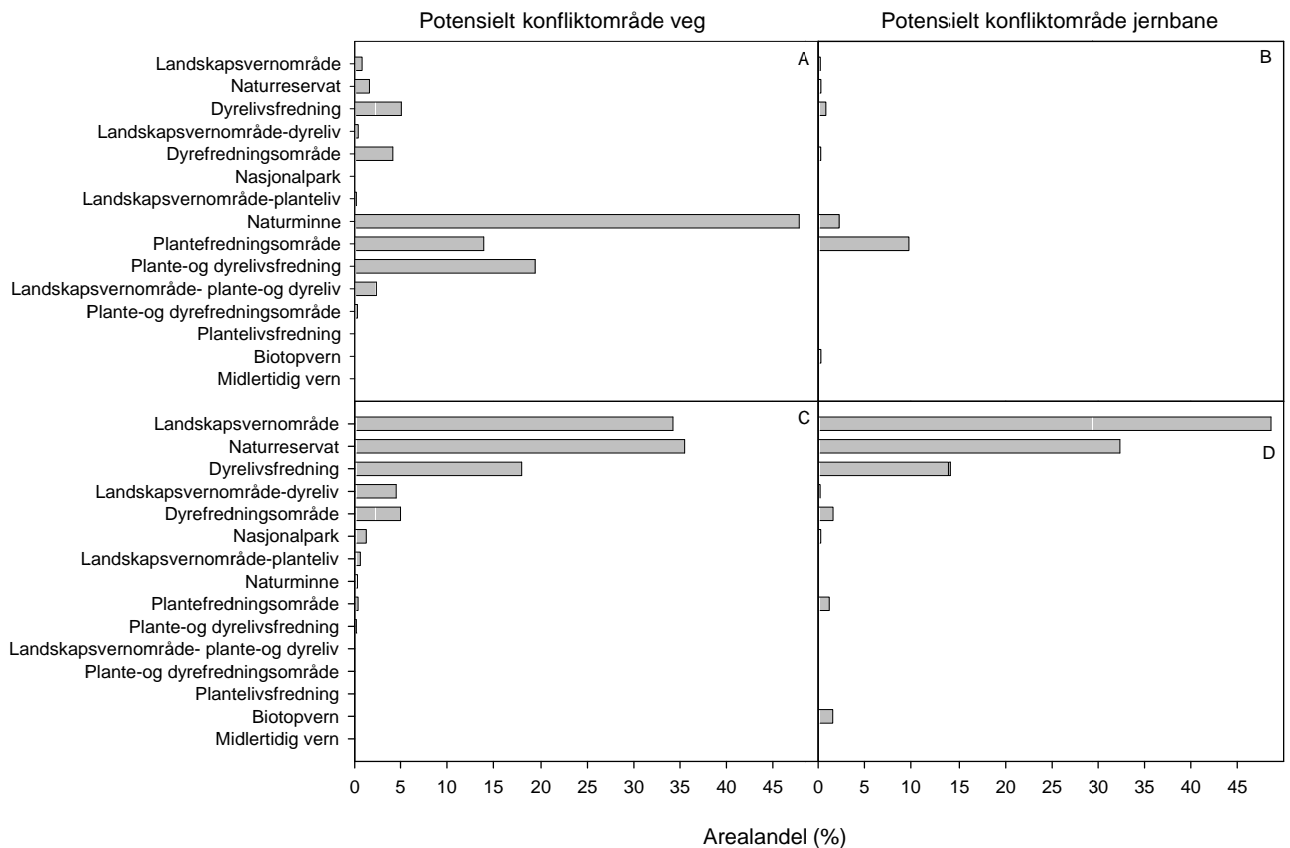
Tabell 4 gir en oversikt over det totale arealet av verneområder innenfor hver enkelt vernekategori og potensielle konfliktområder langs veg og jernbane når buffersonen settes til 200 m. Tabellene 5 (veg) og 6 (jernbane) er en oversikt over hvor store potensielle konfliktområder som beregnes når buffersonen endres fra 200 m til henholdsvis 100 og 300 m.

Tabell 4. Arealfordeling (dekar) for potensielle konfliktarealer mellom veg og jernbane mot naturvernområder og det totale naturvernarealet i Norge.

Verneform	Veg	Jernbane	Total (hele landet)
Landskapsvernområde (LVO)	95 562	28 656	11 957 354
Naturreservat (NR)	99 123	19 074	6 229 276
Annen fredning (AF) - Dyrelivsfredning (D)	50 044	8 269	983 841
Landskapsvernområde dyrelivsfredning (LVOD)	12 701	125	3362347
Annen fredning (AF) - Dyrefredningsområde (DO)	14 010	953	334676
Nasjonalparker (NP)	3 443	172	26 793 251
Landskapsvernområde plantelivsfredning (LVOP)	1 662	0	919 541
Naturminner (NM)	817	39	1 708
Annen fredning (AF) - Plantefredningsområde (PO)	1 018	714	7 295
Annen fredning (AF) - Plante- og dyrelivsfredning (PD)	507	0	2 618
Landskapsvernområde planteliv- og dyrelivsfredning (LVOPD)	131	0	5 454
Annen fredning (AF) - Plante- og dyrefredningsområde (PDO)	123	0	42 955
Annen fredning (AF) - Plantelivsfredning (P)	2	0	28 761
Biotopvern etter viltloven	0	930	301 232
Midlertidig verna område/objekt (MV)	0	0	2 954
Sum:	279 142	58 934	50 973 262

Det er stor forskjell på hvor utsatt et område vil være for etablering av fremmede plantearter og også hvilken påvirkning fremmede plantearter kan ha på de ulike vernekategoriene. Vernekategoriene naturminner, plante- og dyrelivsfredning og plantefrednings-områder har den største andelen av arealet innenfor et potensielt konfliktområde mot veg og jernbane (tabell 4, figur 13 A og B). Men disse vernekategoriene utgjør en svært liten andel av det totale vernede arealet (tabell 4).

Landskapsvernområde, naturreservat og dyrelivsfredning dekker et stort areal på landsbasis (tabell 4). Disse arealkategoriene utgjør også den største andelen av arealet med potensielt konfliktområde (tabell 4, figur 13 C og D).



Figur 13. Andelen av arealet (i %) av hver enkelt vernekategori som ligger i konfliktområde langs veg (A) og jernbane (B), og andelen av konfliktområde langs veg (C) og jernbane (D) som hører til hver enkelt vernekategori.

Tabell 5. Arealfordeling (dekar) for potensielle konfliktområder mellom veg og naturvernområder ved ulike radius på bufferoperasjon i den geografiske analysen.

Verneform	100m	200m	300m
Landskapsvernområde (LVO)	45 117,8	95 562,3	151 794,1
Naturreservat (NR)	37 197,7	99 123,3	180 137,4
Annen fredning (AF) - Dyrelivsfredning (D)	24 045,8	50 043,8	77 537,3
Landskapsvernområde dyrelivsfredning (LVOD)	6 234,5	12 701,4	19 400,6
Annen fredning (AF) - Dyrefredningsområde (DO)	5 394,7	14 009,7	25 124,8
Nasjonalparker (NP)	1 449,7	3 443,2	5 945,7
Landskapsvernområde plantelivsfredning (LVOP)	768,6	1 661,8	2 678,3
Naturminner (NM)	421,4	816,7	1 054,8
Annen fredning (AF) - Plantefredningsområde (PO)	412,8	1 017,8	2 053,6
Annen fredning (AF) - Plante- og dyrelivsfredning (PD)	244,6	506,7	786,3
Landskapsvernområde planteliv- og dyrelivsfredning (LVOPD)	68,0	130,7	191,4
Annen fredning (AF) - Plante- og dyrefredningsområde (PDO)	36,1	123,0	350,8
AF - Plantelivsfredning (P)	2,2	2,3	2,3
Total:	121 393,8	279 142,6	467 057,4

Tabell 6. Arealfordeling (dekar) for potensielle konfliktområder mellom jernbane og naturvernområder ved ulik radius på bufferoperasjon i den geografiske analysen.

Verneform	100m	200m	300m
Landskapsvernområde (LVO)	13 817	28 656	43 995
Naturresevat (NR)	8 523	19 074	30 519
Annen fredning (AF) - Dyrelivsfredning (D)	4 428	8 269	12 010
Biotopvern etter viltloven (BVV)	438	930	1 499
Annen fredning (AF) - Dyrefredningsområde (DO)	319	953	1 671
Annen fredning (AF) - Plantefredningsområde (PO)	268	714	1 148
Landskapsvernområde dyrelivsfredning (LVOD)	50	125	199
Naturminner (NM)	23	39	65
Nasjonalparker (NP)	18	172	894
Total:	27 885	58 934	92 000

Overvåking av alle potensielle konfliktområder vil være en formidabel oppgave, og kanskje heller ikke samfunnsøkonomisk optimalt. Det vil derfor være viktig å kunne skille ut arealkategorier hvor risikoen for spredning av uønskede arter er størst.

Der uønskede arter vokser i umiddelbar nærhet til vernearealer øker risikoen for spredning inn i disse arealene. Det vil derfor være hensiktsmessig å ta utgangspunkt i allerede registrerte funn av uønskede arter nær potensielle konfliktområder ved valg av arealer for nærmere oppfølging.

Risikoen for innførsel av nye plantearter øker også vesentlig når jorda forstyrres. For landskapsvernområder kan skjøtselstiltaket i seg selv bidra til økt risiko når beitedyr brukes for å holde vegetasjonen nede. Eksempel på dette er den store spredningen av boersvineblom i Farsund. Arten har meget stor frøspredning og på beitede arealer blir det åpen jord som muliggjør etablering fra frø. Boersvineblom er ennå ikke funnet i landskapsvernområdene i Farsund, men på tilsvarende beitemark i nærheten.

Mange av vernearealene i Akershus hvor det var potensielle konfliktområder var dyrelivsfredning for fugl. Den naturlige vegetasjonen på slike lokaliteter åpner i mindre grad for etablering av nye planter. Uønskede arter kan likevel lett spres med frø og etablere seg i sonen nærmest vegen hvor det ofte er forstyrret mark og vilkår for spredning.

Et opplegg for systematisk overvåking gjennom faste prøveflater er beskrevet av Auestad (Direktoratet for naturforvaltning 2010). Dette vil gi en god totaloversikt over taksterte arealer og også opplysninger om påvirkning på andre arter. Men metoden er arbeidskrevende og vil trolig være for ressurskrevende til at en slik overvåking kan gjennomføres i hele landet. Et annet alternativ, som også diskuteres av Auestad (Direktoratet for naturforvaltning 2010) kan være å utvide allerede eksisterende overvåkingsprogram. Dette kan eksempelvis gjøres gjennom 3Q (for jordbrukets kulturlandskap) eller Landskogstakseringa (for skog). Men disse programmene vil trolig ikke raskt nok kunne avdekke nye forekomster av de fremmede artene hvor samferdselsårer er viktigste spredningsveg.

Gjennom geografiske analyser som skiller ut arealer nær samferdselsårer, kan spesielle kategorier av verneareal velges ut for særlig oppfølging av forvaltningen.

4.2 Utvalgte lokaliteter

Vi har gjennomført befarings i konfliktområder i Oslo/Akershus (tabell 7, vedlegg 5) og Vest-Agder med sikte på kartlegging av de utvalgte fremmede karplantene.

Tabell 7. Kartlagte kjente og potensielle konfliktområder i Oslo/ Akershus og Vest-Agder (Listastrendene)

Lokalitet	Tidligere funn	Nye funn	Vurdering av spredningsveg
Ekebergåsen	Kjempebjørnekjeks, kan være bekjempet og derfor ikke funnet igjen	Parkslirekne, kanadagullris	Parkslirekne er det forsøkt å gjøre tiltak mot på en av de to forekomster. Her vil plantedeler lett kunne spres videre med trafikk enten i verneområdet eller til annet nærliggende areal. To nye forekomster av kanadagullris har trolig etablert fra frø - rik frøspredning tilsier at denne forekomsten på sikt kan øke i omfang og lett være kilde til ytterligere spredning
Stubberud skogpark naturreservat	Russekål, like utenfor verneområdet	Ingen	Russekål er trolig kappet ned, skogparken har åpent område som beites og spredning kan lett skje med frø inn i området
Kolsås-Dæhlivann landskapsvernområde	Kanadagullris like i grensen til området	Kanadagullris	Det er meget sannsynlig at frøspredning har skjedd fra større forekomster i nærområde.
Nordre Øyern og Sørumsneset naturreservat	Kjempespringfrø	Hagelupin	Hagelupin spres langs vegen og spredning vil øke uten tiltak. Parkslirekne like utenfor verneområdet kan lett bli kilde til spredning hvis friske plantedeler blir spredd
Hurdalselvdeltaet naturreservat	Ingen	Ingen	Lupin rett utenfor buffersone vil kunne spres inn i området
Leirfallfallet naturreservat	Ingen	Ingen	Fyllplass for hageavfall øker risiko for spredning
Vorma dyrefredning	Ingen	Rynkerose	Forekomsten nær vann, trolig spredd med fugl eller vann. Her går veien i bro og vegen vil neppe ha betydning for videre spredning.
Beengen dyrefredningsområde	Ingen	Ingen	Liten risiko for spredning dersom vegetasjon ikke uroes
Kragtorpvika og Kollerudvika naturreservat	Ingen	Ingen	Liten risiko for spredning dersom vegetasjon ikke uroes
Jøndalsåsen fuglefredningsområde	Ingen	Lupin	Lupin i spredning langs veg også utenfor fuglefredningsområdet. Videre spredning er sannsynlig uten tiltak
Listastrendene	Rynkerose, gyvel	Rynkerose, gyvel	Opprinnelig spredningskilde ukjent, men videre spredning langs veg viste seg tydelig på utbredelsen

Ved kartlegging i Husebysanden på Lista fant vi gyvel og rynkerose i vegkanten langs hele naturvernområdet, samt i vegkanten på den andre siden av vegen, forekomster av både rynkerose og gyvel (figur 14). Vi erfarte at slike utbredelsesmønstre er vanskelige å forholde seg til i en praktisk kartleggingssammenheng. To ytterpunkter av tilnærminger for registrering ville være henholdsvis å registrere hele vegkant-området som et polygon og angi en dekningsgrad, eller å punktfeste hver enkeltplante. Når flere arter av fremmede karplanter opptrer samtidig skaper det ytterligere kompleksitet. Som det fremgår av figur 14 kan det for ett gitt konfliktområde beregnes alle de kvantitative størrelsene som er foreslått i kapittel 3.5.

Fordi ferdsel langs jernbanenettet ikke er mulig uten å ha med autorisert sikkerhetspersonell, har vi ikke gjennomført befaringer der konfliktområde er utpekt i forbindelse med jernbane.

Alle funn av de aktuelle artene har blitt kartfestet og vil etter hvert fremkomme på Artskart som observasjoner av Bioforsk. Det utviklede mobiltelefonverktøyet vil derved kunne brukes til å følge opp områdene fremover for å identifisere eventuell videre spredning.



Figur 14. Fra Husebysanden på Lista med forekomster av gyvel og rynkerose

4.2.1 Samferdselens bidrag til spredning av fremmede karplantearter

Ved å ferdes langs hovedvegnettet, spesielt i Sør-Norge er det lett å se store forekomster av fremmede arter i spredning. Dette er i stor grad knyttet til hovedvegen hvor det har vært og stadig er anleggsvirksomhet. Spredning langs veg kan skje lokalt gjennom frø eller plantedeler som spres med kjøretøy som passerer eller ved kantslått. I tillegg kan arbeid langs vegene bidra til spredning når vekstmasser som inneholder levedyktige formeringsorgan av de aktuelle plantene flyttes (Fløistad & Brandsæter 2010).

I noen tilfeller vil etableringen av det opprinnelige bestandet/forekomsten ikke være forårsaket av spredning fra veg, men vegene kan fungere som videre spredningskorridor for arten.

Mange av de potensielle konfliktområdene ligger langs mindre veger hvor det i liten grad har vært utført anleggsvirksomhet/graving de senere år. Dersom det ikke vokser fremmede planter nær områdene, synes sannsynligheten for å gjøre nye funn av de utvalgte fremmede artene å være liten. Men spredning vil lett kunne skje dersom jorda forstyrres og åpnes for frøspiring eller dersom plantemateriale/røtter flyttes.

En annen potensiell risikohandling som kan observeres flere steder er kasting av hageavfall fra stoppesteder langs vegene (figur 15). Det var ingen funn av fremmede uønskede arter



Figur 15. Kasting av hageavfall i naturområder fører lett til spredning av uønskede arter og må i alle fall ikke skje i verneområder

knyttet til kasting av hageavfall i våre registreringer. Men på lokaliteter hvor hageavfall kastes ulovlig kan det være bare spørsmål om tid før noen av våre mest invaderende arter slår seg til. Spesielt uønsket er der det når dette skjer i eller ved verneområder.

Det var positivt at så få av de potensielle konfliktområder hadde uønskede arter i spredning. Arter som spres med frø vil lettest spre seg til nye voksesteder der det er åpen jord slik vi finner i forbindelse med arbeid i og langs veg. Men dette vil i mindre grad være tilfelle i naturområder og kan være årsaken til at det er færre funn i utpekte potensielle konfliktområder. Samtidig er det kjent at fremmede arter er i stor spredning, og det vil derfor kunne forventes et økende spredningspress. Ved tidlig å identifisere forekomster av uønskede arter vil effektiv bekjempelse lettere kunne gjennomføres.

Farlig giftblomst slår rot i Norge

Ekspertene er i alarmberedskap etter at den giftige blomsten boersvineblom er påvist i Oslo.

Av Ivar Brundvøl



Den aggressive blomsten vil okkupere hele landet på rekordtid hvis ingen stopper den. Hver eneste plante produserer 29000 frø som spres med vind og vær, ville dyr og skoene dine. Frøene kan ligge latent i jorden i 40 år før de spirer.

Figur 16. Faksimale Verdens Gang oktober 2010.

Boersvineblom ble ikke identifisert som forekommende i noen potensielle konfliktområder i vårt prosjekt. Men i prosjektperioden dukket arten opp på Sjursøya utenfor Oslo (figur 16). Denne arten har foreløpig en så begrenset utbredelse i Norge at tidlig bekjemping er spesielt viktig. I 2009 ble seks tonn av denne planten luket bort fra forekomstene i Farsund kommune.

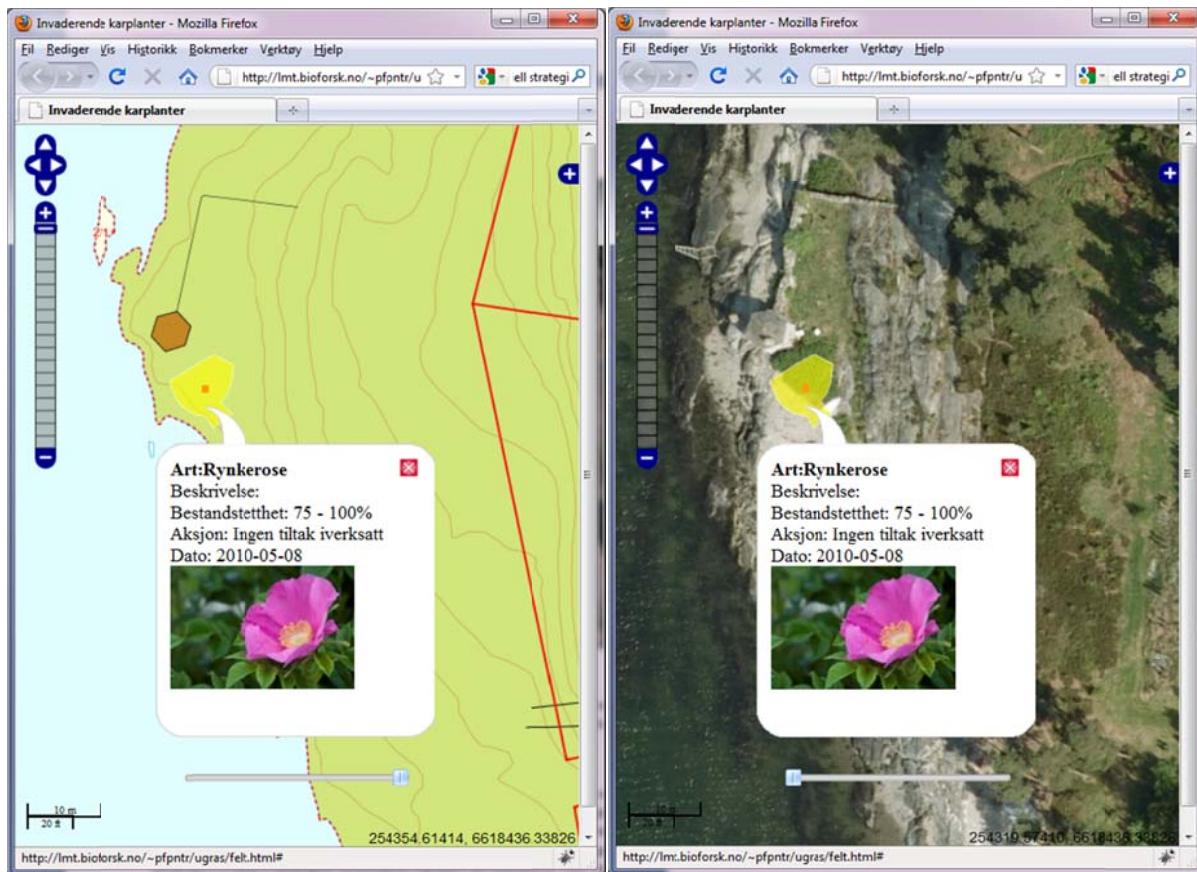
4.2.2 Resultater fra utprøving av GPSmobil med SMILEX som feltverktøy

I tilbudet fra Bioforsk, ble det beskrevet at prosjektet med fordel kunne omfatte en utprøving av kartleggingsmetodikken i større skala, men at det ville forutsette innsats fra Direktoratet for naturforvaltning forslagsvis gjennom Statens Naturoppsyn. Dette ble ikke gjennomført i denne omgang. Alt ligger imidlertid til rette for at en videre utprøving kan gjennomføres. Nødvendige verktøy og infrastruktur til å gjennomføre en utprøving av kartleggingsmetodikken i større skala er operativ og tilgjengelig i Bioforsks systemer.

En viktig erfaring fra den begrensede utprøvingen av kartleggingsmetoden beskrevet i kapittel 4.2 er at det må påregnes en større tidsbruk til kartlegging når forekomsters utbredelse skal registreres (polygonkartlegging). Det tar selvsagt lengre tid når feltarbeideren må "gå opp" hver forekomst ved å bruke seg selv som peker. Videre må alle hjørner i polygonet manuelt trykkes inn med eksisterende versjon.

4.2.3 Nøyaktighet

Under utprøvingen var det viktig å undersøke grensene for kartleggingsmetodikken i praksis. Det viste seg at nøyaktigheten til stedfestingen som ble foretatt varierte en del med tid og sted. Vi erfarte at ved stedfesting av polygoner kom gjerne grad av nøyaktighet enda tydeligere frem sammenlignet med tidligere erfaringer fra stedfesting av punktdata (forventet form på polygonet basert på bevegelsen i terrenget sammenlignet med det resulterende kartpolygonet). Med hensyn til nøyaktighet tilsier tidligere erfaringer at det kan forventes 3-4 meters nøyaktighet på posisjonering basert på mobiltelefon med integrert GPS. I vår kartlegging oppnådde vi gjennomgående en noe større nøyaktighet enn dette.



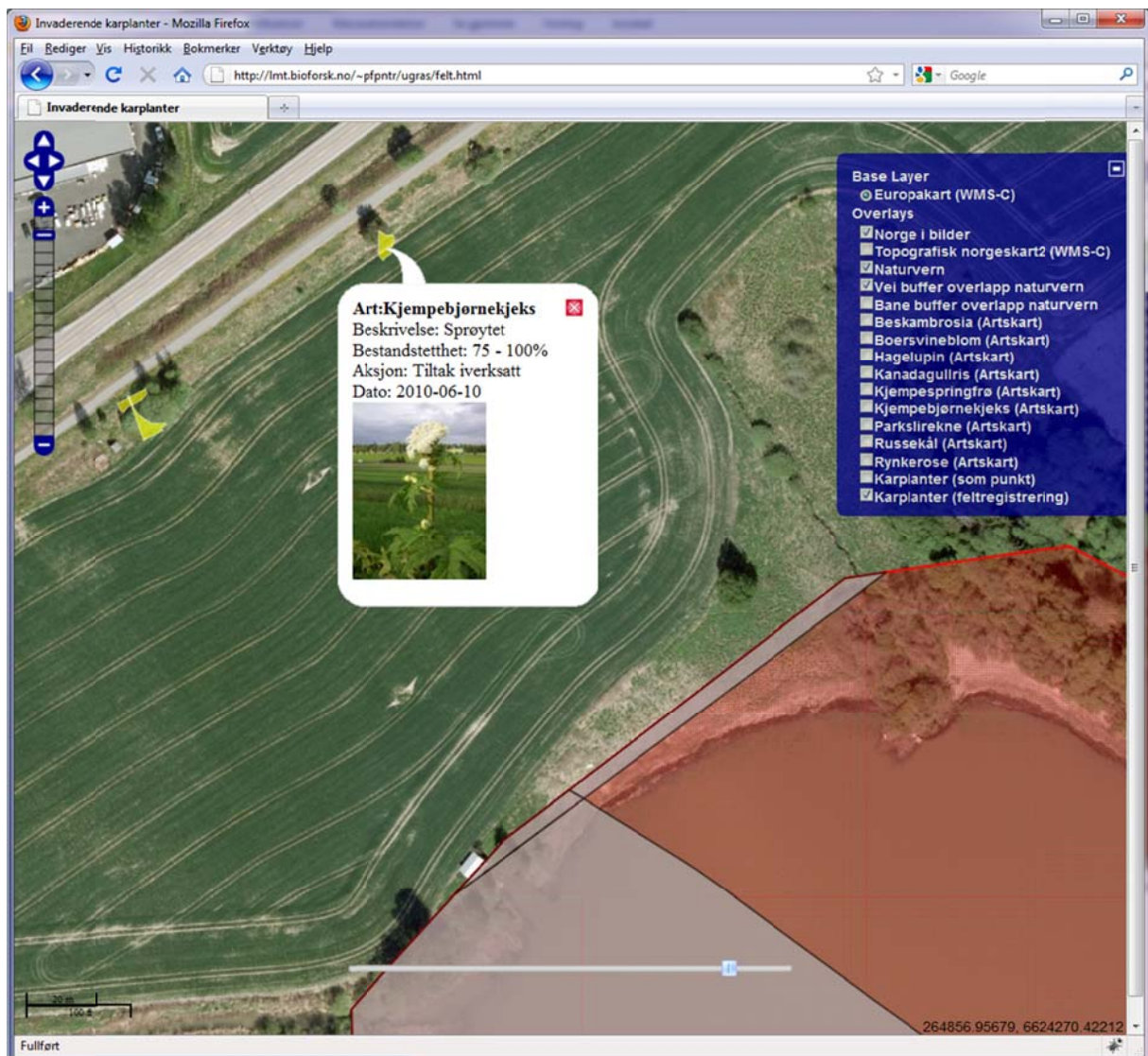
t kommer
n faktiske

Imidlertid opplevde vi enkelte ganger systematiske forskyvninger slik det fremkommer i figur 17 ved kartlegging av et rynkerosebestand. En generell konklusjon basert på disse erfaringene er at GPS på mobiltelefon har visse begrensninger i forhold til hvilket detaljeringsnivå teknologien kan benyttes til. Eksempelvis vil utvidelser av enkeltbestand ikke kunne måles nøyaktig nok til å kunne beregne utvidelseshastighet over tid. Når det gjelder muligheten for å gjenfinne tidligere kartlagte forekomster i felt, er imidlertid denne teknologien mer enn tilstrekkelig.

I versjonen av SMILEX som ble utviklet til kartleggingen i dette prosjektet ble det implementert en ny funksjon der det kunne velges flybilde (ortofoto) som bakgrunnskart. Erfaringen fra denne nye funksjonen var utelukkende positiv og gav blant annet en ekstra mulighet for visuell kontroll og validering av kartleggingsresultatet mens man var i felt (figur 18 og 19).



Figur 18. Utvidelsen som ble implementert i prosjektet med flybilde (ortofoto) som bakgrunn, i tillegg til ordinære kart, gav nye muligheter for vurdering av nøyaktighet på stedfestingen mens kartleggingen pågikk i felt. Disse to skjermdumpene fra SMILEX viser henholdsvis kartmodus (øverst t.v.) og bildemodus (øverst t.h.) . I midten og nederst vises kartlegging av rynkeroserbestand med flybilde (ortofoto) som bakgrunn. Nederste illustrasjon er generert med kartverktøy i etterkant for å få med målestokk.

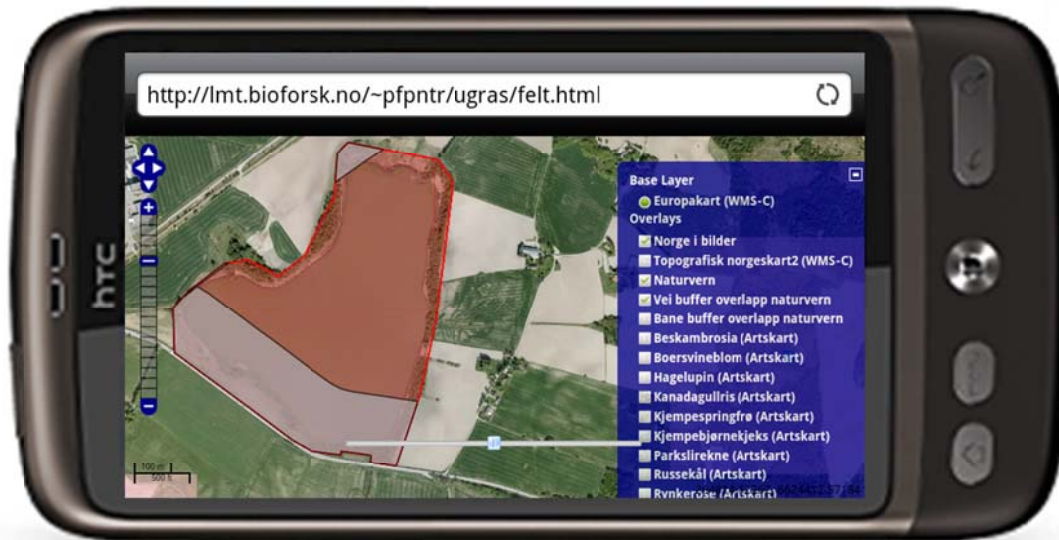


Figur 19. Eksempel fra kartlegging av kjempebjørnekjeks. Potensielle konfliktområder (grå farge) mellom veg og naturvernområde (rød farge)

Det finnes to kilder til unøyaktighet i posisjonsdata fra GPS enheter. Den ene skyldes forstyrrelser i magnetfelt (for eksempel solvinder etc.) som kan bøye signalene fra GPS satellittene. Den andre kilden til unøyaktighet skyldes refleksjoner av GPS signaler fra nærliggende objekter, spesielt bygninger og andre større konstruksjoner, men også trær kan ha en slik virkning. Den ene av disse kildene til unøyaktighet, forstyrrelser i magnetfelt, finnes det korreksjonssignaler tilgjengelig for via SATREF tjenestene til Statens kartverk. Den andre kilden til unøyaktighet som forårsakes av refleksjoner finnes det ikke korreksjonstjenester for. For sistnevnte kilde til unøyaktighet vil kvaliteten på GPS-mottakeren ha betydning. De GPS-mottakerne som finnes i dagens mobiltelefoner har ikke mekanismer for å eliminere all lokal GPS-støy. Men det har de siste par årene blitt gjort mange forbedringer i GPS-mottakerne i mobiltelefonene. Bare oppgraderingen av GPS-chipen fra SirfStar3 til SirfStar 4 utgjorde en betydelig forbedring i hvor raskt en mobiltelefon er i stand til å bestemme en nøyaktig GPS-posisjon. Siden problemet med lokal GPS-støy er velkjent med de fleste typer bruk av GPS-mobiler er det ventet at de fremtidige versjonene av GPS-chipene inneholder stadig forbedret teknologi for å eliminere mer av denne støyen. For den delen av kartleggingsaktiviteten som vil foregå i åpne

områder, vil det kunne oppnås større grad av nøyaktighet ved å benytte seg av korreksjonstjenestene til SATREF. SATREF tjenestene inneholder korreksjonstjenestene DPOS og CPOS som henholdsvis refererer til desimeter- og centimeters nøyaktighet.

For å kunne følge opp prosjektet og resultatene underveis ble det satt opp en enkel nettbasert kartklient(<http://lmt.bioforsk.no/~pfpntr/ugras/felt.html>). Slike nettbaserte verktøy som opererer i standard nettlesere gir brukere god tilgang til informasjon uten at det behøves spesiell programvare eller kompetanse. Slike tjenester vil i økende grad kunne benyttes direkte fra felt på avanserte mobiltelefoner, såkalte smartphones, som både har nettlesere og datakraft nok til å benytte slike tjenester slik det er vist i figur 20.



Figur 6. Den samme kartklienten som i figur 19 her vist på smarttelefon.

Siste nytt på området mobiltelefoner og GPS er at telefonenes nettleserprogram har implementert en standard for å la nettbaserte applikasjoner få tilgang til mobiltelefonens GPS-enhet (etter først å ha bedt brukeren om samtykke til å oppgi informasjon om posisjon). Denne teknologien vil gjøre det enklere å lage nye versjoner av programvare for bruk av mobiltelefon til datafangst, siden slike applikasjoner nå kan lages mer som nettleserbaserte verktøy. Neste versjon av SMILEX vil trolig komme som en nettleserapplikasjon. Som det fremgår av figur 20, ble det gjort en enkel utprøving av kartklienten på smarttelefon. Resultatet fra denne enkle utprøvingen var lovende. Denne typen plattform representerer helt nye muligheter for tilgang til dynamisk digital informasjon mens man arbeider i felt. Utprøvingen viste også at det må gjøres tilpasninger av PC-versjonen for at kartklienten skal fungere optimalt på den mobile plattformen.

Teknologiene og metoden som er gjennomgått her vil gi nye muligheter for å lage gode verktøy som kan brukes både for registrering, overvåking og bekjempelse av fremmede karplantarter. Brukstilfellene for denne typen løsninger dekker forvaltningens behov for rapportering i sann tid fra ulike iverksatte tiltak for registrering, overvåking eller bekjempelse. Dette gir mulighet for god styring og oppfølging, enten visuelt eller gjennom automatiserte rapporter. For kartleggeren gir disse verktøyene god datasikkerhet og effektivisering av kartleggingsarbeidet. I framtida vil også entreprenører som har ansvar for nyanlegg og vedlikehold av samferdselsinfrastruktur kunne bruke slike tjenester som verktøy for å vise hvor det skal tas spesielle hensyn, eller hvor det skal gjøres bestemte tiltak.

4.3 Videre metodeutvikling

Habitater i naturvernområdene vil være bestemmende for i hvilken grad ulike fremmede karplanter vil være i stand til å invadere området. Utnyttelse av habitatdata i analysemetoden kan derfor være en viktig videreutvikling. Utover de basale data for vassdrag, innsjøer, land og sjøarealer fra Statens kartverk, vil for eksempel datakildene til Norsk institutt for skog og landskap over jordsmonn og vegetasjon kunne være interessante habitatdata.

I selve registreringene vil angivelse av midlere plantehøyde på forekomsten, i tillegg til dekningsgrad, gi en mer dekkende beskrivelse av størrelsen på forekomsten og påvirkningsgraden denne kan ha på voksestedet.

Metodeutviklingen i dette prosjektet og utprøvingen av metoden har vist at nøyaktig stedfesting er kritisk for å kunne utnytte nasjonal geografisk infrastruktur for registrerte data for fremmede karplanter i en naturforvaltningssammenheng.

Det bør derfor tilstrebes i den videre tilretteleggingen at denne typen data kan registreres og innrapporteres med tilstrekkelig nøyaktig stedfesting.

En videre tilrettelegging bør også muliggjøre registrering av bekjempelsestiltak som egenskapsinformasjon knyttet til forekomster av fremmede arter.

Utover en videreutvikling av datasystemene for mottak av fremmedartsdata for karplanter, kan innføring av feltregistreringsprogrammet for mobiltelefoner utgjøre et ledd i en slik satsning for å imøtekomme behovene skissert ovenfor. Programmet bør i så fall videreutvikles til en versjon som utnytter de nye mobiltelefonplattformene på en god måte slik det eksemplifiseres i rapporten.

5. Konklusjoner

Det var uventet at et såpass lite antall av observasjonene i Arskart lå innenfor de potensielle konfliktområdene mellom viktige naturvernområder og samferdsel. Selv om metoden er sårbar for observasjoner med upresis geografisk lokalisering, ser det imidlertid ut til å være en klar tendens at vegetasjonsdekket på disse arealene i liten grad er forstyrret, og at dette er en sannsynlig forklaring på at det var generelt få observasjoner av artene i naturvernområder. Den største spredningen av fremmede invaderende planter er ofte knyttet til sidearealer som henger sammen med samferdselsnettlet og restarealer i tilknytning til anleggsvirksomhet hvor det flyttes masser.

Gyvel og rynkerose er eksempler på arter som utgjør unntak fra dette mønsteret. Forklaringen er sannsynligvis at disse artene etablerer seg først og fremst på skrinne lyngheier og sandstrender og derved på verneområder med disse naturtypene. Dette er arealer som er utsatt for en viss grad av naturlig forstyrrelse. Om lag en tredjedel av det totale antallet av observasjoner av disse to artene er gjort i naturvernområder.

Etter hvert som det totale antallet med observasjoner i Arskart øker, vil det være viktig å følge med på om forekomsten av fremmede arter øker i naturvernområder. Det kan også forventes at presisjonen på stedfestingen øker ettersom tilgang på posisjoneringsutstyr har økt sterkt de siste årene. Foreløpig er observasjonsmengden og nøyaktigheten på observasjoner i Arskart i minste laget til at dataene alene kan brukes for å identifisere reelle konflikter. En videre feltvalidering vil være nødvendig for å identifisere reelle konflikter. Metoden og verktøyene som er utviklet og utprøvd i dette prosjektet vil være nyttige redskap for å registrere nye forekomster og tiltak som gjennomføres mot eksisterende forekomster. Muligheten som ligger i å kunne fastsette det reelle arealet plantene dekker, vil også kunne være et godt støtteverktøy for forvaltningen i videre overvåking av de fremmede invaderende artene.

Registreringer i Arskart blir stående selv om det gjøres tiltak mot arten som er observert. Det betyr at for mange svartelistearter som det gjøres aktiv bekjempelse mot, vil Arskart alene etter hvert kunne gi et for stort tall for utbredelse. Vi anbefaler derfor at de legges inn funksjonalitet for å registrere bekjempelsestiltak. Jo mer vi lykkes i bekjempelsen av disse uønskede artene jo mer upresise blir kartene i angivelse av observasjoner. Det er derfor viktig at muligheten for å legge til merknader om gjennomførte tiltak utnyttes.

Nettverksoppkoblede skjermenheter med posisjoneringsegenskaper vil kunne være effektive hjelpemidler for de som gjennomfører tiltak, det være seg funksjonsområdekonsulentene, mannskaper som arbeider med vedlikehold av haveområder og jernbane.

6. Kilder

geoNorge <http://www.geonorge.no>

geoNorge er en del av Norge digitalt; et samarbeid mellom offentlige virksomheter med ansvar for å etablere og forvalte kartadata og annen stedfestet geografisk informasjon eller som er store brukere av slik informasjon

FremmedArtsBasen <http://www.artsdatabanken.no/Article.aspx?m=173&amid=2578>

Søkbar database fra Artsdatabanken over fremmede arter i Norge som bygger på informasjon fra Norsk svarteliste (artsomtaler og økologiske risikovurderinger)

Felles KartdataBase (FKB)

http://www.statkart.no/nor/Land/Kart_og_produkter/Kartdata/Felles_kartdatabase_FKB/

7. Litteratur

Alberternst, B. og H.J. Böhmer. 2006. NOBANIS - Invasive Alien Species Fact Sheet - *Fallopia japonica*. From: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org. 22/08/2007.

Artsdatabanken 2006. Parkslirekne. Faktablad fra Artsdatabanken nr 47. 3 s.

Artsdatabanken 2006. Rynkerose. Faktablad fra Artsdatabanken nr 46. 3 s.

Artsdatabanken 2007. Hagelupin. Faktablad fra Artsdatabanken nr 43. 3 s.

Artsdatabanken 2007. Kjempebjørnekjeks. Faktablad fra Artsdatabanken nr 42. 3 s.

Birnbaum, C. 2006. NOBANIS - Invasive Alien Species Fact Sheet - *Bunias orientalis*. From: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org. 09/05/2007.

Blossey, B. 1999. Before, during and after: the need for long-term monitoring in invasive plant species management. *Biological Invasions* 1: 301-311.

Direktoratet for naturforvaltning 2010. Spredning av fremmede karplanter fra veganlegg - kartlegging og metodeutvikling. DN-utredning 2-2010. 32 s

EPPO 2010. EPPO List of invasive alien plants. http://www.eppo.org/QUARANTINE/ias_plants.htm

Fløistad, I.S. 2010. Bekjempelse av kanadagulliris. Kunnskapsblad fra FAGUS rådgiving nr 6(7). 5 s.

Fløistad, I.S. 2010. Bekjempelse av lupin. Kunnskapsblad fra FAGUS rådgiving nr 7(7). 5 s

Fløistad, I.S. 2010. Bekjempelse av parkslirekne. Kunnskapsblad fra FAGUS rådgiving nr 9(7). 6 s.

Fløistad, I.S. og L.O. Brandsæter. 2010. Om massehåndtering og invaderende arter. Kunnskapsblad fra FAGUS rådgiving nr 8(7). 6 s.

Fløistad, I.S. og B. Bredesen. 2010. Bekjempelse av russekål. Kunnskapsblad fra FAGUS rådgiving nr 4(7). 6 s.

Fløistad, I.S., B. Bredesen og T. Felin 2009. Bekjempelse av kjempespringfrø. Kunnskapsblad fra FAGUS rådgiving nr 5(6). 5 s

Fremstad, E. 2006. NOBANIS - Invasive Alien Species Fact Sheet - *Lupinus polyphyllus*. From: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org. 30/04/2007.

Gederaas, L., Salvesen, I. & Viken, Å. (red.) 2007. Norsk svarteliste 2007 - Økologiske risikovurderinger av fremmede arter. Artsdatabanken, Norge.

Heger, T. & H.J. Böhmer. 2006. NOBANIS - Invasive Alien Species Fact Sheet - *Senecio inaequidens*. From: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org. 20/05/2009.

Helmissaari, H. 2006. NOBANIS - Invasive Alien Species Fact Sheet - *Impatiens glandulifera*. From: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org. 09/05/2007.

Iuell, B. 2009. Metode for økologisk vurdering av eksisterende vegnett. Vegdirektoratet Rapport nr: 2009/04

Kabuce, N. 2006. NOBANIS - Invasive Alien Species Fact Sheet - *Solidago canadensis*. From: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org. 22/08/2007.

Klingenstein, F. 2007. NOBANIS - Invasive Alien Species Fact Sheet - *Heracleum mantegazzianum*. From: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org. 10/03/2008.

Kristensen, F. & C. Tøttrup. 2009. Overblikk over invasive arter - en god økonomisk beslutning. Geoforum Perspektiv. 16:11-15.

Korsmo, E., T. Vidme, & H. Fykse 1981. Norsk landbruk/Landbruksforlaget 1981.

Iuell, B. 2009. Metode for økologisk vurdering av eksisterende vegnett. Vegdirektoratet RAPPORT nr: 2009/04

Kotanen, P. M. 2004. Revegetation following soil disturbance and invasion in a Californian meadow: a 10-year history of recovery. Biological Invasions 6: 245-254

Miljøverndepartementet. 2007. Tverrsektoriell nasjonal strategi og tiltak mot fremmede skadelige arter. 48 s.

Nielsen, C., H.P. Ravn, W. Nentwig og M. Wade (red.) 2005. Kæmpe-Bjørneklo - forebyggelse og bekæmpelse. Strategi for håndtering af en invasiv plante i Europa. Skov og landskap, Hørsholm. 44 s.

Potter, K.J.B, Kriticos, D.J., WATT, M.S. & Leriche A. 2009. The current and future potential distribution of *Cytisus scoparius*: a weed of pastoral systems, natural ecosystems and plantation forestry. Weed Research 49(3):271-282

Rafoss, T, Sælid, K. , Sletten, A., Gyland, L.F. & L. Engravslia. 2010. Open geospatial technology standards and their potential in plant pest risk management - GPS enabled mobile phones utilizing Open geospatial technology standards Web Feature Service Transactions support the fighting of fire blight disease in Norway. Computers and Electronics in Agriculture 74(2):336-340. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compag.2010.08.006>

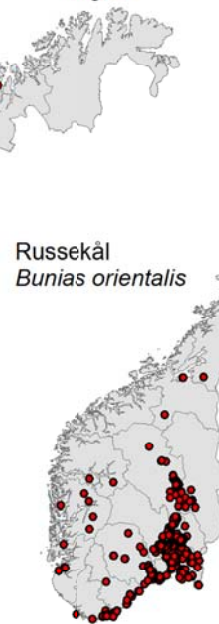
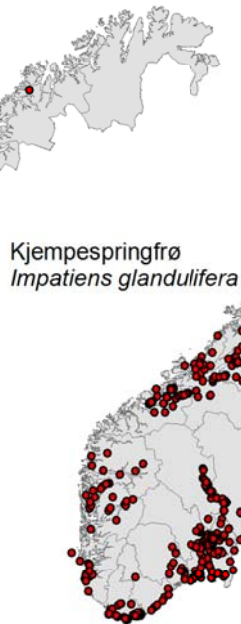
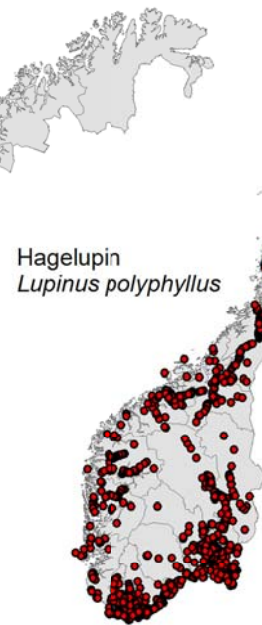
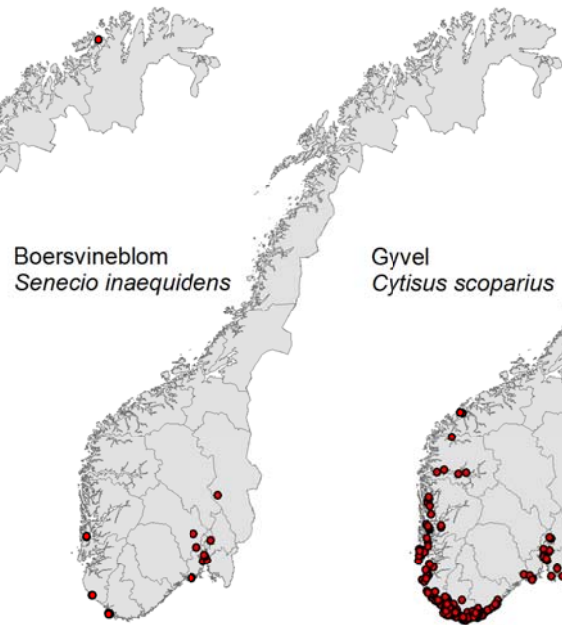
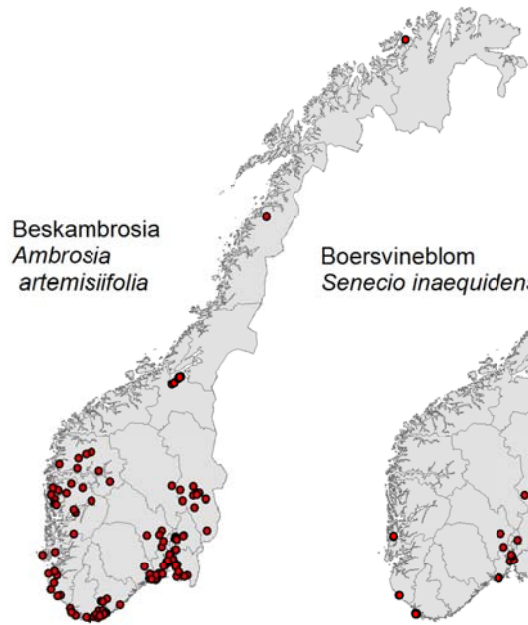
Sjursen. H. og I.S. Fløistad 2008. Kjempebjørnekjeks - biologi og bekjempelse. Bioforsk TEMA 3(2). 4 s

Sæther, B-E., Holmern, T., Tufto, J. & Engen, S. 2010. Forslag til et kvantitativt klassifiseringsystem for riskikovurdering av fremmede arter. Norges teknisk-

naturvitenskapelige universitet, Institutt for biologi, Senter for bevaringsbiologi (Trondheim). 1-114.

Tikka, P.M., Högmander, H. & Koski P.S. 2001. Road and railway verges serve as dispersal corridors for grassland plants. *Landscape Ecology* 16: 659-666

Vidotto, F. & Farrero, A. 2010. Computer-assisted collection of GPS data for monitoring of plant species distribution along roadsides. *Proceedings of 15th EWRS Symposium 2010, Kaposvár*.



Vedlegg 2. Fylkesvis oversikt over forekomsten av de utvalgte karplanteartene

	Beskambrosia	Boersvineblom	Gyvel	Hagelupin	Kanadagullris	Kjempebjørnekjeks	Kjempespringfrø	Parkslirekne	Russekål	Rynkerose
Østfold	48	2	8	116	234	35	33	71	53	196
Akershus	4		2	115	1726	354	37	83	1457	132
Oslo	14	1	2	6	275	477	42	16	378	93
Hedmark	12	1		97	40	6	29	6	13	9
Oppland	1			148	24	11	93	6	97	11
Buskerud	8	9	16	129	1281	14	35	61	203	65
Vestfold	28	4	8	108	209	2	19	30	37	52
Telemark	4		1	76	166	6	23	35	77	27
Aust-Agder	4		21	202	49	11	10	101	30	96
Vest-Agder	34	585	1475	320	43	23	54	303	28	920
Rogaland	16	18	65	24	5	5	20	84	7	27
Hordaland	29	2	24	130	8	15	32	75	16	4
Sogn og Fjordane	10		6	237		3	7	86	2	10
Møre og Romsdal			2	98	5	4	46	104		61
Sør-Trøndelag	9			172	24	34	32	61	3	55
Nord-Trøndelag	1			174	3	17	30	30	1	51
Nordland	1			369	1	8	86	93	1	30
Troms	0			64		2	32	4		11
Finnmark	1			1						

Vedlegg 3. Teknisk dokumentasjon for databasestruktur og GeoServer konfigurasjon

```
CREATE TABLE karplanter
(
  id serial NOT NULL,
  forekomsttype character varying(20),
  beskrivelse character varying(255) DEFAULT ' '::character varying,
  bestandstetthet character varying(20),
  tiltak character varying(255),
  dato character varying(30),
  karplante_geom geometry,
  CONSTRAINT karplanter_pkey PRIMARY KEY (id),
  CONSTRAINT enforce_dims_karplante_geom CHECK (ndims(karplante_geom) = 2),
  CONSTRAINT enforce_geotype_karplante_geom CHECK (geometrytype(karplante_geom) =
'MULTIPOLYGON'::text OR karplante_geom IS NULL),
  CONSTRAINT enforce_srid_karplante_geom CHECK (srid(karplante_geom) = 32633)
)
WITH (
  OIDS=TRUE
);

CREATE INDEX karplanter_idx
  ON karplanter
  USING gist
  (karplante_geom);
```

GeoServer konfigurasjon

```
<complexType name="karplanter_Type">
  <complexContent>
    <extension base="gml:AbstractFeatureType">
      <sequence>
        <element name="forekomsttype" type="ForekomsttypeEnumerationType" />
        <element name="beskrivelse" type="string" maxLength="255" minOccurs="0" />
        <element name="forekomststorrelse" type="ForekomststorrelseEnumerationType" minOccurs="0" />
        <element name="tiltak" type="TiltakstypeEnumerationType" minOccurs="0" />
        <element name="dato" type="dateTime" />
        <element name="karplante_geom" type="gml:PolygonPropertyType" />
      </sequence>
    </extension>
  </complexContent>
</complexType>
<simpleType name="ForekomsttypeEnumerationType">
  <restriction base="string">
    <enumeration value="Beiskambrosia" />
    <enumeration value="Boersvineblom" />
    <enumeration value="Burot" />
    <enumeration value="Gyvel" />
    <enumeration value="Hagelupin" />
    <enumeration value="Kanadagullris" />
    <enumeration value="Kjempebjørnekjeks" />
    <enumeration value="Kjempespringfrø" />
    <enumeration value="Parkslirekne" />
    <enumeration value="Russekål" />
    <enumeration value="Rynkerose" />
  </restriction>
</simpleType>
<simpleType name="ForekomststorrelseEnumerationType">
  <restriction base="string">
    <enumeration value="Ikke bestemt" />
    <enumeration value="Mindre enn 25%" />
    <enumeration value="25 - 50%" />
    <enumeration value="50 - 75%" />
    <enumeration value="75 - 100%" />
  </restriction>
</simpleType>
<simpleType name="TiltakstypeEnumerationType">
  <restriction base="string">
    <enumeration value="Ingen tiltak iverksatt" />
    <enumeration value="Tiltak iverksatt" />
  </restriction>
</simpleType>
```