

UTREDNING

Terrestriske fuglearter som indikatorer for bærekraftig utvikling i Norge

Tilstanden i ulike naturtyper og effekter av klimaendring

Magne Husby
John Atle Kålås

Høgskolen i Nord-Trøndelag
Utredning nr 128

Steinkjer 2011



Terrestriske fuglearter som indikatorer for bærekraftig utvikling i Norge

Tilstanden i ulike naturtyper og effekter av klimaendring

**Magne Husby, Høgskolen i Nord-Trøndelag
John Atle Kålås, Norsk institutt for Naturforskning**

Høgskolen i Nord-Trøndelag
Utredning nr 128
ISBN 978-82-7456-626-2
ISSN 1504-6354
Steinkjer 2011



Forord

Tap av biodiversitet og mulige effekter av klimaendring er viktige tema for både norsk og internasjonal miljøforvaltning. Miljømål er satt opp, men gode system for å måle effekter av arbeidet med å nå disse miljømålene har i stor grad manglet (Gregory m. fl. 2005). Det er et klart behov for egnede indikatorer som kan fortelle oss om miljøets status og utvikling.

Den norske regjeringens politikk skisserer flere viktige virkemidler for å nå målene for bevaring av biologisk mangfold (Stortingsmelding nr 1 2007-2008). I regjeringens bærekraftstrategi er bestandsutvikling for hekkende fugl i kulturlandskapet, skogen og fjellet en av 18 hovedindikatorer for bærekraftig utvikling i Norge (Stortingsmelding nr 1 2007-2008). Som en konsekvens av dette har Direktoratet for naturforvaltning i sitt 'Program for terrestrisk naturovervåking' inkludert en ekstensiv overvåking av bestandsutvikling for hekkefugl i terrestrisk miljø i Norge (TOV-E). Denne overvåkingen er bredspektret, dvs. at det er et stort antall av våre mer vanlige terrestriske fuglearter som overvåkes.

For å følge utviklingen i norsk natur trengs gode indikatorarter som forteller noe om tilstanden i bestemte typer av natur, og det er også behov for indikatorer som kan fortelle noe om effekter av endringer i klima. Målsettingen med denne utredningen er å:

- i. Identifisere de fuglearter som best kan fortelle noe om utviklingen av det biologiske mangfoldet i naturtypene:
 - a. Fjell
 - b. Skog
 - c. Myr og vannkant
 - d. Kulturlandskapet.
- ii. Identifisere de fuglearter som best kan fortelle noe om pågående endringer i naturen forårsaket av endringer i klima, samt å vurdere andre metoder som er egnet for å dokumentere effekter i fuglesamfunnet som følge av klimaendringer.

Mye av grunnlagsinformasjon om norske hekkefugler som er benyttet for å identifisere de beste indikatorartene, er her samlet i tabeller. For at det skal bli lettere å lese utredningen er tabellene satt opp bakerst i utredningen. Teksten kan derfor leses sammenhengende og det kan slås opp i tabellene etter behov.

Arbeidet er utført på forespørsel fra Direktoratet for Naturforvaltning ved Else Løbersli. Takk til oppdragsgiver for godt samarbeid, til Arild Lindgaard (Artsdatabanken) for utfyllende informasjon om begrepsbruk i Naturtyper i Norge (NiN) i Vedlegg 3, til Jan Ove Gjershaug (NINA) for deler av informasjonen i Vedlegg 1, til Åke Lindström som leder det svenske overvåkingsprosjektet på terrestriske fuglearter for faglige diskusjoner, og til Vincent Devictor for informasjon om de ulike fuglearters temperaturkrav i hekketida og tillatelse til å bruke dette i denne utredningen.

HiNT/NINA
Oktober 2011

Magne Husby
John Atle Kålås

Sammendrag

Det er behov for gode indikatorer for å følge tilstanden i norske økosystemer, blant annet for å kunne vurdere om vi har en utvikling som er bærekraftig. Fugl har mange egenskaper som gjør de godt egnet som indikator på økosystemets tilstand. Derfor er fugler inkludert blant indikatorer for bærekraftig utvikling både i EU, Norge og mange andre land. Det finnes mange ulike fuglearter med stor spredning i levesett, og ikke alle er like godt egnet som indikatorer. Hensikten med denne utredningen er å identifisere arter som er egnet som indikatorer for tilstand og utvikling i naturtypene fjell, skog, våtmark og vannkant, og kulturlandskapet, samt for effekter av klimaendring. Dette arbeidet er basert på en gjennomgang av relevant informasjon om hekkefugl i Norge.

De to viktigste kriteriene som her brukes for utvelgelsen av arter som indikatorer for naturtyper er: i) at en stor andel av bestanden for arten finnes i den aktuelle naturtypen i hekketida, og ii) at det vil finnes tilfredsstillende med kvantitative bestandsdata for arten fra overvåkingsprosjektet TOV-E. Det er her identifisert 11 indikatorarter for fjell, 27 arter for skog (12 arter for barskog, 8 arter for løvskog og 7 arter med en mer jevn fordeling mellom forskjellige skogtyper), 9 arter for våtmark og vannkant og 8 arter for jordbruksarealene i kulturlandskapet (se Tabell 3).

For klima presenteres det en oversikt over aktuelle indikatorarter for å dokumentere endringer i antall og utbredelse hos fugl forårsaket av endringer i klima (se Tabell 4). Her anbefales imidlertid bruk av fuglesamfunnets temperaturindeks (CTI) som hovedmetode for å belyse slike endringer.

Innhold

	Side
Forord	2
Sammendrag	3
Innhold	4
1. Innledning	5
2. Materiale og metode	8
2.1. Indikatorarter for ulike naturtyper	8
2.2. Indikatorarter for naturtyper i andre prosjekt.....	10
2.3. Indikatorarter for klimaendring	10
2.4. Statistikk	12
3. Resultater og diskusjon	13
3.1. Indikatorarter for naturtyper	13
3.2. Indikatorarter for klimaendring	15
3.3. Generelt om indikatorarter	17
3.4. Konklusjon	17
4. Tabeller	18
4.1. Tabell 1. Norske hekkefuglers bruk av hovednaturtyper i hekketida	18
4.2. Tabell 2. Potensielle indikatorer i ulike naturtyper og for klima	25
4.3. Tabell 3. Forslag til indikatorarter for ulike hovednaturtyper	33
4.4. Tabell 4. Aktuelle indikatorarter for endringer i klima mot år 2100	34
5. Litteratur	35
Vedlegg 1. Vinteropphold, økologi og populasjonsstørrelser.....	38
Vedlegg 2. Kommentarer på valg av indikatorarter i Sverige	46
Vedlegg 3. Naturtyper brukt i denne utredningen og tilsvarende begrep i NiN	47

1. Innledning

For å følge utviklingen i norsk natur trengs indikatorer som forteller om tilstanden i bestemte typer natur og som kan dokumentere biologiske effekter forårsaket av endringer i klima. Hensikten med denne utredningen er å identifisere fuglearter som kan fortelle noe om utviklingen av det biologiske mangfoldet i fjell, skog, myr og vannkant, og kulturlandskapet, samt å identifisere de fuglearter som best kan fortelle noe om endringer i naturen forårsaket av klimaendring. Videre gjøres det en vurdering av en metode der endringer i hele fuglesamfunnet (artssammensetning og tettheter) kan dokumenter effekter av endringer i klima.

Flere internasjonale konvensjoner har uttrykt viktigheten av å vesentlig redusere tapet av det biologiske mangfoldet innen 2010. Dette målet synes ikke å være nådd (DN 2010b). Arealutnyttelse, klimaendring, forurensing, fremmede arter og overdreven bruk av naturressurser er de fem viktigste årsakene til denne utviklingen (DN 2010b). Tap av biodiversitet er derfor et viktig tema for både norsk og internasjonal miljøforvaltning. I denne forbindelse er det etablert miljømål, men det mangler i stor grad gode system for å måle effekter av arbeidet med å nå disse miljømålene (Gregory m. fl. 2005).

Biologisk mangfold er praktisk sett ikke mulig å måle i alle sine detaljer. Som alternativ for å få innblikk i hva som skjer med det biologiske mangfoldet brukes gjerne indikatorarter. Slike arter skal fortelle oss noe om endringer i naturen og naturens tilstand på en oversiktlig og forståelig måte. En ideell indikator kan være en gruppe arter hvis samlede populasjonstrend viser gjennomsnittlig utvikling for alle artene i økosystemet, også arter i andre taxa, og som dermed kan virke som en måler av naturens helse (Gregory m. fl. 2005, Gregory & van Strien 2010). Slike ideelle indikatorer finnes vanligvis ikke, men utvalgte sett av arter brukt som indikatorer kan gi nyttige innblikk i hvilke endringer vi har i vår natur. I Storbritannia er en indeks over endringer i fuglebestandene et godt eksempel på hvordan en indikator har påvirket praktisk politikk (Gregory m. fl. 2005).

Den norske regjeringens politikk skisserer flere viktige virkemidler for å nå målene for bevaring av biologisk mangfold, og som også er i tråd med anbefalinger fra den svenske evalueringsrapporten om Norges arbeid for bærekraftig utvikling (Danielson m. fl. 2007). Her kan kort nevnes (Stortingsmelding nr 1 2007-2008):

- Forsterket innsats for kartlegging, overvåking og statusrapportering for arter og naturtyper.
- Indikatorer for naturtilstand (Naturindeks), som vil gi oss et nyttig verktøy for å måle endringer i Norges naturmangfold.
- Å sørge for at norske data kan inngå i felles evalueringer av europeiske naturverdier, slik at vi kan sammenligne vår innsats med øvrige europeiske land.

Fugl har flere egenskaper som gjør dem egnet som indikatorer for miljøtilstand (Gregory & van Strien 2010), og Direktoratet for naturforvaltning (2007) skriver at utvikling av fuglebestander anses å være en god generell indikator på økosystemers tilstand. Det begrunnes med at:

- fugl responderer på ulike trusler
- fugl representerer på ulike nivå i næringskjeden
- fugl er utbredt i alle naturtyper

- det er velutviklet kunnskap om arter, økologi og metoder for bestandstelling
- det fins omfattende nettverk av personer med nødvendig kunnskap som kan telle fugl
- fugl er en artsgruppe som folk flest er opptatt av
- indikatoren brukes i EU og flere europeiske land som indikator for bærekraftig utvikling.

I den norske regjeringens bærekraftstrategi er bestandsutvikling for hekkende fugl i kulturlandskapet, skogen og fjellet en av 18 hovedindikatorer for bærekraftig utvikling i Norge (Stortingsmelding nr 1 2007-2008, Brunvoll m. fl. 2011). Det betyr at endringer i fuglebestander skal være med på å fortelle oss om endringer i tilstanden til økosystemer, og om utviklingen er bærekraftig. Dette vil være et viktig redskap for norske politikere og forvaltning for å kunne gjennomføre en langsiktig bærekraftig politikk.

Årlig overvåking av terrestriske hekkebestander av fugl på litt større skala har i Norge blitt gjennomført i to ulike program. Dette er 'Program for Terrestrisk naturovervåking' (TOV) som har samlet inn data fra og med 1992 (Kålås 2009), og 'Norsk Hekkefugltaksering' (HFT) som startet i 1995 (Husby & Stueflotten 2009). Begge disse programmene inkluderer imidlertid et begrenset utvalg av områder på en slik måte at de ikke er arealrepresentative for Norge som helhet. Etableringen av en ny og landsrepresentativ overvåking av terrestriske hekkefugl ble startet opp i 2005 etter to prøveår i Midt-Norge (Kålås & Husby 2002). Prosjektet inngår i 'Program for terrestrisk naturovervåking' og kalles 'Ekstensiv overvåking av hekkefugl' (TOV-E). Dette vil i årene framover være den viktigste overvåkingen av endringer i hekkebestandene for vanlige norske fugler på land.

Data fra denne overvåkingen skal også brukes i Norsk Naturindeks (Nybø 2010). Dessuten rapporteres det data til 'Pan European Common Bird Monitoring Schemes' (PECBMS) som brukes i beregning av europeisk indeks for endringer i fuglebestandene (PECBMS 2010, 2011). PECBMS rapporterer dette videre til 'European Environment Agency' (EEA) for bruk i arbeidet med SEBI2010 (Streamlining European 2010 Biodiversity Indicators), og EU bruker bestandsutviklingen for fugl i jordbrukslandskapet som strukturell indikator for bærekraftig utvikling (PECBMS 2009). I Europa samles det inn overvåkingsdata for hekkefuglbestander i 25 land og det presenteres populasjonstrender for 145 ulike fuglearter (PECBMS 2011). Disse dataene brukes dessuten i stadig større grad til mer vitenskapelige arbeider (PECBMS 2009).

Det er utviklet metodikk for å slå sammen overvåkingsdata fra ulike land (van Strien m. fl. 2001, Gregory & van Strien 2010), og hvordan bestandsutviklingen for mange ulike arter knyttet til bestemte naturtyper kan slås sammen til en indeks (Gregory & van Strien 2010). På grunn av at forekomst av arter varierer mellom land og at arters tilhørighet til naturtyper varierer for forskjellige deler av Europa, er det nødvendig for hvert enkelt land å ha sine egne sett med indikatorarter (PECBMS 2009). Målet med denne utredningen er å identifisere sett av indikatorarter som er tilpasset norske forhold.

Naturtype

Når man skal velge indikatorarter for en naturtype, er det viktig at man inkluderer arter som er representative for naturtypen, og at det finnes data med god kvalitet om hvordan indikatorartene endres i antall fra år til år. Her identifiserer vi slike indikatorarter for naturtypene:

- i) fjell
- ii) skog (a. barskog; b. løvskog; c. flere skogtyper)

- iii) våtmark og vannkant
- iv) kulturlandskapet (jordbruksarealer)

Kapittel 2 forklarer nærmere hva som menes med disse naturtypene.

Som et sammenligningsgrunnlag presenteres det dessuten en oversikt over indikatorarter som andre land bruker. Tabeller og vedlegg inkluderer informasjon om de aller fleste hekkefugler i Norge.

Klima

På grunn av pågående endringer i klima vil det høyst sannsynlig bli mer nedbør og høyere temperatur i Norge de kommende år sammenlignet med i dag (Miljøverndepartementet 2010). Dette vil ha konsekvenser for alle økosystemer i Norge. Det er behov for gode overvåkingssystemer for å avdekke eventuelle endringer i biologisk mangfold som følge av endringer i klima og måle effekter av eventuelle tiltak (Framstad m. fl. 2006).

Global oppvarming kan redusere det biologiske mangfold både nasjonalt og globalt. Dette kan komme av at arter ikke klarer å endre sin utbredelse like raskt som klimaet endres (Devictor m. fl. 2008), eller på grunn av at det blir manglende samsvar ('mismatch') mellom tidspunkt for hekking og tidspunktet for mest tilgjengelig næring på grunn av at næringsementene responderer annerledes på klimaendringen en arten gjør (Both m. fl. 2009, Husby m. fl. 2009). Dokumentasjon av eventuelle effekter av klimaendringer på forekomst og romlig fordeling av fuglearter i Norge kan gjøres på to måter:

Metode 1: Ved å velge et sett av indikatorarter basert på et utvalg av kriterier.

Metode 2: Ved å se på endringer i fuglesamfunnet og beregne verdi for hvor varmekjær artene er i forskjellige områder og hvordan dette endrer seg over tid (Devictor m. fl. 2008).

Begge metodene presenteres her, og det gjøres en vurdering av hvilke metode som er best egnet for å følge endringer for fugl forårsaket av endringer i klima.

Hvis arten skal være en indikator for klimaendring (Metode 1), må det være stor sannsynlighet for at arten responderer enten positivt eller negativt på endring i temperatur. Det er derfor i denne utredningen presentert en oversikt over hvordan en forventer at de fleste hekkende fuglearter i Norge vil respondere på den globale oppvarmingen. Denne informasjonen er hentet fra Huntley m. fl. (2007).

2. Materiale og metode

Når en skal velge arter til indikatorer som skal brukes for å dokumentere utvikling i naturtyper eller effekter av klimaendringer, er det viktig å velge de artene som er best egnet til dette formålet. Nedenfor presenteres den informasjonen som vi her har innhentet for å identifisere potensielle indikatorarter.

2.1. Indikatorarter for ulike naturtyper

En viktig forutsetning for å velge en art som indikator for en bestemt type natur, er at arten hovedsakelig har tilhold i denne naturtypen i hekketida. Derfor har vi laget en grov oversikt over de fleste hekkende fuglearter i Norge sin bruk av ulike naturtyper i hekketida. Det inkluderer artenes arealbruk både til hekkeplasser og ved næringssøk.

Denne utredningen har som mål å identifisere indikatorarter for tilstanden i følgende naturtyper (for termbruk i naturtypeklassifiseringssystemet Naturtyper i Norge (Halvorsen m. fl. 2010), se Vedlegg 3 side 47):

- i) Fjell (inkludert arktiske områder).
 - a. Arealet over skoggrensa. Våtmark i fjellet er inkludert i naturtypen våtmark.
 - b. Arter knyttet til åpne areal i fjellbjørkeskogen kan inngå her.
 - c. Arealer nord for skoggrensa (dette inkluderer arealer helt ned til kysten).
- ii) Skog.
 - a. Skog dominert (> 50 %) av barskog, inklusiv hogstflater.
 - b. Skog dominert (> 50 %) av løvskog, inklusiv fjellbjørkeskogen.
 - c. Alle skogtyper.
- iii) Våtmark, vannkant, bekker og elver (både i lavlandet og på fjellet).
 - a. Myr og kilder.
 - b. Sumpområder langs land ved vann og tjern.
 - c. Bekker og elver.
- iv) Kulturlandskapet defineres her som det man grovt sett kan betegnes som nåværende og tidligere jordbrukslandskap, nærmer bestemt:
 - a. Dyrka mark og beite, eventuelt med noen busker og kratt.
 - b. Gjengroingsareal der busker og kratt holder på å ta over tidligere dyrka mark eller beitemark.

I våre oversiktstabeller angir vi også fuglenes bruk av andre hovedtyper av natur enn de fire naturtypene vi har som mål å identifisere indikatorer for i denne omgang. Dette gjelder naturtypene:

- Ferskvann.
 - Ferskvann er større vann. Det kan være noe flytende overgang mellom våtmark og ferskvann, men til ferskvann regnes her mer åpne vannspeil med dykkende arter.
 - Naturtyper i Norge (www.artsdatabanken.no) definerer elver og bekker til ferskvann, men her er fugleartene knyttet til rennende vann plassert sammen med naturtypene våtmark og vannkant.
- Kyst nært land.

- Inkluderer landområdene helt nært kysten som for eksempel fungerer som hekkeplass (for eksempel fuglefjell) og hvileplass.
- Inneholder også arealet for dykkende arter som henter mat på bunnen eller i dypere vannmasser nært land.
- Fjæra
- Brakkvannsområder
- Kyst pelagisk.
 - Artene tilhørende denne naturtypen henter sin næring lengre fra land, i overflata eller i de øvre vannmasser.
- Åpent kystlandskap og konstruert fastmark
 - Åpent kystlandskap som er kulturbetinget samt byer, tettsteder og boligområder (NiN term: konstruert fastmark) inkluderes av og til også innenfor begrepet kulturlandskap. Arter som hovedsakelig har tilhold på slike arealer inkluderes ikke som indikatorarter for tilstanden i det vi her har definert som kulturlandskapet.

I tabellene angis det også spesielle behov som artene kan ha i hekketida, for eksempel til valg av hekkeplass.

For at en art skal være egnet til å indikere tilstanden og utviklingen i en bestemt naturtype, stilles følgende krav:

- i) Det må være arter som er sterkt knyttet til aktuell naturtype, og anslagsvis mer enn 80 % av bestanden må ha tilhold i aktuell naturtype i hekkesesongen, dvs. naturtype for reirplass og til næringssøk i hekketida. Dette medfører at en art ikke kan være indikator i flere naturtyper.
- ii) Det må kunne skaffes tilveie tilstrekkelig med data av god kvalitet (presisjon og representativitet) for bestandsendringer for de artene som velges som indikatorer. Det vil si tilstrekkelig med data i den overvåkingen av fugl som foregår i det ekstensive overvåkingsnettverket i Norge (se Kålås & Husby 2002). Dette vil omfatte vanlige forekommende territoriale arter som også gjerne forekommer i store deler av Norge.
- iii) Det må være flere indikatorarter for hver naturtype.
- iv) I tillegg vil informasjon om artenes økologi (føde, trekkruer, overvintringsområder, etc.) være viktig når en skal generere hypoteser for årsaker til eventuelle endringer i bestandsstørrelser.

Datatilgang

TOV-E er etablert for å dokumentere bestandsendringer for fuglearter som har tilhold i terrestriske naturmiljø i Norge. Totalt er det i denne sammenheng etablert ca 500 faste områder med til sammen i underkant av 10 000 faste tellepunkt der det skal gjøres årlige opptellinger av hekkebestanden av fugl. Målet er å kunne dokumentere eventuelle bestandsendringer for flest mulig arter. Opptellingene av fugler (observert eller hørt i en kombinasjon av punkt- og linjetaksering) utføres om våren.

En viktig forutsetning for å velge en art til indikator, er at det finnes tilstrekkelig med data om bestandsendringer av god kvalitet for arten. Vi har derfor foretatt en egen vurdering av om overvåkingen av hekkebestanden av fugl som inngår som del av TOV-E prosjektet (Kålås og

Husby 2002, Kålås og Husby 2010) vil gi tilstrekkelig med data til at troverdig indeks kan beregnes. Denne vurderingen er foretatt ut fra erfaringer så langt i TOV-E fra Nord-Trøndelag og sørover, og hva som forventes av registreringer i Nord-Norge.

Datakvaliteten er blant annet avhengig av størrelsen på den norske hekkebestanden og hvordan artene er fordelt i landskapet. Det presenteres derfor en oversikt over antatt minimum og maksimum bestandsstørrelse for den norske hekkebestanden. Disse tallene er hovedsakelig hentet fra vurderinger gjort i 2004 (BirdLife International 2004), eller for et fåtall arter fra vurderinger gjort i 1994 (Gjershaug m. fl. 1994).

Overvintringsplass og vinterhabitat

De aller fleste arter har vinterområder som er forskjellige fra hekkeområdene, og mange arter trekker ut av Norge om vinteren. Årsaker til bestandsendringer for en art kan derfor være forhold under trekk, på overvintringsplass i andre land, eller i overvintringsområdet i Norge. For å tolke endringer er det derfor nødvendig med informasjon om hvor artene oppholder seg om vinteren. Slik informasjon er gitt i Vedlegg 1 (side 37). Det er her angitt hvor i verden de fleste voksne individ har tilhold om vinteren. For enkelte arter er flere geografisk adskilte vinteroppholdssteder mulig. I Vedlegg 1 er informasjon om artenes geografi og økologi levert av Jan Ove Gjershaug.

Føde

Kunnskapen om artenes føde er også nyttig når det gjelder tolkning av eventuelle endringer for indikatorartene. Her presenteres derfor artenes plassering på trofisk nivå i en tredelt skala, og om artene er spesialister eller generalister i en femdelt skala (se mer utfyllende forklaring i Vedlegg 1).

2.2 Indikatorarter for naturtyper i andre prosjekt

Vi har gitt en oversikt over valg av fugl som indikatorarter i noen andre prosjekt. Dette omfatter DN's Naturindeks 2010 (Nybø 2010), indikatorer knyttet til Sverige sine miljømål (Naturvårdsverket 2009) og bærekraftindekser for Europa fra 'Pan European Common Bird Monitoring Scheme' (PECBMS 2010). PECBMS bearbeider data fra 25 europeiske land, inkludert Norge. Så langt har de etablert indikatorer knyttet til jordbruksarealer og til skog, samt at de har etablert en indikator som inkluderer øvrige arter (PECBMS 2009).

2.3. Indikatorarter for klimaendring

For å dokumentere endringer i fuglefaunaen forårsaket av endringer i klima, finnes to aktuelle tilnærminger. Metode 1: Man kan velge ut spesielle arter som antas å respondere forholdsvis tydelig på endringer i klima og så se på endring over tid for disse artene. Metode 2: Man kan identifisere endringer i 'temperaturindeks' for hele fuglesamfunnet for de lokaliteter en overvåker.

Metode 1

Basert på klimapanelets (IPCC) modeller for endringer i klima (IPCC 2001) har Huntley m. fl. (2007) beregnet forventet utbredelse til de europeiske hekkefuglene ved ca år 2100. Huntley m. fl. (2007) har sett på fugleartenes nåværende kjente utbredelse i Europa og ut fra det beregnet 'artenes klimakrav'. De har videre beregnet nåværende utbredelser og forventet utbredelse år 2100 basert på 'artenes klimakrav'. Kjent og beregnet nåværende utbredelse er for de fleste arter svært like, mens de ofte avviker fra beregnet 2100 utbredelse.

For å identifisere hvilke arter man forventer økning for og hvilke arter det forventes nedgang for i Norge har vi sammenlignet utbredelsen i dag (reell og beregnet) med forventet utbredelse om ca 90 år. Artene ble klassifisert i fem kategorier i forhold til forventet effekt av klimaendring i Norge:

- Lite/ingen endring i artens utbredelse
- Tydelig økning i utbredelse
- Svært tydelig økning i utbredelse
- Tydelig nedgang i utbredelse
- Svært tydelig nedgang i utbredelse.

Det er gjort separate vurderinger for Sør-Norge og for Nord-Norge.

Metode 2

Devictor m. fl. (2008) har foreslått bruk av 'fuglesamfunnets temperaturindeks' (CTI, community temperature index) for overvåking av endringer i fuglesamfunn som følge av endringer i klima. Denne indeksen beregnes ut fra forekomsten av arter i hele fuglesamfunnet i et område (for eksempel i en takseringsrute). Endring i CTI vil dermed skyldes endringer i hekkefuglfaunaen forårsaket av endringer i klima. For hver art beregnes det en 'temperaturindeks' (STI, species temperature index) basert på artens utbredelsesområde (globalt, innen Europa eller nasjonalt) og gjennomsnittlig temperatur for dette området i reproduksjonsperioden (mars/april-august). Det er ikke særlig kritisk hvilket geografisk utbredelsesområde som velges for artene for beregning av STI (Devictor m. fl. 2008).

Nedenfor er det angitt noen eksempler på STI-verdier beregnet ut fra Europeisk utbredelse for perioden april-august. Verdien er gjennomsnittlig temperatur i artenes utbredelsesområde i månedene april-august. En lav verdi indikerer nordlig utbredelse, og høy verdi en varmekjær art med sørlig utbredelse. Som eksempel er følgende verdier beregnet av Åke Lindström ut fra bakgrunnsdata levert av Vincent Devictor.

Gulsanger:	13,532
Munk:	14,527
Tornsanger:	14,600
Gransanger:	13,905
Løvsanger:	12,483
Bøksanger:	13,386
Lappsanger:	8,220

Ved å se på alle fugler i et område beregnes 'samfunnets temperatur indeks' (CTI) som er et gjennomsnitt av STI-verdiene for alle par av fugl som observeres i et område. Det tas altså hensyn til STI for hver art og antall par av hver art (N) ved denne beregninga. Formelen for CTI blir da:

$$CTI = \frac{STI_{art1} * N_{art1} + STI_{art2} * N_{art2} + \dots + STI_{artn} * N_{artn}}{N_{tot}}$$

F. eks. vil et område der det observeres en gulsanger, en munk, to gransangere og tre løvsangere gi CTI-verdi 13,331 basert på de STI-verdiene som er angitt over [CTI = (1*13,532 + 1*14,527 + 2*13,905 + 3*12,483)/7 = 13,331]. Flere desimaler brukes i praksis enn det som er vist i dette eksemplet.

CTI vil da naturlig nok avta mot nord der det er et større innslag av kuldetilpassede arter. En kan så se på hvordan CTI endres i hvert enkelt område som overvåkes (se mer om dette i Kapittel 3.2). CTI vil altså øke over tid dersom det blir et større innslag av varmekjære arter hos oss, og vil også kunne belyse om fuglesamfunn klarer å ha samme framdrift nordover som forventet basert på den temperaturøkning som vi over tid eventuelt vil erfare.

2.4. Statistikk

Beregning av indeks for den enkelte art foregår ved bruk av statistikkprogrammet TRIM (Gregory og van Strien 2010). Ved beregninger av indeksverdien for et sett av arter for en naturtype eller for effekter av klima etter Metode 1 benyttes vanligvis geometrisk gjennomsnitt for de arter som inngår som indikator i indeksen (Lamb m. fl. 2009, Gregory og van Strien 2010).

For å identifisere eventuelle endringer forårsaket av forhold utenfor hekkesesongen, er det mulig også å beregne indekser for grupper av arter som har noenlunde tilsvarende trekkruiter og overvintringsområder. En kan for eksempel separat se på alle Afrika-trekkere, Europa-trekkere eller standfugler. Det kan også lages indekser for andre utvalg av arter om man ønsker det.

3. Resultater og diskusjon

3.1. Indikatorarter for naturtyper

Arters bruk av hovedtyper av natur i hekketida

Tabell 1 (side 18) gir en oversikt over de vanligste norske hekkefuglers bruk av hovedtyper av natur i hekketida. Det omfatter både reirplass og områder som brukes til næringssøk. For helhetens skyld inkluderer denne tabellen også arter som ikke har tilhold i de naturtyper som denne rapporten har som mål å foreslå indikatorarter for. Tabellen kan derfor også være et utgangspunkt om det senere skal identifiseres indikatorarter for andre naturtyper.

Det er 153 av artene i Tabell 1 som tilfredsstillers kravet til at minimum 80 % av bestanden i hekketida er knyttet til en av de syv oppgitte hovedtypene av natur.

Tilgjengelige data for bestandsendringer

For at en art skal kunne brukes som indikator er det en forutsetning at det finnes data med tilfredsstillende representativitet og presisjon til å produsere indekser for endringer i bestanden. I overvåkingen som skal skaffe grunnlagsdata til de aktuelle indeksene (TOV-E) kan noen arter bli observert i store antall, men dataene trenger likevel ikke å være egnet for å dokumentere bestandsendringer over tid. Metoden som brukes i TOV-E er best egnet for territorielle og vanlige arter som er mer jevnt fordelt i terrenget. Den har sine begrensninger når det gjelder arter som har en sterk klumpvis fordeling (for eksempel kolonihekkere som alkefugler, måker, terner, skarv, sandsvale og hegrer), og arter som har tilhold i marine eller rent limnisk miljø (ender og gjess, og til dels lommer og dykkere). Den har også sin begrensning når det gjelder dokumentasjon av bestandsendringer for mer sjeldne arter eller arter med lav oppdagbarhet i telleperioden. Dette på grunn av at TOV-E ikke har tett nok nettverk med tellinger til å få nok observasjoner av slike arter. Lav oppdagbarhet kan også skyldes at arter er mest aktive tidlig på våren, før takseringene i TOV-E har startet (for eksempel ugler). For mer informasjon, se Kålås og Husby 2002.

Totalt hekker ca 250 fuglearter i Norge. Av disse finnes ca 200 arter i terrestrisk miljø, og det er antatt at TOV-E vil kunne levere relativt presis informasjon om endringer i norske hekkebestander for ca 75 av disse artene (Tabell 2, side 25). Informasjon om størrelse på hekkebestand i Norge for de aktuelle artene finnes i Vedlegg 1 (side 38).

Øvrig relevant informasjon om artene

Vedlegg 1 viser en oversikt over de vanligste hekkefuglene i Norge sine oppholdssteder og habitatbruk om vinteren, samt litt informasjon om artenes økologi. Slik informasjon kan være av interesse om årsak til endringer for artene som inkluderes i indeksene skal vurderes. Det er imidlertid ikke tatt hensyn til denne informasjonen når indikatorartene er valgt ut.

Relevante indikatorarter brukt i andre prosjekter

Fugl er også i andre sammenhenger brukt som indikatorer for endringer i naturen (Tabell 2). Dette gjelder blant annet Naturindeksen for Norge 2010 (Nybø 2010), Naturvårdsværket i Sverige sine miljømål (Naturvårdsværket 2009) og av Pan European Common Bird Monitoring Sceme (PECBMS 2009). Se også vedlegg 2 (side 46) for kommentarer fra Sverige på deres valg av indikatorarter.

Det er i stor grad de samme artene som er brukt som indikatorarter i de forskjellige landene, men her er også en del forskjeller. Dette er et resultat av at artenes habitatbruk kan være forskjellig i forskjellige deler av Europa, og det er ikke nødvendigvis de samme artene det samles inn gode nok data på i alle områder. De kriterier vi her bruker for valg av indikatorarter fører til at ingen arter kan indikere tilstanden i mer enn en naturtype.

Valg av indikatorarter for fjell, skog, kulturmark og våtmark i Norge

Basert på den informasjonen som er presentert i Tabell 1 og Tabell 2 og det sett av kriterier som indikatorartene skal oppfylle, er det satt opp forslag til fuglearter som er egnet til å indikere endringer i ulike hovedtyper av natur i Norge (Tabell 3, side 33).

De arter som er inkludert her (Tabell 3) er arter med tilfredsstillende datakvalitet i TOV-E prosjektet og som har hovedforekomst (> 80 % av hekkebestanden) i en av de fire aktuelle naturtypene. Valg av indikatorarter knyttet til ulike naturtyper er kommentert her:

- I fjellet er alle arter som tilfredsstillende kravene foreslått inkludert som indikatorarter. I tillegg er lirype og blåstrupe foreslått inkludert blant indikatorene for fjell selv om de også hekker i bjørkeskogsbeltet i fjellet. Her bruker de imidlertid i stor grad de mer åpne fjell-like arealene i tillegg til den lavalpine sonen i fjellet. Bjørkefink og gråsisik er tallrike i fjellbjørkeskogen, men er ikke foreslått inkludert som indekser da de har et mer 'nomadisk' levesett som medfører store naturlige bestandssvingninger i Norge fra år til år. Bjørkefink hekker i tillegg år om annet i store antall i lavlandet.
- Indikatorer for naturtype skog er de artene som lever i ulike skogtyper, eller er mer spesialiserte i barskog eller løvskog. Det kan likevel være nyttig å kunne se på utviklingen i barskog og løvskog hver for seg, så derfor er det ut fra de gitte kriterier også foreslått indikatorarter for hver av disse to skogtypene.
 - Av de aktuelle indikatorartene for barskog (se Tabell 2), er grønnsisik og grankorsnebb ikke inkludert på grunn av nomadisk atferd og derved store naturlige bestandsvariasjoner fra år til år.
 - Av de aktuelle artene i løvdominert skog er ingen arter utelatt eller føyd til i forhold til informasjon gitt i Tabell 2.
 - Fuglearter som lever i ulike skogtyper og ikke har spesiell tilknytning til barskog eller løvskog er inkludert her. Orrfugl er ikke inkludert som indikatorart da det er en leik-art og det er meget vanskelig å angi korrekt antall individ på en leik som bare høres og ikke observeres. Bjørkefink er ikke inkludert på grunn av sitt nomadiske levesett og derved store årlige variasjoner i antall hekkende par i Norge.
- Kulturlandskapets naturtype som er valgt ut her omfatter fulldyrka mark og beitemark (PECBMS 2009). En del arter med tilhold i åpent landskap, men som i betydelig grad er knyttet til by og tettsteder, er utelatt som indikatorer. Det samme gjelder arter med

tilhold i gjengroingsareal og kulturbetingede lyngheier. Alle aktuelle arter i henhold til kriteriene er foreslått som indikatorarter for jordbruksareal. I tillegg er buskskvett tatt med. Det skyldes at arten i stor grad har tilhold i jordbrukslandskapet slik vi har definert det her, og at den er en indikatorart for jordbrukslandskapet både i Europa og i Sverige (Tabell 2). En må imidlertid være klar over at buskskvetten er knyttet til tidlige suksjonsstadier, og finnes derfor også i hogstflater, på strandeng, langs veger, i kraftgater og i heilandskap med åpne skoger. Artene møller, tornirisk og tornsanger har ganske lik økologi som buskskvett. Alle disse er vurdert til å ha litt lavere tilknytning til jordbrukslandskapet enn buskskvett, og er derfor ikke inkludert selv om både tornirisk og tornsanger er valgt som indikatorarter for tilstanden i jordbruksarealene i Europa og Sverige (Tabell 2).

- De fleste av våtmarksartene i Tabell 2 er tatt med som indikatorarter. Andearten krikvand er imidlertid utelatt da takseringsmetoden i TOV-E er regnet som lite egnet for denne arten.

For å identifisere mulige indikatorarter er alle hekkefugler i terrestrisk natur inkludert i denne vurderingen. Et strengt kriteriesett i forhold til tilgjengelighet på kvantitative data og habitattilhørighet medfører imidlertid at relativt få egnede arter er identifisert. For at en indikator for en type natur ikke skal bli for lett påvirket av tilfeldige hendelser for enkeltarter er det en fordel at den inkluderer relativt mange arter, gjerne over 10 arter. Med de kriteriesett vi her legger til grunn har vi identifisert et litt lavere antall mulige indikatorarter for noen av naturtypene. Dette må en ta i betraktning ved analysing og tolkning av indikatorene.

Artenes bruk av naturtyper kan endres over tid. Et eksempel er steinskvett som ikke lenger er en utpreget lavlandsart knyttet til landbruksareal i Sør-Norge, slik den var tidligere. Det betyr at valg av indikatorarter ikke nødvendigvis er en statisk liste, men at endringer for sammensetningen av arter kan justeres om en ser behov for dette. Ved de rutiner det nå legges opp til for lagring av TOV-E data, vil det være forholdsvis enkelt å beregne nye indekser om en skulle finne det ønskelig å endre artssammensetningen for indikatorartene i en naturtype.

Selv om det her er foreslått et sett med arter som skal indikere tilstanden i bestemte naturtyper, vil det også være aktuelt med andre analyser av TOV-E dataene for å få bedret innsikt i de prosessene som foregår i naturen. Det er blant annet opplysninger om habitat for hvert punkt i TOV-E, og analyser for endringer kan også gjøres for et spesifikt utvalg av arealenheter i stedet for et spesifikt utvalg av arter som denne rapporten i omhandler. Det er selvsagt også aktuelt å se på endringer for enkeltarter.

3.2. Indikatorarter for klimaendring

Man kan få informasjon om hvordan endringer i klima påvirker fuglebestander enten ved å velge indikatorarter på samme måte som foreslått for naturtyper (Metode 1, se Metoder), eller ved å se på endringer i hele fuglesamfunnet i ulike områder over tid (Metode 2, se Metoder). Metode 1 bruker arter der det er forventet at global oppvarming vil ha stor negativ eller positiv effekt på utbredelsen, enten i Nord-Norge (nord for Trondheimsfjorden), i Sør-Norge, eller i begge regioner. Trondheimsfjorden er valgt som skille mellom Nord og Sør-Norge fordi det her synes å være et skille i trekkmonster mellom fugler fra ulike deler av landet hos mange arter (Sandvik og Axelsen 1992). Metode 2 baserer seg på fuglesamfunnets temperaturindeks (CTI, se Metoder) som er et mål på hvor varmekjære artene er som har tilhold i et område.

Metode 1

Huntley m. fl. (2007) gir informasjon som gjør det mulig å sette opp en oversikt over hvordan global oppvarming trolig vil påvirke ulike fuglearter i Norge (Tabell 2). Tabell 4 (side 34) er et forslag til hvilke arter som kan brukes som indikatorarter i Norge for å se på effekter av global oppvarming dersom man velger å bruke Metode 1. Her har vi kun tatt med de artene som det er forventet forholdsvis markert endring i utbredelse i Sør-Norge og/eller Nord-Norge som resultat av endringer i klima. Av de aktuelle artene i Tabell 2 har orrfugl motsatt forventet utvikling i Sør-Norge (negativ) og Nord-Norge (positiv), og er ikke tatt med her. De fleste arter i Tabell 4 har forventet markert økning i Nord-Norge, men ingen endring eller svak økning i Sør-Norge. Det er også mange arter med forventet markert negativ utvikling i Sør-Norge, men med ingen eller bare svak negativ forventet utvikling i Nord-Norge.

Informasjonen i tabell 4 er relevant dersom en ønsker å bruke et utvalg av arter (indikatorer) for å belyse effekter av klimaendringer, og er ikke aktuell hvis endringer i fuglesamfunnetes sammensetning (CTI) er eneste metode som velges for å se på effekter av global oppvarming.

Metode 2

Metode 2 baserer seg på at de ulike arter har et bestemt temperaturkrav (STI) som beregnes ut fra deres utbredelse, og at et geometrisk gjennomsnitt av STI for alle par fugl som er observert i et område vil gi en verdi for fuglesamfunnets temperaturindeks (CTI) for dette området (se mer i Metoder). Hvis alle land bruker samme verdier av STI for hver art, vil slike beregninger være sammenlignbare i hele Europa. I Sverige vil bare Metode 2 bli benyttet (Åke Lindström, pers.komm.). Vi anbefaler at det samme gjøres for Norge. I tillegg kan det være aktuelt å benytte informasjon om endringer for enkeltarter og grupper av arter. Slik informasjon kan være lettere å kommunisere med omverdenen da forståelsen for hele problemet blir bedre om en kan henvise til konkrete arter. Også i internasjonale arbeider velges det i denne sammenheng ut enkeltarter (Gregory m. fl. 2009).

Det er ulike nivå CTI-verdiene kan beregnes for. Det kan være på punktnivå, som kanskje er mest aktuelt hvis vi ønsker å se på endringer i CTI i bestemte naturtyper og for sammenligning av ulike naturtyper, for eksempel sammenligne hva som skjer i løvskog og barskog. For øvrig vil trolig være mest aktuelt å beregne CTI på rutenivå. Ved å beregne gjennomsnitt for mange ruter kan en se hvordan CTI-verdiene i ulike regioner i Norge endres, eller sammenligne ruter i lavlandet med ruter i fjellet.

Bruk av STI og CTI er nytt, og synes foreløpig lite samkjørt i ulike land. Det foregår også omfattende forskning på mulige effekter av klimaendring på fugl. Det er viktig å delta i det utviklingsarbeidet som her foregår.

3.3. Generelt om indikatorarter

Det er ofte vanskelig å velge ut enkelte arter og utelate andre når indikatorarter skal velges. Ved å stille krav til indikatorartenes egenskaper slik vi har gjort her, kan en imidlertid identifisere arter som tilfredsstillende krav som stilles.

Ved å stille strenge krav til artenes naturtypebruk i hekketida vil ikke en art indikere tilstanden i flere enn en hovedtype av natur. Dette avviker fra metoden som brukes i Sverige og Naturindeks for Norge 2010.

Hvis en art forventes å reagere sterkt på global oppvarming, vil arten være mindre egnet til å indikere endringer i en bestemt naturtype f.eks. forårsaket av endringer i arealbruk. Det er viktig å være klar over dette når en skal tolke resultatene om endringer i bestemte naturtyper eller endringer for bestemte arter.

En mulig effekt som følge av global oppvarming er at arter vi forventer skal avta i antall fordi de i teorien vil presses nordover og østover (Huntley m. fl. 2007), kan komme lengre sørover som hekkefugler i mangel av egnede hekkeområder lengre nord. De kalles da gjerne klimaflyktninger (Solheim 2009). Dette kan være årsaken til at enkelte nordlige fuglearter som lappugle, nøttekråke, sidensvans og båndkorsnebb har blitt hekkefugler i Sør-Norge i løpet av de siste 15 årene. Det må tas hensyn til slike mulige effekter når en skal gjøre vurderinger av bestandsendringer og utbredelse som følge av eventuelle endringer i klima.

3.4. Konklusjon

De to viktigste kriteriene for utvelgelsen av terrestriske fuglearter som indikatorer for naturtyper brukt i denne utredningen er:

- i. At en stor andel av bestanden for en art finnes i den aktuelle naturtypen i hekketida.
- ii. At det vil finnes tilfredsstillende med kvantitative bestandsdata for arten fra overvåkingsprosjektet TOV-E.

Med dette som utgangspunkt er det her identifisert (se Tabell 3):

- 11 indikatorarter for fjell.
- 27 arter for skog (12 arter for barskog, 8 arter for løvskog og 7 arter med en mer jevn fordeling mellom forskjellige skogtyper).
- 9 arter for våtmark og vannkant.
- 8 arter for jordbruksarealene i kulturlandskapet.

For klima presenteres det en oversikt over aktuelle indikatorarter hos fugl som antas å få markerte endringer i antall og utbredelse forårsaket av endringer i klima (se Tabell 4). Her anbefales imidlertid bruk av fuglesamfunnets temperaturindeks (CTI) som hovedmetode for å belyse slike endringer.

Bruk av indikatorarter er et viktig hjelpemiddel for å se hvordan naturkvaliteter endres over tid i ulike naturtyper og på grunn av eventuelle endringer i klima. Denne utredningen har som mål å bidra til dette arbeidet. I tillegg inneholder utredningen bakgrunnsinformasjon om de ulike fuglearter som også kan være nyttig når det søkes forklaringer på bestandsendringer som etter hvert vil bli dokumentert i TOV-E.

4. Tabeller

4.1. Tabell 1. Norske hekkefuglers bruk av hovednaturtyper i hekketida

Tabell 1. Oversikt over de fleste norske hekkefuglers bruk av hovednaturtyper i hekketida (reirplass og næringsøk). Tallene indikerer hvor stor prosentandel av bestanden av hver art som bruker de ulike naturtypene (forklaring på naturtypene i Kapittel 2). For arter der en stor andel av populasjonen har tilhold i kulturlandskapet, er det i tillegg angitt hvilken type kulturlandskap artene foretrekker med følgende koder:

a) Jordbruksareal

I tillegg angis om artene i jordbruksarealene er knyttet til

1. Dyrka mark og beitemark eller
2. Gjengroingsareal med busker og kratt.

b) Åpent kulturbetinget kystlandskap

c) Areal med menneskelig bosetting.

For arter der en stor andel av populasjonen har tilhold i skog er det i tillegg angitt hvilken skogtype som foretrekkes med følgende koder:

A. Skog dominert av (minst 50 %) bartrær

B. Skog dominert av (minst 50 %) løvtrær.

C. Ulike typer skog

Artsnavn norsk	Vitenskapelig navn	Hovednaturtype til hekkeklass og for næringsøk i hekketida							
		Kultur-landskap	Skog	Fjell	Våt-mark	Fersk-vann	Nær kyst	Kyst pelagisk	Sub-naturtype (spesielle krav)
Alke	Alca torda						50	50	
Avosett	Avosetta recurvirostra	30			30		40		
Bergand	Aythya marila				60	40			
Bergirisk	Carduelis flavirostris	20	10	20			50		klipper
Bjørkefink	Fringilla montifringilla		100C						
Blåmeis	Cyanistes caeruleus	30	70B						huleruger
Blåstrupe	Luscinia svecica		60B	40					
Bokfink	Fringilla coelebs		100B						
Boltit	Charadrius morinellus			100					
Brunnakke	Anas penelope				100				
Brushane	Philomachus pugnax				90		10		
Buskskvett	Saxicola rubetra	70a12, b	10		10		10		
Bydue	Columba livia	100c							By
Bøksanger	Phylloscopus sibilatrix		100B						
Båndkorsnebb	Loxia leucoptera		100A						
Dobbeltbekkasin	Gallinago media				100				
Dompap	Pyrrhula pyrrhula		100A						
Duetrost	Turdus viscivorus		100A						
Dvergdykker	Tachybaptus ruficollis				90	10			
Dvergfalk	Falco columbarius	10	70C	20					klipper
Dvergfluesnapper	Ficedula parva		100A						
Dverggås	Anser erythropus			20	80				

Artsnavn norsk	Vitenskapelig navn	Naturtype til hekkeklass og for næringsøk i hekketida							
		Kultur-landskap	Skog	Fjell	Våtmark	Ferskvann	Nær kyst	Kyst pelagisk	Sub-naturtype (spesielle krav)
Dverglo	Charadrius dubius	30			50		20		
Dvergmåke	Larus minutus				80	10	10		
Dvergsnipe	Calidris minuta			40	20		40		
Dvergspett	Dendrocopos minor		100B						
Dvergspurv	Emberiza pusilla		100B						
Enkeltbekkasin	Gallinago gallinago		5		95				
Fasan	Phasianus colchicus	100a1							
Fiskemåke	Larus canus	30			10	30	30		
Fiskeørn	Pandion haliaetus		10		40	50			
Fjellerke	Eremophila alpestris			100					
Fjelljo	Stercorarius longicaudus			100					
Fjellmyrløper	Limicola falcinellus				100				
Fjellrype	Lagopus muta			100					
Fjellvåk	Buteo lagopus		20	80					klipper
Fjæreplytt	Calidris maritima			80			20		
Flaggspett	Dendrocopos major	10	90B						
Fossefall	Cinclus cinclus				100				klipper, broer
Fuglekonge	Regulus regulus		100A						
Furukorsnebb	Loxia pytyopsittacus		100A						
Gjerdsmett	Troglodytes troglodytes		90C				10		
Gjøk	Cuculus canorus		50	50					
Gluttsnipe	Tringa nebularia		20		80				
Grankorsnebb	Loxia curvirostra		100A						
Granmeis	Poecile montanus		100C						huleruger
Gransanger	Phylloscopus collybita		100C						
Gravand	Tadorna tadorna						100		
Gresshoppesanger	Locustella naevia	50			50				
Grønnefink	Carduelis chloris	60	40						
Grønnsisik	Carduelis spinus		100A						
Grønnspett	Picus viridis		100B						
Grønnsstilk	Tringa glareola				100				
Gråfluesnapper	Muscicapa striata		100C						
Grågås	Anser anser				20		80		
Gråhegre	Ardea cinerea		10		10		80		
Gråmåke	Larus argentatus	10			10		50	30	
Gråsisik	Carduelis flammea		70C	30					
Gråspett	Picus canus		100C						
Gråspurv	Passer domesticus	100c							huleruger, hus
Gråtrost	Turdus pilaris	30	60	5	5				
Gulerle	Motacilla flava thunbergi	10	40		40		10		
Gulerle, sørlig	Motacilla flava flava	25			75				

Artsnavn norsk	Vitenskapelig navn	Hovednaturtype til hekkeplass og for næringssøk i hekketida							
		Kultur-landskap	Skog	Fjell	Våtmark	Ferskvann	Nær kyst	Kyst pelagisk	Subnaturtype (spesielle krav)
Gulsanger	<i>Hippolais icterina</i>		100B						
Gulspurv	<i>Emberiza citrinella</i>	100a1							
Hagesanger	<i>Sylvia borin</i>		100B						
Hauksanger	<i>Sylvia nisoria</i>	100a2							
Haukugle	<i>Surnia ulula</i>		100C						huleruger
Havelle	<i>Clangula hyemalis</i>				20	80			
Havhest	<i>Fulmarus glacialis</i>						30	70	
Havsule	<i>Morus bassanus</i>						30	70	
Havsvale	<i>Hydrobates pelagicus</i>						30	70	
Havørn	<i>Haliaeetus albicilla</i>		30				60	10	
Heilo	<i>Pluvialis apricaria</i>	5b		80	5		10		
Heipiplerke	<i>Anthus pratensis</i>			80	10		10		
Hettemåke	<i>Larus ridibundus</i>	30a1			50	10	10		
Horndykker	<i>Podiceps auritus</i>				50	50			
Hornugle	<i>Asio otus</i>	40a2	60						
Hortulan	<i>Emberiza hortulana</i>	70a2	30						
Hubro	<i>Bubo bubo</i>	10a	30				60		
Hvitkinngås	<i>Branta leucopsis</i>						100		
Hvitryggspett	<i>Dendrocopos leucotos</i>		100B						
Hønehauk	<i>Accipiter gentilis</i>	10	90						
Isfugl	<i>Alcedo atthis</i>				60	40			
Jaktfalk	<i>Falco rusticolus</i>		10	80			10		klipper
Jernspurv	<i>Prunella modularis</i>		100A						
Jerpe	<i>Bonasa bonasia</i>		100A						
Jordugle	<i>Asio flammeus</i>		30	30	30		10		
Kaie	<i>Corvus monedula</i>	90c	10						huleruger
Kanadagås	<i>Branta canadensis</i>				10	70	20		
Kattugle	<i>Strix aluco</i>	60	40						huleruger
Kjernebiter	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	30	70B						
Kjøttmeis	<i>Parus major</i>	30	70B						huleruger
Knekkand	<i>Anas querquedula</i>				80	20			
Knoppsvane	<i>Cygnus olor</i>				30	40	30		
Kongeørn	<i>Aquila chrysaetos</i>		30	70					klipper
Konglebit	<i>Pinicola enucleator</i>		100C						
Kornkråke	<i>Corvus frugilegus</i>	80a1	20						
Kornspurv	<i>Miliaria calandra</i>	100a1							
Kortnebbgås	<i>Anser brachyrhynchus</i>				100				
Krikkand	<i>Anas crecca</i>				80	20			
Krykkje	<i>Rissa tridactyla</i>						50	50	
Kråke	<i>Corvus cornix</i>	50a	50						
Kvartbekkasin	<i>Lymnocyptes minimus</i>				100				
Kvinand	<i>Bucephala clangula</i>		5		25	70			huleruger

Artsnavn norsk	Vitenskapelig navn	Naturtype til hekkeplass og for næringsøk i hekketida							
		Kultur-landskap	Skog	Fjell	Våtmark	Ferskvann	Nær kyst	Kyst pelagisk	Subnaturtype (spesielle krav)
Laksand	Mergus merganser				20	70	10		
Lappfiskand	Mergus albellus		10		60	30			huleruger
Lappiplerke	Anthus cervinus		10	60			30		
Lappmeis	Parus cinctus		100A						huleruger
Lappsanger	Phylloscopus borealis		100B						
Lappspove	Limosa lapponica				100				
Lappspurv	Calcarius lapponicus			95			5		
Lappugle	Strix nebulosa	10	80C		10				
Lavskrike	Perisoreus infaustus		100A						
Lerkefalk	Falco subbuteo	10	50		40				
Linerle	Motacilla alba	80a1			15		5		
Lirype	Lagopus lagopus		50B	50					
Lomvi	Uria aalge						50	50	
Lunde	Fratercula arctica						50	50	
Løvmeis	Poecile palustris	10	90B						huleruger
Løvsanger	Phylloscopus trochilus		100B						
Låvesvale	Hirundo rustica	100a1							bygninger
Makrellterne	Sterna hirundo				20	30	20	30	
Munk	Sylvia atricapilla		100B						
Musvåk	Buteo buteo	10	90C						
Myrhauk	Circus cyaneus		10	40	50				
Myrrikse	Porzana porzana				100				
Myrsanger	Acrocephalus palustris	30			70				
Myrsnipe	Calidris alpina	20		30	30		20		
Møller	Sylvia curruca	70a12	20				10		
Måltrost	Turdus philomelos		100A						
Nattergal	Luscinia luscinia	20	70B		10				
Nattravn	Caprimulgus europaeus		100C						
Nøttekråke	Nucifraga caryocatactes		100C						
Nøtteskrike	Garrulus glandarius		100A						
Orrfugl	Tetrao tetrix		100C						
Perleugle	Aegolius funereus		100A						huleruger
Pilfink	Passer montanus	90ac	10						huleruger, hus
Pirol	Oriolus oriolus	40	40		10		10		
Polarlomvi	Uria lomvia						50	50	
Polarsisik	Carduelis hornemanni		70C	30					
Rapphøne	Perdix perdix	90a1	10						
Ravn	Corvus corax	25	25	40			10		klipper
Ringdue	Columba palumbus	30	70A						
Ringtrost	Turdus torquatus			80			20		
Rosenfink	Carpodacus erythrinus	40	20		20		20		
Rugde	Scolopax rusticola		100B						

Artsnavn norsk	Vitenskapelig navn	Naturtype til hekkeklass og for næringsøk i hekketida							
		Kultur-landskap	Skog	Fjell	Våtmark	Ferskvann	Nær kyst	Kyst pelagisk	Sub-naturtype (spesielle krav)
Rødnebbterne	<i>Sterna paradisaea</i>				20	20	30	30	
Rødstilk	<i>Tringa totanus</i>	10			80		10		
Rødstjert	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>		100A						
Rødstrupe	<i>Erithacus rubecula</i>		100C						
Rødvingetrost	<i>Turdus iliacus</i>		100C						
Rørsanger	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>				80		20		
Sandlo	<i>Charadrius hiaticula</i>	10		40	20		30		
Sandsvale	<i>Riparia riparia</i>	50			25	25			sandtak, elver
Sanglerke	<i>Alauda arvensis</i>	100a1							
Sangsvane	<i>Cygnus cygnus</i>				70	30			
Sidensvans	<i>Bombycilla garrulus</i>		100A						
Siland	<i>Mergus serrator</i>					40	60		
Sildemåke	<i>Larus fuscus fuscus</i>						50	50	
Sildemåke	<i>Larus fuscus intermedius</i>						50	50	
Sivhauk	<i>Circus aeruginosus</i>				90		10		
Sivhøne	<i>Gallinula chloropus</i>				100				
Sivsanger	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	30			70				
Sivspurv	<i>Emberiza schoeniclus</i>				100				
Sjørre	<i>Melanitta fusca</i>					100			
Skjeand	<i>Anas clypeata</i>				80	10	10		
Skjeggmeis	<i>Panurus biarmicus</i>				100				
Skjære	<i>Pica pica</i>	90c	10						
Skjærpiplerke	<i>Anthus petrosus</i>						100		
Skogdue	<i>Columba oenas</i>	50	50						huleruger
Skogsnipe	<i>Tringa ochropus</i>		60		40				
Slagugle	<i>Strix uralensis</i>		100C						huleruger
Smålom	<i>Gavia stellata</i>				20	80			
Småspove	<i>Numenius phaeopus</i>	10			80		10		
Snadderand	<i>Anas strepera</i>				70	10	20		
Snøspurv	<i>Plectrophenax nivalis</i>			100					
Snøugle	<i>Nyctea scandiacus</i>			100					
Sothøne	<i>Fulica atra</i>				100				
Sotsnipe	<i>Tringa erythropus</i>				100				
Spettmeis	<i>Sitta europaea</i>		100B						huleruger
Splitterne	<i>Sterna sandvicensis</i>						100		
Spurvehauk	<i>Accipiter nisus</i>		100C						
Spurveugle	<i>Glaucidium passerinum</i>		100A						huleruger
Steinskvett	<i>Oenanthe oenanthe</i>	20		80					
Steinvender	<i>Arenaria interpres</i>						100		
Stillits	<i>Carduelis carduelis</i>	40	60						
Stjertand	<i>Anas acuta</i>				50	20	30		

Artsnavn norsk	Vitenskapelig navn	Naturtype til hekkeplass og for næringsøk i hekketida							
		Kulturlandskap	Skog	Fjell	Våtmark	Ferskvann	Nær kyst	Kyst pelagisk	Subnaturtype (spesielle krav)
Stjertmeis	<i>Aegithalos caudatus</i>		100B						
Stokkand	<i>Anas platyrhynchos</i>				50	50			
Storfugl	<i>Tetrao urogallus</i>		100A						
Storjo	<i>Catharacta skua</i>						100		
Storlom	<i>Gavia arctica</i>				10	90			
Stormsvale	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>						30	70	
Storskarv	<i>Phalacrocorax carbo carbo</i>						30	70	
Storspove	<i>Numenius arquata</i>	80a1			15		5		
Strandsnipe	<i>Actitis hypoleucos</i>				100				
Stær	<i>Sturnus vulgaris</i>	80a1	20						huleruger, hus
Svartand	<i>Melanitta nigra</i>					100			
Svartbak	<i>Larus marinus</i>					10	50	40	
Svarthalespove	<i>Limosa limosa</i>	20			60		20		
Svarthvit fluesnapper	<i>Ficedula hypoleuca</i>	30	70C						huleruger
Svartmeis	<i>Periparus ater</i>		100A						huleruger
Svartrødstjert	<i>Phoenicurus ochruros</i>	100c							
Svartspett	<i>Dryocopus martius</i>		100A						
Svartstrupe	<i>Saxicola torquatus</i>	100ab							
Svarttrost	<i>Turdus merula</i>	10	80C				10		
Svømmesnipe	<i>Phalaropus lobatus</i>				90	10			
Sædgås	<i>Anser fabalis</i>			20	80				
Taffeland	<i>Aythya ferina</i>				30	70			
Taksvale	<i>Delichon urbicum</i>	90c	5	5					hus, klipper
Teist	<i>Cepphus grylle</i>						80	20	
Temmincksnipe	<i>Calidris temminckii</i>			70	20		10		
Tjeld	<i>Haematopus ostralegus</i>	30a1					70		
Toppand	<i>Aythya fuligula</i>				20	80			
Toppdykker	<i>Podiceps cristatus</i>				50	50			
Topplerke	<i>Galerida cristata</i>	100c							
Toppmeis	<i>Lophophanes cristatus</i>		100A						huleruger
Toppskarv	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>						30	70	
Tornirisk	<i>Carduelis cannabina</i>	100a12bc							
Tornsanger	<i>Sylvia communis</i>	80a12b	10				10		
Tornskate	<i>Lanius collurio</i>	50	50A						
Trane	<i>Grus grus</i>	5	5		90				
Trekryper	<i>Certhia familiaris</i>		100A						
Trelerke	<i>Lullula arborea</i>	20	80A						
Trepiplerke	<i>Anthus trivialis</i>		100A						
Tretåspett	<i>Picoides tridactylus</i>		100A						
Tyrkerdue	<i>Streptopelia decaocto</i>	100c							By
Tyvjo	<i>Stercorarius parasiticus</i>						100		

Artsnavn norsk	Vitenskapelig navn	Naturtype til hekkeplass og for næringsøk i hekketida							
		Kultur-landskap	Skog	Fjell	Våtmark	Ferskvann	Nær kyst	Kyst pelagisk	Sub-naturtype (spesielle krav)
Tårnfalk	<i>Falco tinnunculus</i>	25	50	25					
Tårnseiler	<i>Apus apus</i>	80c	10		10				huleruger
Vaktel	<i>Coturnix coturnix</i>	100a1							
Vandrefalk	<i>Falco peregrinus</i>	10	30		15	5	40		klipper
Vannrikse	<i>Rallus aquaticus</i>				100				
Varsler	<i>Lanius excubitor</i>		100C						
Vendehals	<i>Jynx torquilla</i>	30	70B						
Vepsevåk	<i>Pernis apivorus</i>	10	90C						
Vierspurv	<i>Emberiza rustica</i>		90C		10				
Vintererle	<i>Motacilla cinerea</i>				100				
Vipe	<i>Vanellus vanellus</i>	80a1			20				
Ærfugl	<i>Somateria mollissima</i>						75	25	
Åkerrikse	<i>Crex crex</i>	100a1							

4.2. Tabell 2. Potensielle indikatorer i ulike naturtyper og for klima

Tabell 2. Oversikt over de fleste hekkefugler i Norge, om vi trolig får nok data gjennom TOV-E, og evt. hvilken naturtype arten kan indikere tilstanden for (fra Tabell 1). Videre angis hvilken endring i utbredelse vi forventer i Sør-Norge eller Nord-Norge på grunn av global oppvarming (ut fra Huntley m. fl. 2007), og om arten er egnet til å indikere effekter av klimaendring i Norge vha. TOV-E. De fire siste kolonnene gir en oversikt over ulike fuglearter som skal indikere tilstanden i naturtyper vurdert av DN i Naturindeksarbeidet (Nybø 2010), Sverige og PECBMS (Europa).

Koder brukt i Tabell 2:

Nok data TOV-E: x betyr at vi får nok data, og ? betyr at vi trolig får nok data gjennom TOV-E. Det kun arter med minst 80 % av populasjonen i en naturtype (se også Kapittel 3.1) og som i tillegg trolig får tilstrekkelig data gjennom TOV-E som er potensielle indikatorarter og markert med naturtype.

Naturtype:

1. Jordbruk (kode a1 i Tabell 1)
2. Skog med angivelse av skogtype
 - A. Arter som foretrekker (minst 80 % av populasjonen) barskog (> 50 % bartrær)
 - B. Arter som foretrekker løvskog eller stort innslag (> 50 %) av løvtrær
 - C. Arter som finnes mer jevnt i ulike typer skog
3. Fjell
4. Våtmark

Forventet endring pga. klima: P betyr en forventet positiv og n forventet negativ endring i utbredelse. Fete typer angir ekstra tydelig forventet endring.

Potensielle indikatorer for klima TOV-E: Arter er markert med x hvis vi trolig får nok data gjennom TOV-E, og at det i tillegg er forventet effekter av klimaendring. Fet type angir at det er forventet stor effekt på arten av klimaendring.

Indikatorer i andre prosjekt og for hvilken naturtype: For Norge og Europa er naturtypene angitt, mens det for Sverige er brukt koder med følgende betydning:

Fjell: Fj1 = Hele fjellet over skoggrensa

Fj2 = Fjellbjørkeskog

Jordbruk: Jo1 = Alt jordbrukslandskap

Jo2 = Eng og beitemark

Jo3 = Småbiotoper

Skog: Sk1 = All skog

Sk2 = Død ved

Sk3 = Løvskog og/eller skog med stort løvinnslag

Sk4 = Gammel skog

Våtmark: Vå = All våtmark (eneste naturtype med ulike arter i Sør- og Nord-Sverige)

Vann: Fe = Alle ferskvann

Endelig konklusjon om arten er egnet som indikatorart oppsummeres i Tabell 3 og Tabell 4.

Artsnavn norsk	Potensielle indikatorer for naturtyper TOV-E		Forventet endring pga klima (Huntley m. fl. 2007)		Potensielle indikatorer for klima TOV-E	Indikatorarter i andre prosjekter			
	Nok data TOV-E	Naturtype	Sør-Norge	Nord-Norge		DN Naturind.	Sverige Sør	Sverige Nord	PECBMS
Alke			n			Kyst			
Avosett			p						

Artsnavn norsk	Potensielle indikatorer for naturtyper TOV-E		Forventet endring pga klima (Huntley m. fl. 2007)		Potensielle indikatorer for klima TOV-E	Indikatorarter i andre prosjekter			
	Nok data TOV-E	Naturtype	Sør-Norge	Nord-Norge		DN Naturind.	Sverige Sør	Sverige Nord	PECBMS
Bergand			n			Fjell			
Bergirisk			n						
Bjørkefink	x	SkogC	n		x		Fj2	Fj2	Andre
Blåmeis	x			p	x				Andre
Blåstrupe	x		n	n	x		Fj2	Fj2	
Bokfink	x	SkogB		p	x				Andre
Boltit	?	Fjell	n		x	Fjell			
Brunnakke			n		x			Vå	
Brushane			n	n		Våtmark		Vå	
Buskskvett	x						Jo1,2,3	Jo1,2,3	Jordbruk
Bydue			p	p					
Bøksanger			p	p					Skog
Båndkorsnebb				p					
Dobbeltbekkasin			n	n		Våtmark			
Dompap	x	SkogA		p	x		Sk1,4	Sk1,4	Skog
Duetrost	x	SkogA	p	p	x	Skog			Skog
Dvergdykker									
Dvergfalk	?		n		x				
Dvergfluesnapper									
Dverggås				n					
Dverglo			p	p					
Dvergmåke									
Dvergsnipe				n					
Dvergspett				p		Skog	Sk1,2,3	Sk1,2,3	Skog
Dvergspurv				n					
Enkeltbekkasin	x	Våtmark				Våtmark	Vå	Vå	Andre
Fasan			p	p					
Fiskemåke			n			Ferskvann kyst			
Fiskeørn			p	p		Ferskvann	Fe	Fe	
Fjellerke			n			Fjell			
Fjelljo	?	Fjell	n	n	x		Fj1	Fj1	
Fjellmyrløper			n	p		Våtmark			
Fjellrype	?	Fjell	n	n	x	Fjell	Fj1	Fj1	
Fjellvåk			n			Fjell			
Fjæreplytt			n	n		Fjell			
Flaggspett	x	SkogB		p	x				Andre

Artsnavn norsk	Potensielle indikatorer for naturtyper TOV-E		Forventet endring pga klima (Huntley m. fl. 2007)		Potensielle indikatorer for klima TOV-E	Indikatorarter i andre prosjekter			
	Nok data TOV-E	Naturtype	Sør-Norge	Nord-Norge		DN Naturind.	Sverige Sør	Sverige Nord	PECBMS
Fossekall	?	Våtmark	n		x	Ferskvann			
Fuglekonge	x	SkogA	p	p	x				Skog
Furukorsnebb				p		Skog			
Gjerdsmett	x	SkogC		p	x				Andre
Gjøk	x								Andre
Gluttsnipe	x	Våtmark	n		x	Våtmark		Vå	
Grankorsnebb	x	SkogA	p	p	x	Skog			
Granmeis	x	SkogC				Skog	Sk1,2,4	Sk1,2,4	Skog
Gransanger	x	SkogC	p	p	x	Skog			Skog
Gravand				p					
Gresshoppesanger			p	p					Andre
Grønnfink	x		p	p	x				Andre
Grønnsisik	x	SkogA		p	x				Skog
Grønnspekk	x	SkogB		p	x		Sk1,2,3	Sk1,2,3	Andre
Grønnstilk	x	Våtmark	n	n	x	Våtmark	Vå	Vå	
Gråfluesnapper	x	SkogC							Andre
Grågåås			n	n					
Gråhegre									Andre
Gråmåke						Kyst			
Gråsisik	x		n		x		Fj2	Fj2	Andre
Gråspett			p	p					Skog
Gråspurv	x			p	x	Åpent			Andre
Gråtrost	x								Andre
Gulerle	x		p		x	Våtmark			
Gulerle, sørlig							Jo1,2	Jo1,2	Jordbruk
Gulsanger	x	SkogB		p	x	Skog			Andre
Gulspurv	x	Jordbruk		p	x	Åpent	Jo1,2,3	Jo1,2,3	Jordbruk
Hagesanger	x	SkogB		p	x				Andre
Hauksanger				p					Andre
Haukugle			n						
Havelle			n	n		Fjell			
Havhest			n	p		Kyst			
Havsule			n	n		Kyst			
Havsvale									
Havørn			n	n		Åpent			
Heilo	x	Fjell	n	n	x	Fjell	Fj1	Fj1, Vå	
Heipiplerke	x	Fjell				Fjell	Fj1	Fj1	Jordbruk

Artsnavn norsk	Potensielle indikatorer for naturtyper TOV-E		Forventet endring pga klima (Huntley m. fl. 2007)		Potensielle indikatorer for klima TOV-E	Indikatorarter i andre prosjekter			
	Nok data TOV-E	Naturtype	Sør-Norge	Nord-Norge		DN Naturind.	Sverige Sør	Sverige Nord	PECBMS
Hettemåke			p	p					
Horndykker						Ferskvann			
Hornugle			p	p					
Hortulan			p	p					Jordbruk
Hubro				p		Åpent			
Hvitkinngås									
Hvitryggspett			n	p					
Hønsehauk			p	p		Skog			
Isfugl			p	p					
Jaktfalk			n	n		Fjell			
Jernspurv	x	SkogA							Andre
Jerpe			p	p		Skog	Sk1	Sk1	Skog
Jordugle			n	p					
Kaie			p	p					Andre
Kanadagås									
Kattugle			p	p					
Kjernebiter			p	p					Skog
Kjøttmeis	x			p	x				Andre
Knekkand			p						
Knoppsvane			p	p					
Kongeørn			n	p		Skog			
Konglebit			n						
Kornkråke			p	p					Jordbruk
Kornspurv			p	p					
Kortnebbgås									
Krikkand	x	Våtmark					Vå	Vå	
Krykkje			n			Kyst			
Kråke	x								Andre
Kvartbekkasin									
Kvinand			n		x		Fe	Fe	
Laksand			n				Fe	Fe	
Lappfiskand				n					
Lappplerke				n		Åpent			
Lappmeis			n	n			Sk1,4	Sk1,4	
Lappsanger				n					
Lappspove				n		Våtmark			
Lappspurv	x	Fjell	n	n	x	Fjell	Fj1	Fj1	

Artsnavn norsk	Potensielle indikatorer for naturtyper TOV-E		Forventet endring pga klima (Huntley m. fl. 2007)		Potensielle indikatorer for klima TOV-E	Indikatorarter i andre prosjekter			
	Nok data TOV-E	Naturtype	Sør-Norge	Nord-Norge		DN Naturind.	Sverige Sør	Sverige Nord	PECBMS
Lappugle				p					
Lavskrike			n	p			Sk1,4	Sk1,4	
Lerkefalk			p	p					
Linerle	x	Jordbruk							Andre
Lirype	x		n	n	x	Skog	Fj2	Fj2	
Lomvi			n			Kyst			
Lunde			n	n		Kyst			
Løvmeis			n	p			Sk1,2,3	Sk1,2,3	Skog
Løvsanger	x	SkogB				Skog	Fj2	Fj2	Andre
Låvesvale	x	Jordbruk		p	x		Jo1,2	Jo1,2	Jordbruk
Makrellterne						Kyst	Fe	Fe	
Munk	x	SkogB		p	x	Skog			Andre
Musvåk			p	p					Andre
Myrhauk			p	p					
Myrrikse			p	p					
Myrsanger			p	p					Andre
Myrsnipe	?		n	n	x	Våtmark		Vå	
Møller	x		p	p	x				Andre
Måltrost	x	SkogA				Skog			Andre
Nattergal			p	p					Andre
Nattravn			p	p					
Nøttekråke			p	p			Sk1	Sk1	Skog
Nøtteskrike	x	SkogA	p	p					Skog
Orrfugl	?	SkogC	n	p	x				
Perleugle				p					
Pilfink			p	p			Jo1	Jo1	Jordbruk
Pirol			p	p					
Polarlomvi				n		Kyst			
Polarsisik				n					
Rapphøne			p	p					Jordbruk
Ravn	x								Andre
Ringdue	x			p	x				Andre
Ringtrost	x	Fjell	n		x				
Rosenfink			p	p					Andre
Rugde				p					
Rødnebbterne			n	n		Kyst	Fe	Fe	
Rødstilk	x	Våtmark	n	n	x	Våtmark			Andre

Artsnavn norsk	Potensielle indikatorer for naturtyper TOV-E		Forventet endring pga klima (Huntley m. fl. 2007)		Potensielle indikatorer for klima TOV-E	Indikatorarter i andre prosjekter			
	Nok data TOV-E	Naturtype	Sør-Norge	Nord-Norge		DN Naturind.	Sverige Sør	Sverige Nord	PECBMS
Rødstjert	x	SkogA					Fj2	Fj2	Skog
Rødstrupe	x	SkogC		p	x				Andre
Rødvingetrost	x	SkogC	n		x		Fj2	Fj2	Andre
Rørsanger			p	p					Andre
Sandlo	?		n	n	x				
Sandsvale						Åpent			
Sanglerke	x	Jordbruk	p	p	x	Åpent	Jo1	Jo1	Jordbruk
Sangsvane			p	p		Ferskvann	Vå	Vå	
Sidensvans				n					
Siland			n			Kyst	Fe	Fe	
Sildemåke			n	n		Kyst.			
Sildemåke						Kyst			
Sivhauk			p				Vå		Andre
Sivhøne			p	p					
Sivsanger			p	n		Våtmark			Andre
Sivspurv	x	Våtmark				Våtmark			Andre
Sjørørre			n	n		Kyst			
Skjeand			p						
Skjeggmeis			p						
Skjære	x					Åpent			Andre
Skjærpiplerke			n			Åpent			
Skogdue			p	p			Sk1,3	Sk1,3	Skog
Skogsnipe	x			p	x				
Slagugle			p	p					
Smålom						Ferskvann	Fe	Vå, Fe	
Småspove	x	Våtmark	n	n	x	Våtmark		Vå	
Snadderand			p	p					
Snøspurv	x	Fjell	n	n	x	Fjell	Fj1	Fj1	
Snøugle			n	n					
Sothøne			p	p		Ferskvann	Vå, Fe	Fe	
Sotsnipe				n				Vå	
Spettmeis	x	SkogB	p	p	x				Skog
Splitterne									
Spurvehauk				p					Skog
Spurveugle			p	p					
Steinskvett	x	Fjell				Fjell	Fj1,Jo1,2,3	Fj1,Jo1,2,3	Andre
Steinvender			n						

Artsnavn norsk	Potensielle indikatorer for naturtyper TOV-E		Forventet endring pga klima (Huntley m. fl. 2007)		Potensielle indikatorer for klima TOV-E	Indikatorarter i andre prosjekter			
	Nok data TOV-E	Naturtype	Sør-Norge	Nord-Norge		DN Naturind.	Sverige Sør	Sverige Nord	PECBMS
Stellerand						Kyst			
Stillits			p	p					Andre
Stjertand									
Stjertmeis				p			Sk1,3	Sk1,3	Andre
Stokkand	x					Ferskvann			Andre
Storfugl			n	p		Skog	Sk1,4	Sk1,4	
Storjo			n	n		Kyst			
Storlom			n		x	Ferskvann	Fe	Fe	
Stormsvale									
Storskarv				n		Kyst			
Storspove	x	Jordbruk				Åpent	Jo1,2	Jo1,2	
Strandsnipe	x	Våtmark	n		x	Ferskvann	Fe	Fe	Andre
Stær	x	Jordbruk		p	x	Åpent	Jo1,2,3	Jo1,2,3	Jordbruk
Svartand			n	n		Kyst			
Svartbak			n	n		Kyst			
Svarthalespove									Jordbruk
Svarthvit fluesnap.	x					Skog	Fj2	Fj2	Skog
Svartmeis	x	SkogA		p	x		Sk1,4	Sk1,4	Skog
Svartrødstjert			p	p					Andre
Svartspett	x	SkogA	p	p	x				Skog
Svartstrupe			p	p					Jordbruk
Svarttrost	x	SkogC		p	x				Andre
Svømmesnipe			n	n		Våtmark		Vå	
Sædgås				n					
Taffeland			p	p					
Taksvale	x			p	x				Andre
Teist			n			Kyst			
Temmincksnipe			n	n					
Tjeld	x		n	n	x				
Toppand						Ferskvann	Fe	Fe	
Toppydykker			p	p			Fe	Fe	
Topplerke			p						Jordbruk
Toppmeis	x	SkogA		p	x	Skog	Sk1,4	Sk1,4	Skog
Toppskarv			n	p		Kyst			
Tornirisk	x		p	p	x		Jo1,2,3	Jo1,2,3	Jordbruk
Tornsanger	x		p	p	x		Jo1,2,3	Jo1,2,3	Jordbruk
Tornskate			p	p			Jo1,2,3	Jo1,2,3	Jordbruk

Artsnavn norsk	Potensielle indikatorer for naturtyper TOV-E		Forventet endring pga klima (Huntley m. fl. 2007)		Potensielle indikatorer for klima TOV-E	Indikatorarter i andre prosjekter			
	Nok data TOV-E	Naturtype	Sør-Norge	Nord-Norge		DN Naturind.	Sverige Sør	Sverige Nord	PECBMS
Trane	x	Våtmark		p	x	Våtmark	Vå	Vå	
Trekryper	x	SkogA	p	p	x		Sk1,3,4	Sk1,3,4	Skog
Trelerke			p	p					Andre
Trepipplerke	x	SkogA							Skog
Tretåspett				p		Skog	Sk1,2,3,4	Sk1,2,3,4	
Tyrkerdue			p	p					Andre
Tyvjo			n						
Tårnfalk	?			p	x				Jordbruk
Tårnseiler	?			p	x				Andre
Vaktel			p	p					
Vandrefalk			p	p		Åpent			
Vannrikse			p	p					
Varsler			p	p					
Vendehals				p					Andre
Vepsevåk			p	p					
Vierspurv				p					Skog
Vintererle			p	p			Fe	Fe	Andre
Vipe	x	Jordbruk		p	x	Åpent	Jo1,2	Jo1,2	Jordbruk
Ærfugl			n			Kyst			
Åkerrikse			p	p					

4.3. Tabell 3. Forslag til indikatorarter for ulike hovednaturtyper

Tabell 3. Forslag til indikatorarter for ulike hovednaturtyper i terrestrisk miljø i Norge. Barskog og løvskog indikerer at dette er dominerende treslag i de utvalgte arters habitat, men alle disse artene brukes samlet når en skal lage indikator for skog. Det er usikkert om det blir tilstrekkelig med data til å bruke alle disse artene som indikatorarter (se Tabell 2). Merk at disse forslagene til indikatorarter er framkommet ut fra informasjonen både i Tabell 1 og Tabell 2, og vurderingene er foretatt i Kapittel 3.1.

Kulturlandskap	Skog*			Våtmark	Fjell
	Jordbrukslandskap	Barskog	Løvskog		
Buskskvett	Dompap	Bokfink	Gjerdsmett	Enkeltbekkasin	Blåstrupe
Gulspurv	Duetrost	Flaggspett	Granmeis	Fossefall	Boltit
Linerle	Fuglekonge	Grønnspekk	Gransanger	Gluttsnipe	Fjelljo
Låvesvale	Jernspurv	Gulsanger	Gråfluesnapper	Grønnstilk	Fjellrype
Sanglerke	Måltrost	Hagesanger	Rødstrupe	Rødstilk	Heilo
Storspove	Nøtteskrike	Løvsanger	Rødvingetrost	Sivspurv	Heipiplerke
Stær	Rødstjert	Munk	Svarttrost	Småspove	Lappspurv
Vipe	Svartmeis	Spettmeis		Strandsnipe	Lirype
	Svartspett			Trane	Ringtrost
	Toppmeis				Snøspurv
	Trekryper				Steinskvett
	Trepiplerke				
N=8	N=12	N=8	N=7	N=9	N=11

* Alle arter samlet i de tre skogtypene angitt her er foreslått som indikator for tilstanden i naturtype skog.

4.4. Tabell 4. Aktuelle indikatorarter for endringer i klima mot år 2100

Tabell 4. Oversikt over aktuelle indikatorarter for endringer i klima i Norge fram mot år 2100. Dette er fuglearter med ekstra tydelig forventet endring i utbredelse på grunn av global oppvarming (Huntley m. fl. 2007) og som det trolig blir tilstrekkelig med data på i TOV-E (se Tabell 2). Artene er delt i grupper med forventet positiv eller negativ endring. x betyr liten forventet endring og xx betyr markert forventet endring i utbredelse.

Forventet endring /Art	Sør-Norge	Nord-Norge
Positiv bestandsutv.		
Blåmeis		xx
Duetrost	xx	xx
Flaggspett		xx
Fuglekonge	x	xx
Gjerdesmett		xx
Grankorsnebb	xx	xx
Gransanger	x	xx
Grønnfink	x	xx
Grønnspekk		xx
Gulsanger		xx
Gulspurv		xx
Munk		xx
Møller	x	xx
Ringdue		xx
Sanglerke	x	xx
Skogsnipe		xx
Spettmeis	x	xx
Stær		xx
Svartmeis		xx
Svartspett	x	xx
Svartrost		xx
Toppmeis		xx
Tornirisk	xx	xx
Tornsanger	xx	xx
Trane		xx
Trekryper	x	xx
Tårnseiler		xx
Negativ bestandsutv.		
Bjørkefink	xx	
Blåstrupe	xx	xx
Boltit	xx	
Brunnakke	xx	
Dvergfolk	xx	
Fjelljo	xx	xx
Fjellrype	xx	xx
Gluttsnipe	xx	
Gråsisik	xx	
Heilo	xx	x
Lappspurv	xx	x
Lirype	xx	xx
Myrsnipe	xx	x
Ringtrost	xx	
Rødstilk	xx	xx
Rødvingetrost	xx	
Sandlo	xx	x
Småspove	xx	x
Snøspurv	xx	xx

5. Litteratur

- BirdLife International. 2004. Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status. *Cambridge, UK*.
- Both, C., van Turnhout, C. A. M., Bijlsma, R. G., Siepel, H., van Strien, A. & Foppen, R. P. B. 2009. Avian population consequences of climate change are most severe for long-distance migrants in seasonal habitats. *Proc. R. Soc. B* (doi: 10.1098/rspb.2009.1525). 8 pp.
- Brunvoll, F., Andresen, K., Halleraker, J. H., Husby, M., Kålås, J. A., Lorentsen, S-H. & Nybø, S. 2011. Biologisk mangfold og kulturminner. S. 38-54 I Brunvoll, F. & Kolshus, K. E. (red.): På rett vei? Indikatorer for bærekraftig utvikling 2010. *Statistisk sentralbyrå. Statistiske analyser* 123.
- Danielson, A., Hägg, C., Lindahl, H., Lundberg, L., Sonnegård, J. & Enyimu, J. 2007. A peer review of Norway's policy for sustainable development. *Rapport*: 58 s.
[http://www.regjeringen.no/nb/dep/fin/tema/barekraftig utvikling/evaluering-av-norges-politikk-for-barekr.html?id=487527](http://www.regjeringen.no/nb/dep/fin/tema/barekraftig_utvikling/evaluering-av-norges-politikk-for-barekr.html?id=487527)
- Devictor, V., Julliard, R., Couvet, D. & Jiguet, F. 2008. Birds are tracking climate warming, but not fast enough. *Proc. R. Soc. B* 275, 2743-2748.
- DN. 2007. Fugl som indikator på bærekraft. <http://www.dirnat.no/content.ap?thisId=500023582>
- DN. 2010a. Datagrunnlag for Naturindeks 2010. DN-utredning 4-2010
- DN. 2010b. Status for verdens naturmangfold. *DN—fakta* 12/2010.
- Finansdepartementet. 2009. Globale miljøutfordringer – norsk politikk. *NOU* 2009:16
- Framstad, E., Hanssen-Bauer, I., Hofgaard, A., Kvamme, M., Ottesen, P., Toresen, R., Wright, R., Ådlandsvik, B., Løbersli, E. & Dalen, L. 2006. Effekter av klimaendringer på økosystemer og biologisk mangfold. *DN-utredning* 2006-2.
- Gjershaug, J. O., Thingstad, P. G., Eldøy, S. & Byrkjeland, S. 1994. Norsk fugleatlas. *Norsk Ornitologisk Forening*. Klæbu. 552 pp.
- Gregory, R. D., Noble, D., Field, R., Marchant, J., Raven, M. & Gibbons, D. W. 2003. Using birds as indicators of biodiversity. *Ornis Hungarica* 12-13:11-24.
- Gregory, R. D., van Strien, A., Vorisek, P., Meyling, A. W. G., Noble, D. G., Foppen, R. P. B. & Gibbons, D. W. 2005. Developing indicators for European birds. *Phil. Trans. R. Soc. B* 360: 269-288. (doi: 10.1098/rstb.2004.1602)
- Gregory, R. D. & van Strien, A. 2010. Wild bird indicators: Using composite population trends for birds as measures of environmental health. *Ornithological Science* 9: 3-22. (doi: 10.2326/osj.9.3)
- Gregory, R. D., Willis, S. G., Jiguet, F., Vorisek, P., Klvanova, A., Strien, A. van, Huntley, B., Collingham, Y. C., Couvet, D. & Green, R. E. 2009. An Indicator of the Impact of

Climatic Change on European Bird Populations. *PLoS ONE* 4: e4678. doi:10.1371/journal.pone.0004678.

Halvorsen, R., Andersen, T., Blom, H. H., Elvebakk, A., Elven, R., Erikstad, L., Gaarder, G., Moen, A., Mortensen, P. B., Norderhaug, A., Nygaard, K., Thorsnes, T. og Ødegaard, F. 2009. Naturtyper i Norge - Teoretisk grunnlag, prinsipper for inndeling og definisjoner. Naturtyper i Norge versjon 1.0 Artikkel 1. *Artsdatabanken, Trondheim*. (www.naturtyper.artsdatabanken.no/)

Huntley, B., Green, R. E., Collingham, Y. C. & Willis, S. G. 2007. A climatic atlas of European breeding birds. *Durham University, The RSPB and Lynx Edicions, Barcelona*. 521 pp.

Husby, A., Kruuk, L. E. B. & Visser, M. E. 2009. Decline in the frequency and benefits of multiple brooding in great tits as a consequence of a changing environment. *Proc. R. Soc. B* 276: 1845-1854 (doi:10.1098/rspb.2008.1937)

Husby, M. & Stueflotten, S. 2009. Norsk Hekkefugltaksering – Bestandsutvikling i HFT-områdene for 57 arter 1995-2008. *Norsk Ornitologisk Forening - rapport 6-2009*. 33 pp.

IPCC. 2001. Climate change 2001. Synthesis report. *Cambridge University Press, Cambridge*. 398 pp.

Kålås, J. A. 2010. Spurvefugler. S. 67-79 i Framstad, E. (red.): Natur i Endring. Terrestrisk naturovervåking i 2009: Markvegetasjon, smånagere og fugl. *NINA Rapport 580*.

Kålås, J. A. & Husby, M. 2002. Terrestrisk naturovervåking. Ekstensiv overvåking av terrestre fugl i Norge. *NINA Oppdragsmelding 740*: 25 pp.

Kålås, J. A. & Husby, M. 2010. Ekstensiv overvåking av hekkebestander av fugl. S. 80-90 i Framstad, E. (red.): Natur i Endring. Terrestrisk naturovervåking i 2009: Markvegetasjon, smånagere og fugl. *NINA Rapport 580*.

Lamb, E. G., Bayne, E., Holloway, G., Schieck, J., Boutin, S., Herbers, J. & Haughland, D.L. 2009. Indices for monitoring biodiversity change: Are some more effective than others? *Ecological Indicators* 9. 432-444.

Miljøverndepartementet 2010:

<http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/kampanjer/klimatilpasning-norge-2/fagomrader-2/natur-miljo-og-landskap.html?ANNOTATIONPAGEID=610644&id=539992>

Naturvårdsverket 2009: <http://www.miljomal.nu/16-Ett-rikt-vaxt--och-djurliv/>

Nybø, S. (red) 2010: Naturindeks for Norge 2010. DN –utredning 3-2010

PECBMS 2009. The state of Europe's common birds 2008. Pan-European Common Bird Monitoring Scheme (PECBMS). *European Bird Census Council*. 27 s.

PECBMS. 2010. *Trends of common birds in Europe, 2010 update*. European Bird Census Council, Prague. (www.ebcc.info/index.php?ID=387)

PECBMS. 2011. Population trends of common European breeding birds 2011. *CSO, Prague*.

Sandvik, J. og Axelsen, T. 1992. Bestandsovervåking av trekkfugl ved fangst og trekkteLLinger. Belyst ved materialet innsamlet ved Jomfruland Fuglestasjon og Mølen Ornitologiske Stasjon. *Naturundersøkelser A.S.* 165 s.

Solheim, R. 2009. Lappugla – en klimaflyktning på vei sydover? *Vår Fuglefauna* 32: 164-169.

Stortingsmelding nr 1 2007-2008. *Nasjonalbudsjettet 2008*.

Svorkmo-Lundberg, T., Bakken, V., Helberg, M., Mork, K., Røer, J. E. & Sæbø, S. (red.) 2006. Norsk VinterfuglAtlas. Fuglenes utbredelse, bestandsstørrelse og økologi vinterstid. *Norsk Ornitologisk Forening, Trondheim*. 496 s.

Van Strien, A. J. van, Pannekoek, J. & Gibbons, D. W. 2001. Indexing European bird population trends using results of national monitoring schemes: a trial of a new method. *Bird Study* 2001: 200-213.

Vedlegg 1. Vinteropphold, økologi og populasjonsstørrelser

Oversikt over vinteropphold, økologi og antatt antall hekkende par i Norge for de fleste hekkende fuglearter i Norge.

Forklaring på de ulike variable er:

Vinteropphold: geografi:

- 1 = Standfugl
- 2 = Omstreifende (for eksempel finkefuglene)
- 3 = Norsk hekkebestand trekker til vinterområder i Norge
- 4 = Trekker ut av landet til Europa eller nordlige Atlanterhav
- 5 = Trekker ut av Europa
- 6 = Trekker til Norge fra andre land

Artene grupperes til den naturtype som brukes av flest voksne individ, for eksempel en art settes til 4 dersom > 80 % av individene trekker ut av Norge til andre land i Europa. Det kan derfor settes flere koder på samme art.

Vinteropphold: naturtypevalg (definisjoner som i Tabell 1):

- Fj = Fjell
- Sk = Skog
- Vå = Våtmark
- Ku = Kulturlandskap
- Fe = Ferskvann
- Ky = Kyst (sjø, fjære og landområder langs sjøen)
- Ha = Hav

Hvis minst 80 % av tilholdet er i en naturtype angis bare denne naturtypen. Hvis arten veksler mer jevnt enn dette mellom ulike naturtype angis flere. Inndelingen av naturtyper er den samme som under hekking, men mindre detaljert. Det skyldes at artene veksler mellom ulike typer habitat avhengig av snø, is og vindforhold i sterkere grad om vinteren enn i hekketida. Arter som har tilhold i sjøen langs kysten eller ute på havet er samlet i en naturtype. Habitatvalget som er oppgitt gjelder de individene som har tilhold i Norge gjennom vinteren.

Økologi: Trofisk nivå i hekketida

- H = Herbivor (planteeter)
- IP = Intermediær predator (spiser dyr, men blir selv spist av andre dyr)
- TP = Topp predator (spiser dyr, og blir i liten grad drept og spist av andre dyr)

Økologi: Spesialist – Opportunist i hekketida

Graderes fra 1 til 5 med følgende endeverdier:

- 1 = Helt avhengig av en enkelt art
- 5 = Fullstendig opportunist (fleksibel i matvalg)

-1 dersom opplysningen ikke er relevant

Vurdert populasjonsstørrelse:

Antall er hekkende par, i all hovedsak fra 2004 (BirdLife International 2004, Gjershaug m. fl. 1994 (angitt i tabellen med blå skrift)). Det foreligger nye bestandsestimater for en del arter, men det er ikke tatt med i denne utredningen.

Artsnavn norsk	Vinteropphold		Økologi		Vurdert populasjonsstørrelse 2004	
	Geografi	Naturtypevalg	Trofisk nivå	Spesialist-Oppportunist	Min.	Max.
Alke	3	Ky, Ha	IP	2	20.000	40.000
Avosett			IP		0	2
Bergand	3,4	Ky, Fe	IP	4	500	2.000
Bergirisk	4	Ky, Ku	H	3	100.000	500.000
Bjørkefink	4	Ky, Sk, Ku	H	3	1.000.000	2.000.000
Blåmeis	1	Ku, Sk	IP	3	100.000	200.000
Blåstrupe	5		IP	3	500.000	1000.000
Bokfink	4	Ky, Ku	H		1.000.000	1.500.000
Boltit	5		IP	3	5.000	15.000
Brunnakke	4	Ky, Ku, Fe	H	4	500	2.000
Brushane	5		IP	3	10.000	20.000
Buskskvett	5		IP	3	50.000	300.000
Bydue	1	Ku	H	3	15.000	30.000
Bøksanger	5		IP	3	1.000	10.000
Båndkorsnebb	2	Sk	H	1	0	500
Dobbeltbekkasin	5		IP	2	5.000	15.000
Dompap	2,4,6	Sk, Ku	H	3	100.000	500.000
Duetrost	4	Ku, Ky	IP	3	10.000	50.000
Dvergdykker	3,4	Ky, Fe, Vå	IP	3	23	37
Dvergfalk	4	Ky, Ku	IP	3	2.500	6.500
Dvergfluesnapper			IP		0	10
Dverggås	4		H	4	35	45
Dverglo	5		IP	3	200	300
Dvergmåke	4	Ky	IP	4	45	50
Dvergsnipe	5		IP	4	500	5.000
Dvergspett	1	Sk	IP	3	2.000	3.000
Dvergspurv	5	Ky, Ku	H	3	0	30
Dvergterne			IP		0	2
Enkeltbekkasin	4	Ky, Ku, Vå	IP	4	70.000	150.000
Fasan	1	Ku	H	3	500	1000
Fiskemåke	3,4	Ky, Ku, Vå	IP	4	60.000	120.000
Fiskeørn	5		TP	2	150	200
Fjellerke	4	Ky	H	3	1.000	5.000
Fjelljo	5		IP	3	0	1.000
Fjellmyrløper	5		IP	3	1.000	1.500
Fjellrype	1	Fj	H	3	200.000	500.000
Fjellvåk	4	Ky, Ku, Fj	IP	4	5.000	10.000
Fjæreplytt	3,4	Ky	IP	4	5.000	10.000

Artsnavn norsk	Vinteropphold		Økologi		Vurdert populasjonsstørrelse 2004	
	Geografi	Naturtypevalg	Trofisk nivå	Spesialist- Oppportunist	Min.	Max.
Flaggspett	1,3,6	Sk, Ku	IP	3	5.000	15.000
Fossefall	3,4	Vå	IP	2	10.000	15.000
Fuglekonge	3,4	Sk	IP	3	500.000	1.000.000
Furukorsnebb	2	Sk	H	1	10.000	100.000
Gjerdsmett	3,4	Sk, Ku	IP	3	100.000	500.000
Gjøk	5		IP	2	1.000	3.000
Gluttsnipe	5		IP	3	15.000	30.000
Grankorsnebb	2	Sk	H	1	100.000	500.000
Granmeis	1	Sk, Ku	IP	3	200.000	800.000
Gransanger	4,5	Ky, Vå	IP	3	100.000	500.000
Gravand	4	Ky	IP	2	2.000	5.000
Gresshoppesanger	5		IP	3	30	100
Grønnfink	2	Ku, Sk, Ky	H	3	500.000	1.000.000
Grønnsisik	2	Sk, Ku	H	3	100.000	1.000.000
Grønnspekk	1	Sk	IP	3	3.000	6.000
Grønnstilk	5		IP	3	20.000	40.000
Gråfluesnapper	5		IP	3	100.000	500.000
Grågås	4	Ky, Ku, Fj	H	4	10.000	12.000
Gråhegre	3,4	Ky, Fe, Vå	IP	4	5.000	10.000
Gråmåke	3	Ky, Ha, Ku	IP	4	150.000	250.000
Gråsisik	2	Sk, Ku	H	3	100.000	2.000.000
Gråspett	1	Sk	IP	3	2.000	4.000
Gråspurv	1	Ku	H	3	200.000	700.000
Gråtrost	3,4	Sk, Ku, Ky	IP	3	1.000.000	3.000.000
Gulerle	5		IP	3	100.000	500.000
Gulerle, sørlig	5		IP	3	50	100
Gulsanger	5		IP	3	50.000	300.000
Gulspurv	1	Ku	H	3	150.000	500.000
Hagesanger	5		IP	3	200.000	700.000
Hauksanger	5		IP	3	10	20
Haukugle	3,6	Sk	IP	3	1.000	10.000
Havelle	3	Ky	IP	2	5.000	10.000
Havhest	3,4	Ha, Ky	IP	3	7.000	8.000
Havsule	3,4	Ha, Ky	IP	3	4.200	4.200
Havsvale	3,4	Ha	IP	3	1.000	10.000
Havørn	1	Ky	TP	4	1.900	2.200
Heilo	4	Ky	IP	3	50.000	100.000
Heipiplerke	4	Ky	IP	3	1.000.000	5.000.000

Artsnavn norsk	Vinteropphold		Økologi		Vurdert populasjonsstørrelse 2004	
	Geografi	Naturtypevalg	Trofisk nivå	Spesialist-Opportunist	Min.	Max.
Hettemåke	3,4	Ky	IP	4	20.000	60.000
Horndykker	3	Ky	IP	3	1.000	1.500
Hornugle	3,4	Ky	IP	3	1.000	10.000
Hortulan	5		H	3	150	155
Hubro	1	Ky, Sk	TP	4	1.000	2.000
Hvitkinngås		Ky, Vå, Fe	H	4	70	80
Hvitryggspett	1	Sk	IP	3	1.700	1.800
Hønehauk	1	Ky, Ku, Sk	TP	4	1.400	2.000
Isfugl		Ky			0	5
Jaktfalk	1	Fj, Ky	IP	1	300	481
Jernspurv	4	Sk, Ku	IP	3	500.000	1.500.000
Jerpe	1	Sk	H	3	10.000	38.000
Jordugle	4	Ky	IP	3	1.000	10.000
Kaie	1,3	Ku	IP	4	3.500	20.000
Kanadagås		Ky, Fe, Vå			1.500	2.000
Kattugle	1	Ku, Sk	IP	3	2.500	6.000
Kjernebiter	2,4	Ku, Sk	H	3	1.000	5.000
Kjøttmeis	1	Ku, Sk	IP	3	500.000	1.000.000
Knekkand	5		H	4	5	20
Knoppsvane	3	Ky, Vå, Fe	H	4	400	800
Kongeørn	1	Sk, Fj	TP	4	860	1.040
Konglebit	2	Sk	H	3	500	1.000
Kornkråke	1	Ku, Ky	H	3	5 00	1.000
Kornspurv			H	3		
Kortnebbgås		Ku, Ky, Fe	H	4		
Krikkand	4	Ky, Vå, Fe	H	4	30.000	50.000
Krykkje	3,4	Ha, Ky	IP	2	300.000	600.000
Kråke	1,3	Ku, Sk, Ky	IP	4	200.000	700.000
Kvartbekkasin	3,4	Ky, Vå, Ku	IP	3	1.000	5.000
Kvinand	3,4	Ky, Fe, Vå	IP	4	10.000	20.000
Laksand	3,4	Ky, Fe, Vå	IP	2	1.000	5.000
Lappfiskand	3,4	Ky, Fe	IP	2	10	20
Lappiplerke	5		IP	3	5.000	20.000
Lappmeis	1	Sk	IP	3	10.000	25.000
Lappsanger	5		IP	3	10	100
Lappspove	4,5	Ky	IP	3	1.000	3.000
Lappspurv	4	Ky	H	3	200.000	500.000
Lappugle	1,3,6	Sk	IP	3	0	10

Artsnavn norsk	Vinteropphold		Økologi		Vurdert populasjonsstørrelse 2004	
	Geografi	Naturtypevalg	Trofisk nivå	Spesialist-Oppportunist	Min.	Max.
Lavskrike	1	Sk	IP	3	10.000	50.000
Lerkefalk	5		IP	3	70	75
Linerle	4	Ky, Ku	IP	3	100.000	500.000
Lirype	1	Sk, Fj	H	3	500.000	1.000.000
Lomvi	3	Ha, Ky	IP	2	5.000	11.000
Lunde	3	Ha, Ky	IP	2	1.000.000	2.000.000
Løvmeis	1	Sk, Ku	IP	3	20.000	80.000
Løvsanger	5		IP	3	2.000.000	10.000.000
Låvesvale	5		IP	3	40.000	50.000
Makrellterne	5		IP	3	4.000	10.000
Munk	4,5	Ku	IP	3	200.000	700.000
Musvåk	4	Ky, Ku	IP	4	1.000	2.000
Myrhauk	4	Ky	IP	4	5	50
Myrrikse	4,5		IP	3	30	100
Myrsanger	5		IP	3	400	900
Myrsnipe	3,4	Ky	IP	4	30.000	40.000
Møller	5		IP	3	10.000	100.000
Måltrost	4	Ky	IP	3	1.000.000	1.500.000
Nattergal	5		IP	3	300	1.000
Nattravn	5		IP	2	140	400
Nøttekråke	1	Sk, Ku	H	2	100	1.000
Nøtteskrike	1	Ku, Sk	IP	3	10.000	100.000
Orrfugl	1	Sk	H	3	100.000	200.000
Perleugle	1,3	Sk	IP	3	2.000	20.000
Pilfink	1	Ku	H	3	50.000	150.000
Pirol			IP		0	5
Polarlomvi	3	Ha, Ky	IP	2	1.000	2.000
Polarsisik	2	Sk, Ku	H	3	1.000	10.000
Rapphøne		Ku	H	3		0
Ravn	1	Fj, Ky, Ku, Sk	IP	4	20.000	50.000
Ringdue	3,4	Ku, Ky	H	3	100.000	500.000
Ringtrost	4	Ky, Ku	IP	3	10.000	100.000
Rosenfink	5		H	3	500	2.000
Rugde	4	Ky, Vå	IP	2	30.000	50.000
Rødnebbterne	5		IP	3	30.000	40.000
Rødstilk	4	Ky	IP	3	40.000	80.000
Rødstjert	5		IP	3	50.000	500.000
Rødstrupe	3,4	Ku, Sk	IP	3	500.000	1.500.000
Rødvingetrost	4	Ku, Sk, Ky	IP	3	1.000.000	1.500.000

Artsnavn norsk	Vinteropphold		Økologi		Vurdert populasjonsstørrelse 2004	
	Geografi	Naturtypevalg	Trofisk nivå	Spesialist-Oppportunist	Min.	Max.
Rørsanger	5		IP	3	1.600	2.400
Sandlo	4	Ky	IP	3	10.000	15.000
Sandsvale	5		IP	3	50.000	100.000
Sanglerke	4	Ky	H	3	100.000	400.000
Sangsvane	3	Ky, Vå, Fe, Ku	H	4	4.700	4.800
Sidensvans	2,6	Sk, Ku	IP	3	0	2.000
Siland	3,4	Ky	IP	2	10.000	30.000
Sildemåke, fuscus	3,4		IP	4	500	1.000
Sildemåke, interm.	3,4	Ky, Ha	IP		25.000	35.000
Sivhauk	5		IP	4	0	5
Sivhøne	4	Ky, Fe	IP	3	500	2.000
Sivsanger	5		IP	3	20.000	70.000
Sivspurv	4	Ku, Ky	H	3	500.000	1.000.000
Sjørørre	3,4	Ky	IP	2	500	1.500
Skjeand	4,5	Ky	H	4	100	300
Skjeggmeis	3,4	Vå, Ky	IP	3	0	0
Skjære	1	Ku	IP	4	300.000	600.000
Skjærpiplerke	3,4	Ky	IP	3	50.000	200.000
Skogdue	4	Ku, Ky, Sk	H	3	1.000	5.000
Skogsnipe	4,5		IP	3	10.000	20.000
Slagugle	1	Sk	IP	3	1	12
Smålom	3	Ky	IP	3	2.000	5.000
Småspove	5	Ky	IP	3	10.000	20.000
Snadderand	4	Ky, Fe	H	4	1	10
Snøspurv	3,4	Ky, Ku, Fj	H	3	100.000	500.000
Snøugle	3,5,6	Ky	IP	2	0	5
Sothøne	3,4	Ky, Fe	IP	3	500	2.000
Sotsnipe	4,5		IP	3	2.000	6.000
Spettmeis	1	Ku, Sk	IP	3	10.000	50.000
Spurvehauk	4	Ku, Sk	IP	3	3.000	6.000
Spurveugle	1,3	Sk, Ku	IP	3	5.000	10.000
Steinskvett	5		IP	3	500.000	1.000.000
Steinvender	3,4	Ky	IP	4	5.000	15.000
Stillits	2,4	Ku, Ky	H	3	1.000	5.000
Stjertand	4,5	Ky, Fe	H	4	500	2.000
Stjertmeis	2	Sk	IP	3	5.000	15.000
Stokkand	3	Fe, Ky, Vå	H	4	40.000	70.000
Storfugl	1	Sk	H	3	50.000	100.000

Artsnavn norsk	Vinteropphold		Økologi		Vurdert populasjonsstørrelse 2004	
	Geografi	Naturtypevalg	Trofisk nivå	Spesialist-Oppportunist	Min.	Max.
Storjo	4,5	Ky	IP	2	45	50
Storlom	4	Ky	IP	3	2.000	5.000
Stormsvale	3,4	Ha	IP	3	100	1.000
Storskarv, carbo	3,4	Ky	IP	3	20.000	25.000
Storskarv, sinensis	3,4		IP			
Storspove	4	Ky	IP	3	5.000	10.000
Strandsnipe	5		IP	4	100.000	200.000
Stær	3,4	Ky, Ku	IP	3	200.000	500.000
Svartand	3,4	Ky	IP	2	1.000	5.000
Svartbak	3	Ky, Ha, Ku	IP	4	50.000	100.000
Svarthalespove	4,5		IP	3	40	100
Svarthvit fluesnapper	5		IP	3	200.000	1.000.000
Svartmeis	1	Sk, Ku	IP	3	100.000	500.000
Svartrødstjert	4	Ky	IP	3	10	50
Svartspett	1	Sk	IP	2	2.000	4.000
Svartstrupe	3,4	Ky	IP	3	0	5
Svarttrost	3,4	Ku, Ky	IP	3	100.000	1.000.000
Svømmesnipe	5		IP	3	5.000	15.000
Sædgås	4	Ky, Vå, Fe	H	4	50	200
Taffeland		Ky, Fe	IP			
Taksvale	5		IP	3	30.000	80.000
Teist	3	Ky	IP	2	15.000	35.000
Temmincksnipe	5		IP	4	3.000	10.000
Tjeld	4	Ky	IP	3	30.000	50.000
Toppand	3,4	Fe, Ky	IP	4	7.000	10.000
Toppydykker	3,4	Ky	IP	3	250	400
Topplerke			H	3		
Toppmeis	1	Sk, Ku	IP	3	50.000	200.000
Toppskarv	3,4	Ky	IP	3	15.500	16.500
Tornirisk	4	Ku, Ky	H	3	10.000	15.000
Tornsanger	5		IP	3	50.000	300.000
Tornskate	5		IP	3	1.000	5.000
Trane	4,5		H	3	1.000	3.000
Trekryper	1,4	Sk	IP	3	20.000	100.000
Trelerke	4	Ky	H	3	150	260
Trepplerke	5		IP	3	1.000.000	2.000.000
Tretåspett	1	Sk	IP	3	3.000	6.000
Tyrkerdue	1	Ku	H	3	500	1.000

Artsnavn norsk	Vinteropphold		Økologi		Vurdert populasjonsstørrelse 2004	
	Geografi	Naturtypevalg	Trofisk nivå	Spesialist-Opportunist	Min.	Max.
Tyvjo	5		IP	2	9.000	14.000
Tårnfalk	4	Ky	IP	3	2.000	4.000
Tårnseiler	5		IP	2	10.000	100.000
Vaktel	5		H	3	50	300
Vandrefalk	3,4	Ky	IP	3	350	500
Vannrikse	3,4	Ky	IP	3	70	170
Varsler	3	Ku, Sk	IP	3	400	800
Vendehals	5		IP	2	2.000	4.000
Vepsevåk	5		IP	2	500	1.500
Vierspurv	5		H	3	100	500
Vintererle	4	Ky	IP	3	600	1.500
Vipe	4	Ky, Ku	IP	3	40.000	80.000
Ærfugl	3	Ky	IP	2	100.000	150.000
Åkerrikse	5		IP	3	20	40

Vedlegg 2. Kommentarer på valg av indikatorarter i Sverige.

Kopi av kommentarer fra Sverige på deres artsutvalg av indikatorarter i ulike naturtyper (Naturvårdsvärket 2009):

Fjell: Indexet inneholder två grupper av fåglar typiska för dels kalvfjäll och fjällhed (fjällabb, fjällripa, lappspurv, ljunpipare, snöspurv, stenskvätta och ängspiålråka) och dels för fjällnära skog (bergfink, blåhåke, dalripa, gråsiska, lövsångare, rödstjårt, rödvingetrast och svartvit flugsnappare). Populationsutvecklingen hos båda grupperna av fåglar kan ses som indikatorer för tillståndet i fjällmiljön i stort.

Jordbruk: Indexet inneholder tre grupper av fåglar knutna till:

- Höga naturvärden i odlingslandskapet i stort: tofsvipa, storspov, sånglårka, ladusvala, sydlig gulårla, stenskvätta, buskskvätta, törnsångare, törnskata, törnsångare, stare, hämpling, gulspurv, pilfink.
- Ångs- och betsmarker: tofsvipa, storspov, ladusvala, sydlig gulårla, stenskvätta, buskskvätta, törnsångare, törnskata, törnsångare, stare, hämpling, gulspurv.
- Småbiotoper: stenskvätta, buskskvätta, törnsångare, törnskata, törnsångare, stare, hämpling, gulspurv.

Skog: Indexet inneholder fyra grupper av fåglar knutna till:

- Höga naturvärden i skogen i stort: tjåder, jårpe, mindre hackspett, tretåig hackspett, grångöling, lavskrika, nötkråka, tofsmes, lappmes, svartmes, talltita, entita, skogsduva, stjårtmes, trådkrypare, domherre.
- Död ved: grångöling, mindre hackspett, tretåig hackspett, talltita, entita.
- Lövskog och/eller skog med stort lövinslag: grångöling, mindre hackspett, tretåig hackspett, entita, skogsduva, stjårtmes, trådkrypare.
- Gammal skog: tjåder, tretåig hackspett, lavskrika, tofsmes, lappmes, svartmes, talltita, trådkrypare, domherre.

Våtmark: Indexet som redovisas är det geometriske medelvärdet for ingående arters enskilda artindex. Följande arter ingår for södra Sverige: Rödröm, kricka, sångsvan, brun kärrhök, trana, sothöna, enkelbeckasin, grönbenå. For norra Sverige ingår: Smålom, kricka, blåsånd, sångsvan, trana, ljunpipare, enkelbeckasin, småspov, grönbenå, svartsnåppa, gluttsnåppa, kärrsnåppa, brushane, smålnåbbad simsnåppa. Den sammanlagda populationsutvecklingen hos dessa fåglar kan ses som indikatorer for tillståndet i våtmarker i stort.

Vann: Indexet som redovisas är det geometriske medelvärdet for ingående arters enskilda artindex. Följande arter ingår: Storlom, smålom, skåggdopping, vigg, knipa, småskrake, storskrake, fiskgjuse, sothöna, drillsnåppa, fisktårna, silvertårna, forsårå. Den sammanlagda populationsutvecklingen hos dessa fåglar kan ses som en indikator for tillståndet i sjårer och vattendrag i stort.

Vedlegg 3. Naturtypebegrep brukt i denne utredningen og tilsvarende begrep i Naturtyper i Norge (NiN).

Tabellen angir habitat og undergrupper brukt i denne utredningen, og tilsvarende begrep i NiN. Se også: <http://www.naturtyper.artsdatabanken.no/>. Informasjon om relevante NiN-begrep er mottatt fra Arild Lindgaard.

Habitat	Undergruppe/forklaring brukt i denne utredningen	NiN
Fjell		
	Areal over skoggrensa	Defineres av regionale økokliner: lavalpin-høgalpin sone
	Åpne areal i fjellbjørkeskog	Dekkes for det meste av natursystemhovedtypen boreal hei.
Skog		
	Barskog	Fastmarksskogsmark, kildeskogsmark og myrskogsmark dominert av bartrær (D1).
	Hogstflater	Fastmarksskogsmark med skogbestandsavgang (BA, trinn 11-13).
	Løvsog	Fastmarksskogsmark, kildeskogsmark og myrskogsmark dominert av lauvtrær (D2).
Våtmark: gjelder lavlandet og fjellet		Våtmarkssystemer
	Myr	Natursystemhovedtypene åpen myrflate (V6) og flommyr, myrkant og myrskogsmark (V7).
	Kilder	Natursystemhovedtypene svak kilde og kildeskogsmark (V3) og sterk kaldkilde (V4).
	Sumpområder langs land og tjern	Flommyr, myrkant og myrskogsmark (V7) og eufotisk ferskvannsbjøttbunn (F7), grunntyper [5] og [6] for helofyttsump.
	Bekker	Elveløp med nedbørsfelt <10 km ² .
	Elver	Elveløp med nedbørsfelt >10 km ² .
Kulturlandskapet		
	Jordbruksareal	Natursystemhovedtypene åker- og kunstmarkseng (T3) og kulturmarkseng (T4).
	Dyrka mark	Natursystemhovedtypen åker- og kunstmarkseng (T2).
	Beiteareal	Tilsvarende i hovedsak natursystemhovedtypen kulturmarkseng (T4) og da grunnundertyper som er definert av beite.
	Beiteareal med litt busker og kratt	Som over med tilstandsøkoklin sjiktning – åpen mark med busksjikt.
	Gjengroingsareal med mye busker og kratt	Som for beiteareal med tilstandsøkoklin gjengroingstilstand – tidlig gjenvekst-suksjonsfase.
	Kulturbetinget åpent kystlandskap	Natursystemhovedtypen kystlynghei (T5) og kystnær kulturmarkseng.

	Byer	Grunntypen bybebyggelse under konstruert fastmark (T2-4).
	Tettsteder	Grunntypen forstads- og hagebybebyggelse under konstruert fastmark (T2-5).
	Areal med menneskelig bosetting	Grunntypen uregulert bebyggelse under konstruert fastmark (T2-4), inkludert andre relevante grunntyper, som gårdstun etc.
Ferskvann (større vann, og ikke elver/bekker)		Landskapsdel-hovedtype Innsjø.
Kyst nært land		
	Areal der dykkende arter henter mat på bunnen	Dette er i utgangspunktet grunne marine områder. I NiN brukes begrepet "eufotisk" som viktig avgrensing av dette.
	Fjæra	Fjæresonesystemer.
	Brakkvannsområder	Flere landskapsdel typer inngår, som fjæresonesjø, kil, fjord, aktivt delta (alle på). NiN bruker basisøkolinen marin salinitet (SA) til å definere "brakt" (trinn 2 og 3).
Kyst pelagisk		
	Fugleartene her henter mat i overflata eller øvre vannmasser	På livsmedium-nivået finnes typen frie vannmasser i marine systemer (LM-M10).
Hav		Deler av Saltvannssystemer