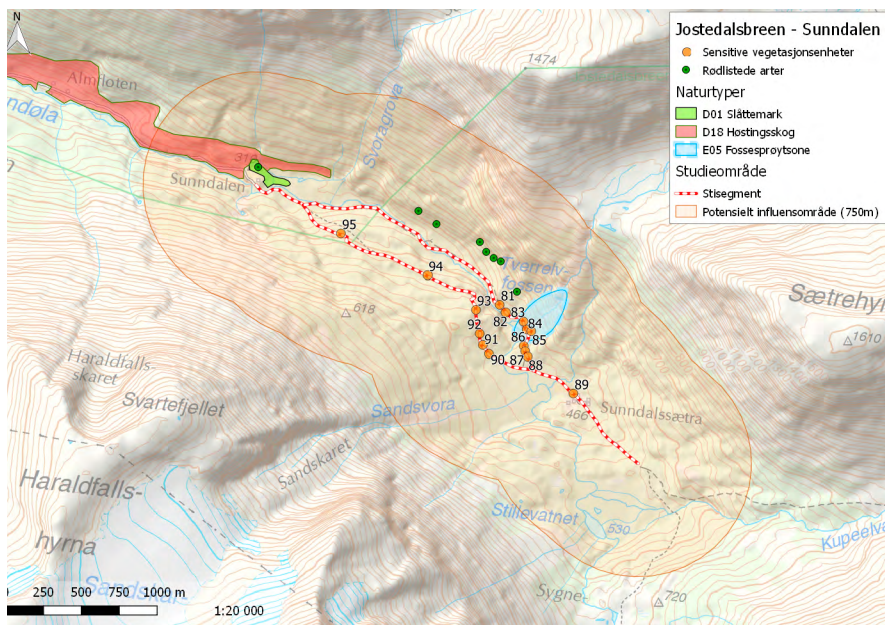


# 9 Utregning av sårbarhet i ferdselslokalitetene

## 9.1 Sammenstilling av relevant kunnskap

Kartsammenstillinger gir gode, visuelle oversikter, og det er vel verdt å legge jobb i kartarbeid når sårbarhetsvurderinga skal sammenstilles. Det er ikke laget en mal for dette, men se avsnittet om bruk av GIS (**kapittel 4**) og eksemplene under (**figur 9.1** (vegetasjon), **9.2** (dyreliv), **9.3** (villrein), se gjerne også i rapportene fra det brede utvalg av verneområder om ble sårbarhetsvurdert under utarbeidinga av denne håndboka (<https://www.nina.no/Sårbarhetsvurdering>).



**Figur 9.1.** Sensitive enheter registrert langs stien i Sunndalen, Jostedalsbreen nasjonalpark (Vistad mfl. 2018). Registrerte sensitive enheter står som nummererte punkter langs hele stiegmentet som er registrert med GPS (veipunkter og stilogg). I tillegg ligger tidligere registreringer av viktige naturtyper og funn av rødlistearter (fra Naturbase og Artskart) inne i samme kartet.

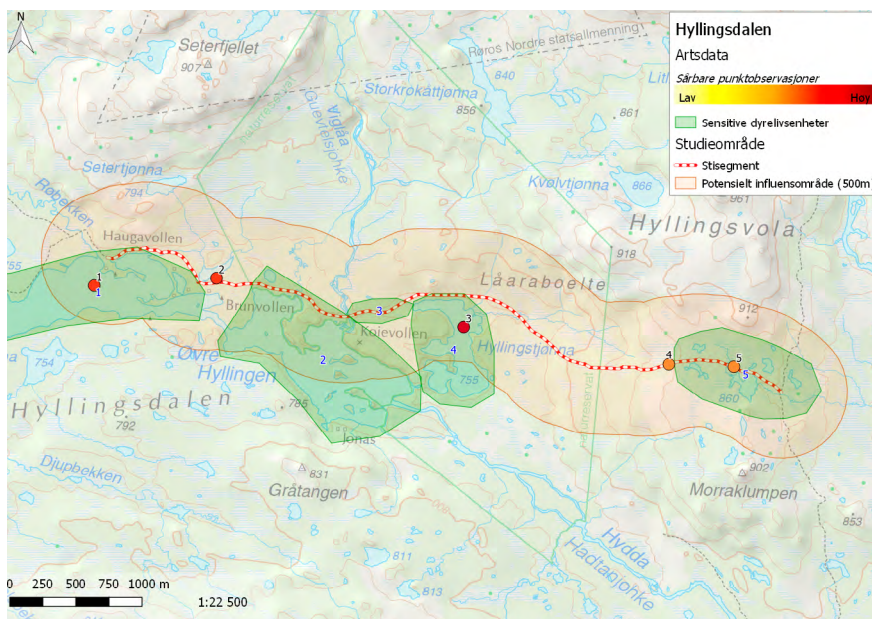
Ved sammenstilling av egne registreringer og eksisterende kunnskap for dyreliv er det nyttig å legge buffere av ulik størrelse (**tabell 9.1**) rundt artene i henhold til kategoriseringa i



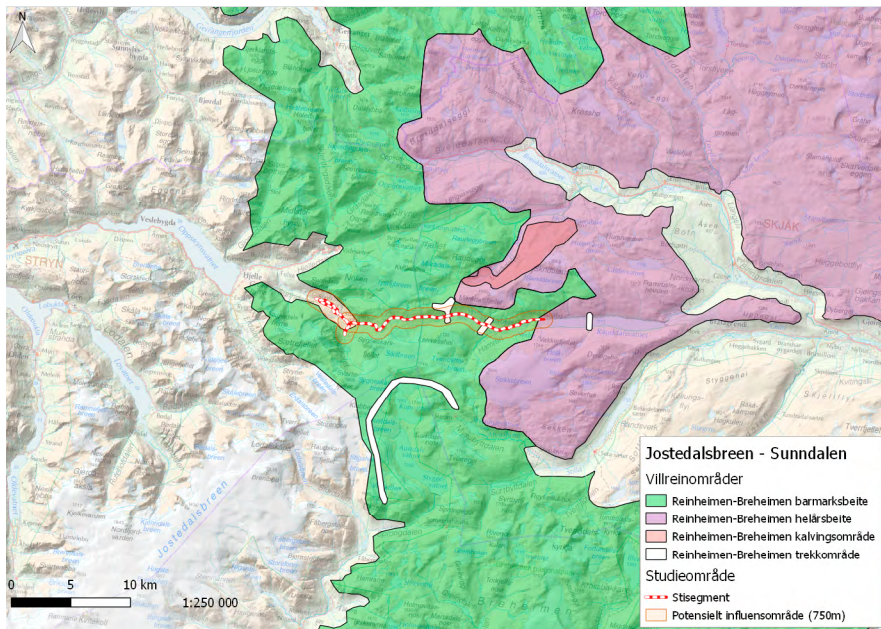
artsmatrisene i **tabell 6.4, 7.4 og 8.4**. Se Bakgrunnsdokumentet for håndboka for utdypende forklaringer rundt valg av bufferstørrelser. Bruk av buffere rundt artsfunn gjør det enkelt å se hvor arter kan forventes å komme berøring/konflikt med folk som ferdes (**figur 9.2**). Bufferstørrelsen kan også brukes veiledende for hvor langt unna, eller hvor nært, en bør ferdes for å unngå negative effekter av ferdsel på dyrelivet.

**Tabell 9.1.** Buffersoner definert etter sannsynlighet for negative effekter av ferdsel og rødlistestatus. Buffer for kongeørn er justert opp til 500 m fordi denne arten er vurdert til å være spesielt sensitiv for forstyrrelser.

	LC Livskraftig	NT Nær trua	VU Sårbar	EN Sterkt trua	CR Kritisk trua
Trolig ikke	10m	20m	30m	40m	50m
Mulig	50m	100m	150m	200m	250m
Sannsynlig	100m	200m	300m	400m	500m



**Figur 9.2.** Oversikt over arealet der det er gjennomført sårbarhetsvurdering for dyreliv langs stien fra Haugavollen til Morraklumpen, Skardsfjella-Hyllingsdalen nasjonalpark. Fargesetting av artsobservasjoner er gjort på bakgrunn av den arten i punktet med høyest sensitivitet. Der avstanden fra punktet til stien er mindre enn bufferen, er det en mulig konflikt mellom dyreliv og ferdsel. Sensitive enheter er markert i grønt med blå nummerangivelser.



Figur 9.3. Det vurderte stisegmentet og funksjonsområde for villrein i området rundt lokaliteten.

## 9.2 Sårbarhetsvurdering vegetasjon

Etter at de sensitive enhetene er kartlagt, er neste steg å vekte dem i forhold til den ferdselen som foregår, eller forventes. Vektinga skal beskrive og fange opp i hvilken grad det er en (potensiell) konflikt mellom ressursen (her vegetasjon, se **figur 9.1**) og den påvirkninga (ferdselen) som foregår (eller forventes) i lokaliteten. Vektinga er en vesentlig, og vanskelig, del av modellen, spesielt fordi kunnskap om bruk ofte er mangelfull og bruken i tillegg gjerne er mangfoldig og variert.

Vektinga som utløser sårbarhet på vegetasjon, har to komponenter, **areal** og **plassering**.

### Areal

Areal angir hvor mye som finnes av de sensitive enhetene i lokaliteten. Fordi ulike lokaliteter har svært ulik størrelse og grad av variasjon, skal det ikke brukes absolutte størrelser eller prosent dekning for å angi areal (for mer detaljer se Bakgrunnsdokumentet for håndboka). Forekomst og andel av store og små områder innenfor lokaliteten brukes for å registrere areal (**tabell 9.2**). Dette gir en grov angivelse som også er direkte forvaltningsrelevant, fordi den antyder hvor mange steder sensitive enheter forekommer og om det er små eller store områder.

Noen sensitive enheter er alltid små (som Fuktsig/blauthøl og Brink/bratt skrent), noen er stort sett alltid store (som Myr/fuktig område), mens de fleste andre kan være store eller små (**figur 9.4**). Små områder er normalt mellom 2 og 10 m, mens store områder er mer enn 10 m, men her er det rom for skjønn. Areal blir uansett vektet samlet for alle forekomster av samme sensitive enhet.

**Tabell 9.2.** Vekting for areal for å beregne sårbarhet for vegetasjon.

Vekting	Areal
1	Ett lite område
2	Flere (2-5) små områder Ett stort område Ett stort og ett lite område
3	Ett stort og flere små områder Mange (6-10) små områder To store områder To store og ett lite område
4	Svært mange (> 10) små områder Tre eller flere store områder (eventuelt i kombinasjon med små) Utgjør det meste av arealet

## Fjell



STOR – Bratt skråning med ustabil substrat



LITEN – Brink/bratt skrent

## Skog



STOR – Lavdominert skog



LITEN – Fuktsig/blauthøl

## Kyst



STOR – Sanddynemark og -strand



LITEN – Fuktsig/blauthøl

**Figur 9.4 .** Vekting for areal av sensitive enheter tar utgangspunkt i hvor mange og hvor store enhetene er. Sensitive enheter kan være små eller store. Eksempler fra fjell, skog og kyst.

## Plassering

Plassering angir hvor de sensitive enhetene er plassert i forhold til den bruken som foregår eller forventes (**tabell 9.3**). Her det nødvendig å skille mellom vurdering langs en sti/stitrasé eller vurdering av et område (for eksempel en teltplass eller større utkikkspunkt). Vektinga langs en sti gjøres ut fra i hvilken grad ferdselen (dagens eller framtidig) vil føre til økt slitasje i og langs stien. Vektinga i et område gjøres ut fra hvor nært/perifert den sensitive enheten ligger i forhold til typisk ferdsel i lokaliteten (**figur 9.5**).

**Tabell 9.3.** Vekting for plassering for å beregne sårbarhet for vegetasjon.

Vekting	Plassering
<b>A. Vurdering langs sti/trasé. Da ligger den sensitive enheten alltid nær eller i traséen for ferdselen</b>	
0,1	Veldefinert og brei sti/veg (helt greit å gå flere i bredden) – gjerne anlagt på kjørespor eller tilrettelagt med klopper e.l.
2	Tydlig sti, smal eller brei
4	Uklar sti/trasé, mulig å ferdes i brei sone (gjerne parallelle stier ved mye ferdsel)
<b>B. Vurdering av areal.</b>	
1	Den sensitive enheten ligger perifert i forhold til typisk ferdsel i lokaliteten
3	Den sensitive enheten ligger ved/nær typisk ferdsel i lokaliteten
4	Den sensitive enheten ligger på/i der ferdselen foregår (eller ved hovedattraksjonen i lokaliteten)

## Fjell



A) = vektning 4



B) = vektning 2

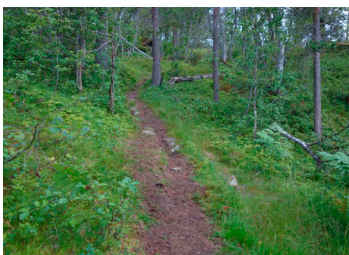


C) = vektning 0,1

## Skog



A) = vektning 4



B) = vektning 2



C) = vektning 0,1

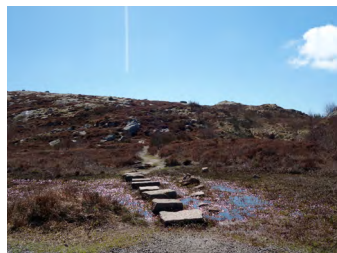
## Kyst



A) = vektning 4



B) = vektning 2



C) = vektning 0,1

**Figur 9.5.** Vekting av plassering av sensitive enheter langs sti gjøres utfra hvilken grad økt ferdsel vil gi økt slitasje. Eksempler fra fjell, skog og kyst.

I felt registreres **plassering** for hver enkelt forekomst av en sensitiv enhet. I etterkant vektet plassering for alle forekomstene av en gitt type sensitiv enhet innenfor lokaliteten samlet. Da brukes «verste styrer-prinsippet», slik at dersom det er flere forekomster av samme type sensitiv enhet innenfor lokaliteten og disse har ulik plassering, gis enheten vekten til den forekomsten som utløser størst sårbarhet. Dette må tilpasses etter skjønn i enkelte tilfeller, for eksempel dersom det finnes ti rabber innenfor en lokalitet der én har høy skår for plassering og alle de andre har lav.



## Utrekning av sårbarhet

Hver sensitive enhet gis en sårbarhetsskår ved å multiplisere vekten for areal med vekten for plassering (dvs. alle Myr/fuktige områder samles i en vurdering, alle Rabber samles i en vurdering osv.). Den samla sårbarheten for lokaliteten regnes ut som summen av sårbarheten for alle de sensitive enhetene (**se eksempel i boks**).

sårbarhet =  $\sum_{i=1}^n$  (areal  $\times$  plassering), der  $i$  = sensitiv enhet, og areal  $\times$  plassering summeres for alle sensitive enheter av denne typen som forekommer innenfor lokaliteten.

I en lokalitet er det 6 små områder av blauthøl, som er skåret for areal 3 (6-10 små områder) og plassering 4 (uklar sti/trasé). Samlet sårbarhet for blauthøl er da areal =  $3 \times$  plassering = 4 (verste styrer-prinsippet) = 12. Videre er det 2 store myrområder i lokaliteten, begge er kloppet og har plassering 0,1. Sårbarhet for myr er da areal = 3 (to store områder)  $\times$  0,1 = 0,3. Samla sårbarhet for lokaliteten =  $12 + 0,3 = 12,3$ . Det er tidligere registrert fosse-eng i lokaliteten fra Naturbase.

Sårbarhetsvurdering for vegetasjon i en eksempellokalitet.

Nr på kart	Sensitiv enhet	Areal	Plassering	Areal x plassering
81	Blauthøl	3	4	12
82				
83				
84				
86				
91				
87-88 89-90	Myr/fuktig område	3	0,1	0,3
	<b>SUM for lokaliteten</b>			<b>12,3</b>
	Rødlista naturtyper	Fosse-eng		

## 9.3 Sårbarhetsvurdering dyreliv

Etter at de sensitive enhetene er kartlagt, er neste steg å vekte dem i forhold til den ferdselen som foregår, eller forventes. Vektinga skal beskrive og fange opp i hvilken grad det er en (potensiell) konflikt mellom ressursen (her dyreliv, se **figur 9.2**) og den påvirkninga (ferdselen) som foregår (eller forventes) i lokaliteten. Vektinga er en vesentlig, og vanskelig, del av modellen, spesielt fordi kunnskap om bruk ofte er mangelfull og bruken i tillegg gjerne er mangfoldig og variert.

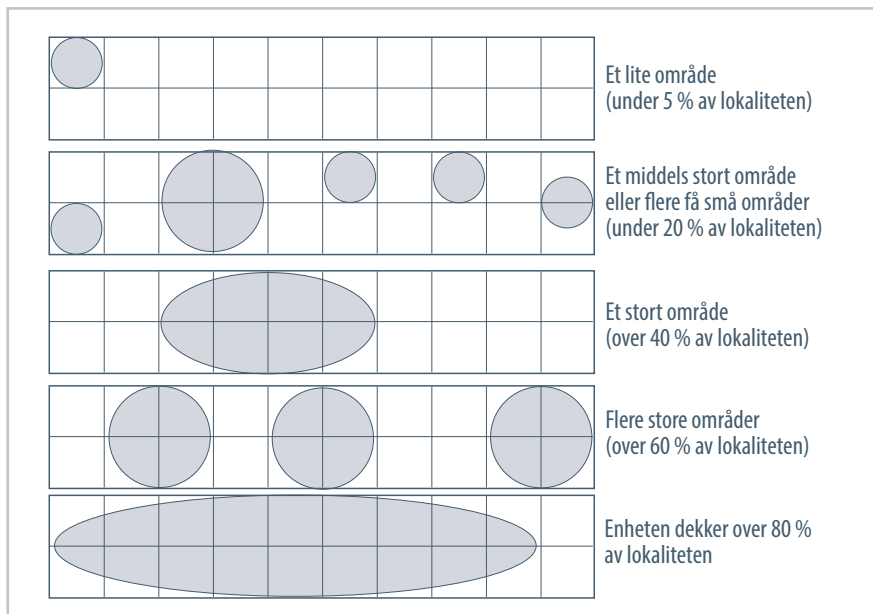
Vektinga som utløser sårbarhet for dyreliv, har i utgangpunktet to komponenter, **areal** og **plassering**. Funksjonsområder for villrein skal i tillegg vektas for **status** i forhold til faktisk bruk. For dyreliv er det i mange tilfeller også aktuelt å regne ut sårbarhet for ulike **sesonger**, avhengig av den typiske eller også forventede ferdselen i området.

### Areal

**Areal** angir hvor mye som finnes av de sensitive enhetene i lokaliteten (se **tabell 9.4**). Det skal ikke brukes absolutte størrelser eller prosentdekning for å angi areal, men dette skal vektas etter en grov angivelse (se også **figur 9.6**). Dette er direkte forvaltningsrelevant, fordi det antyder hvor mange steder sensitive enheter som forekommer og om det er små eller store områder. Noen av de sensitive enhetene for dyreliv er store og vanskelig å avgrense, mens andre er små, veldefinerte punktlokaliteter. Der det er faktiske hekke- eller ynglelokaliteter, brukes artens buffer til å angi størrelsen på den sensitive enheten (se **tabell 9.1**).

**Tabell 9.4.** Vekting for areal for å beregne sårbarhet for dyreliv. Se også figur 9.6

VEKTING	AREAL
1	Et lite område
2	Et middels stort område eller flere få små områder
3	Et stort område
4	Flere store områder
5	Enheten dekker det meste av lokaliteten



Figur 9.6. Eksempelfigur for å illustrere vektingen av areal for dyreliv.

## Plassering i forhold til typisk eller forventet ferdsel

**Plassering** angir hvor de sensitive enhetene er plassert i forhold til den ferdselen som foregår eller forventes, og om enheten er tilgjengelig for ferdsel (**tabell 9.5**). En del hekkelokaliteter, som i berg og skrenter, kan for eksempel ligge svært nær en sti, men i praksis være helt utilgjengelig for ferdsel. Dersom det er stor variasjon i ferdselsformer/aktiviteter (for eksempel veldig kanalisert ferdsel, kontra spredt ferdsel), så kan det være relevant å gjøre utregninga av sårbarhet gitt begge aktiviteter. Spredt ferdsel vil for eksempel vektes høyere enn kanalisert ferdsel ved at den sensitive enheten da overlapper mer med ferdselen i lokaliteten.

Tabell 9.5. Vekting av plassering for å beregne sårbarhet for dyreliv.

VEKTING	PLASSERING I FORHOLD TIL FERDSEL
1	Den sensitive enheten ligger perifert i forhold til den typiske ferdselen i lokaliteten
2	Den sensitive enheten ligger inntil/nær typisk ferdsel for lokaliteten, men er ikke tilgjengelig for alminnelig ferdsel (for eksempel bergvegg/fuglefjell eller veldig blaut myr)
3	Den sensitive enheten ligger inntil/nær typisk ferdsel for lokaliteten og er tilgjengelig for alminnelig ferdsel
5	Den sensitive enheten overlapper med typisk ferdsel for lokaliteten

## Status for villreinens faktiske bruk av område

Areal og plassering sier noe om lokalitetens berøring med villreinens leveområder. For villrein er det også viktig å ha et langsiktig perspektiv rundt artens arealbruk, fordi den veksler mellom områder over tid. Funksjonsområdene for villrein vektet derfor også for reinens faktiske bruk av områdene (**tabell 9.6**), som harmonerer med prinsippene for gradering av forstyrrelser, i tråd med Miljøkvalitetsnormen for villrein. Dermed vektlegges områder som står i fare for å komme ut av bruk eller områder som allerede er ute av bruk. Vi velger å bruke de samme fargekodene som i Miljøkvalitetsnormen. Grønt angir områder der effektene er små eller innafor det vi forventer som naturlig variasjon. Gult angir områder med delvis arealunnvikelse eller trekkbarriere. Rødt er områder som har fullstendig arealunnvikelse eller trekkbarriere (flaskehals). Vekting i forhold til faktisk bruk/grad dokumenteres eller sannsynliggjøres ved å sammenligne dagens bruk av arealene i forhold til en historisk dokumentert bruk (siste 10 år sammenlignet med siste 50 år). Denne type dokumentasjon vil bli utarbeidet for alle villreinområder iht. kvalitetsnorm for villrein i tida som kommer.

**Tabell 9.6.** Vekting av funksjonsområder for villrein i forhold til status for bruk/grad av påvirkning.

VEKTING	Status og påvirkning i funksjonsområdene for villrein
1	Området er i bruk, kun tilfeldige forstyrrelser fra ferdsel
3	Arealunnvikelse og trekkhindringer observeres, sannsynlig knyttet til systematiske forstyrrelser
5	Nødstop: fullstendig arealunnvikelse eller flaskehals for forflytning langs avgjørende trekkpassasjer til funksjonsområder

## Utregning av sårbarhet

I felt registreres **areal og plassering** for hver enkelt forekomst av de sensitive enhetene. I etterkant vektet plassering for alle forekomstene av en gitt type sensitiv enhet innenfor lokaliteten samlet (dvs. alle innsjøer og dammer samles i en vurdering, alle hekkelokaliteter for rovfugl samles i en vurdering osv.). Da brukes «verste styrer-prinsippet», slik at dersom det er flere forekomster av samme type sensitiv enhet innenfor lokaliteten og disse har ulik plassering, gis enheten vekten til den forekomsten av enheten som utløser størst sårbarhet.

Den sensitive enheten gis en sårbarhetsskår ved å multiplisere vekten for areal med vekten for plassering. Den samla sårbarheten for lokaliteten regnes ut som summen av sårbarheten for alle de sensitive enhetene i lokaliteten (**se boks s. 98**).

sårbarhet =  $\sum_{i=1}^n$  (areal  $\times$  plassering), der  $i$  = sensitiv enhet, og areal  $\times$  plassering summeres for alle sensitive enheter av denne typen som forekommer innenfor lokaliteten.

I en lokalitet er det 4 små innsjøer som da skårer 4 for areal og 3 for plassering. Samla sårbarhet for innsjø er da areal = 4 (flere store områder)  $\times$  plassering = 3 (nært/inntil ferdsel) = 12. Videre er det et lite område med mye død ved som skårer 2 på areal og 5 for plassering i lokaliteten.

Sårbarhet for område med mye død ved er da areal = 2 (et lite område)  $\times$  plassering = 5 (overlappende med ferdsel) = 10. Det er også et myrområde som oppnår samme vektning som sistnevnte enhet. Samla sårbarhet for lokaliteten = 12 + 10 + 10 = 32.

Eksempel på utregning av sårbarhet for dyrelivet langs stien fra Haugavollen til Morraklumpen, Skardsfjella- Hyllingsdalen nasjonalpark (se kart i **figur 9.2**) basert på registrering av sensitive enheter.

Dagens situasjon				
Nr. på kart	Sensitiv enhet	Areal	Plassering	Sårbarhet
1, 2, 4, 5	Innsjø	4	3	12
3	Område med mye død ved	2	5	10
5	Myr	2	5	10
<b>SUM</b>				<b>32</b>

Dersom funksjonsområder for villrein inngår i lokaliteten, beregnes sårbarheten ved å multiplisere sårbarheten basert på areal og plassering med status for bruk (villreins faktisk bruk av funksjonsområdet) (**se boks nedenfor**).

sårbarhet villrein =  $\sum_{i=1}^n$  (areal  $\times$  plassering)  $\times$  status, der  $i$  = sensitiv enhet, og areal  $\times$  plassering summeres for alle sensitive enheter av denne typen som forekommer innenfor lokaliteten.

I en lokalitet i dette eksempelet er det registrert flere funksjonsområder for villrein. Store deler av området er barmarksbeiter som skårer 5 for areal og 5 for plassering. Basert på innhentet informasjon så er det all grunn til å anta at området er tilgjengelig og i bruk av villrein, som gir skår 1 for status. Sårbarhet for barmarksbeite er da: areal = 5 (enheten dekker det meste av lokaliteten)  $\times$  plassering = 5 (overlapper med typisk ferdsel)  $\times$  status = 1 (området er i bruk, kun tilfeldig forstyrrelser fra ferdsel) = 25. Videre er det registrert et lite område med vinterbeite innenfor den avgrensede lokaliteten, som skårer 1 på areal og 1 for

plassering i lokaliteten. Sårbarhet for vinterbeite er da areal = 1 (et lite område)  $\times$  plassering = 1 (ligger perifert i forhold til den typiske ferdselen)  $\times$  status = 1 (området er i bruk, kun tilfeldig forstyrrelser fra ferdsel) = 1. Stien går også på tvers av to trekkveier, som samlet utgjør et lite areal. Disse trekkveiene skårer 2 for areal, 4 for plassering og 1 for status. Sårbarhetskår for trekkveier blir da: areal = 2 (flere få små områder)  $\times$  plassering = 5 (overlapper med typisk ferdsel)  $\times$  status = 1 (området er i bruk, kun tilfeldig forstyrrelser fra ferdsel) = 10. Samla sårbarhet for villrein i lokaliteten = 25 + 1 + 10 = 36.

Eksempel på sårbarhetsvurdering for villrein for den vurderte lokaliteten i Sunndalen (**figur 9.3**), Jostedalsbreen nasjonalpark, basert på det vi vet om villreins bruk av området.

Sunndalen				
Sensitiv enhet for villrein	Areal	Plassering	Status	Sårbarhet
Kalvingsområde				
Barmarksbeite	5	5	1	25
Vinterbeite	1	1	1	1
Trekkveier	2	5	1	10
Utvekslingsområde				
<b>Sum for lokaliteten</b>				<b>36</b>

## 9.4 Gjennomførte sårbarhetsvurderinger

Gjennom hele prosjektperioden for Sårbarhetsprosjektet er det gjennomført sårbarhetsvurderinger i utvalgte verneområder. Dette var viktig for utviklinga av metodikken. Alle disse arbeidene er rapportert. De eldste rapportene bruker en tidlig versjon av metoden, mens de nyeste rapportene bruker en versjon som er mer i tråd med den endelige metoden som beskrives i håndboka. Alle rapportene kan lastes ned fra <https://www.nina.no/Sårbarhetsvurdering>.

Verneområde	Rapporter	Naturtype (antall lokaliteter)
Breheimen NP / Mørkrisdalen LVO	Evju, M., Eide, N. E., Vistad, O. I. & Rød-Eriksen, L. 2019. NINA Rapport 1589.	Fjell/skog (3)
Femundsmarka NP	Evju, M., Eide, N. E., Gundersen, V. & Rød-Eriksen, L. 2018. NINA Rapport 1482.	Skog (3)
Folgefonna NP	Hagen, D., Stokke, B.G., Gundersen, V. og Rød-Eriksen, L. 2018. NINA rapport 1588.	Skog (3), (fjell 1-2)
Fulufjellet NP	Hagen, D. & Wold, L.C. 2017. NINA-rapport 1431.	Skog/fjell (5)
Geiranger LVO	Hagen, D., Stokke, B.G, Vistad, O.I. & Eide, N.E. 2017. NINA Rapport 1406.	Kyst (1), fjell (1)
Jostedalsbreen N	Vistad, O. I., Evju, M., Eide, N. E. og Rød-Eriksen, L. 2018. NINA Rapport 1593.	Skog/fjell (3)
Jostedalsbreen NP	Evju, M., Eide, N. E. & Vistad, O. I. 2017. NINA Rapport 1409.	Fjell (3)
Junkerdalen NP	Hagen, D., Stokke, B.G, Vistad, O.I., Rød-Eriksen, L. og Gundersen, V. 2018. NINA Rapport 1475.	Fjell (1-2), skog (1-2)
Jutulhogget naturreservat	Wold, L.C., Gundersen, V., Evju, M. & Rød-Eriksen, L. 2018. NINA Rapport 1481.	Skog (1)
Nærøyfjorden LVO	Hagen, D., Eide, N. E., Vistad, O. I. & Gundersen, V. 2018. NINA Rapport 1436.	Fjell (1), kyst (2)
Osломarka NR (vegetasjon)	Hagen, D., Evju, M., og Rød-Eriksen, L. 2016. NINA Kortrapport 30.	Skog (2)
Rondane NP (Straumbu, pilotstudie)	Eide, N.E., Hagen, D., Gundersen, V., Vistad, O.I., Fangek, K., Erikstad, L., Strand, O. & Blumentrath, S. 2015. NINA Rapport 1191. 64 s. + vedlegg	Fjell (2), skog (1)
Rondane NP	Gundersen, V., mfl. 2016. NINA Kortrapport 32. 80 s. + vedlegg.	Fjell (3)
Skardsfjella og Hyllingsdalen	Gundersen, V., Hagen, D., Stokke, B. G. & Rød-Eriksen, L. 2018. NINA Rapport 1601.	Fjell (1-2), skog (1-2)
Stølsheimen LVO	Stokke, B. G., Evju, M., Gundersen, V. & Rød-Eriksen, L. 2018. NINA Rapport 1559.	Fjell (1), skog (1)
Sølen LVO	Evju, M., Stokke, B. G., Gundersen, V. & Rød-Eriksen, L. 2018. NINA Rapport 1505.	Skog/fjell (3)
Vega (fuglefredningsområde og NR)	Hagen, D., Stokke, B.G., Vistad, O.I. og Rød-Eriksen, L. 2018. NINA Rapport 1487	Kyst (3)
Ytre Hvaler NP	Eide, N.E., Evju, M., Hagen, D., Vistad, O.I., Stokke, B.G. og Rød-Eriksen, L. 2018. NINA Rapport 1499.	Kyst (3)