

PM Viltstyrningsplan

E4, Sikeå-Yttervik delen Broänge-Daglösten

Skellefteå kommun, Västerbottens län

Vägplan

Datum: 2022-03-10

Objektnr: 158640



Trafikverket

Postadress: Box 809, 971 25, Luleå

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: PM Viltstyrningsplan

Författare: Sweco

Dokumentdatum: 2022-03-10

Objektnr: 158640

Kontaktperson: Gunilla Björklund, Trafikverket

Konsult: Sweco

Bilder: Trafikverket och Sweco, där inget annat anges.

Innehåll

Innehåll.....	3
SAMMANFATTNING	4
1 INLEDNING	5
Bakgrund	5
Syfte och avgränsningar	6
Mål	6
2 VILT OCH INFRASTRUKTUR	6
Påverkan	6
Effekter och konsekvenser	8
Älgars rörelser i landskapet	8
Rådjurs rörelser i landskapet	9
Renens rörelser i landskapet	9
3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	10
Väg och trafik	10
Trafikflöden	10
Hastighetsbegränsningar	10
Vägens bredd.....	10
Landskapskaraktärer och viltolyckor	10
Odlingslandskap.....	11
Skogslandskap/strandzon.....	12
Viltstråk	12
Viltolyckor.....	13
Renbetesmarker och naturliga passager	16
Trafikolyckor med ren	16
Konsekvenser av viltstängsel för rennäringen	17
Fri strövning anses av samebyn inte fungera över den hårt trafikerade E4.	18
4 FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER	18

Sammanfattning

Denna viltstyrningsplan ingår som PM till vägplanen för väg E4 mellan Sikeå-Yttervik för delsträcka 4: Broänge - Daglösten. Syftet är att ta fram förslag på åtgärder som kan minska konflikten mellan vilt, ren och trafik när väg E4 mellan Sikeå och Yttervik byggs om till 2+1 mötesfri landsväg. Rapporten redogör för befintlig situation samt påverkan, effekter och konsekvenser som utbyggd infrastruktur kan ha på djuren, samt förslag till åtgärder som kan vidtas för att mildra eller minska dessa längs den aktuella sträckan. Vidare redogörs det för hur viltolycksstatistiken ser ut på sträckan. De lokala jaktlagen och renägarna redogör för befintliga viltstråk och naturliga renpassager. Sammantagna slutsatser visar på att hela sträckan mellan Broänge och Daglösten bör förses med viltstängsel. Den del av vägen som idag har viltstängsel har många anslutningar med brister. Utformning av viltstängsel i korsningar anpassas för att minska risken för att vilt och ren tar sig upp på vägbanan. En planskild passage föreslås att anläggas på Hökmarksberget. Därutöver föreslås passage i plan på två platser, med trafiksäkerhetshöjande åtgärder i form av bland annat sänkt hastighet samt uppförande av viltvarningar. Vid två vattenförekomster längs sträckan föreslås passage för mindre däggdjur i form av strandpassage. De föreslagna åtgärderna förväntas sammantaget innebära en förbättrad trafiksäkerhet med mindre risk för olyckor än i dagsläget samt en mildrad barriäreffekt från E4 för vilt och ren, och medelstora däggdjur.

1 Inledning

Bakgrund

Arbetet med denna viltstyrningsplan initierades redan under 2012 och innefattade då en längre sträcka som sträckte sig från Broänge till Ljusvattnet. Viltstyrningsplanen har nu delats upp och föreliggande dokument omfattar sträckan från Broänge till Daglösten. I den södra delen av vägsträckan har vägplanen utökats cirka 900 meter söderut vid Broänge. Tidigare var gränsen för vägplanen strax norr om Mångbyån men har nu flyttats ned och startar nu cirka 500 meter söder om trevägskorsningen in till Södra Broänge. Vägplanen utgår från VGU2015:86 men även senare versioner av VGU samt av riktlinje landskap landskap (TDOK 2015:0323, Trafikverket 2019:179) har använts där det har varit tillämpligt. Riktlinje landskap är ett övergripande, styrande dokument för Trafikverkets verksamhet som ger uttryck för vad Trafikverket behöver göra för att åstadkomma en landskapsanpassad transportinfrastruktur. Några av målen med Riktlinje landskap är att tillgodose säkra passagemöjligheter för djur, motverka barriäreffekter, att djur inte dödas och att minska antalet olyckor med vilt. Riktlinjen säger bland annat att:

- Kunskap ska finnas om konfliktpunkter mellan infrastruktur och djur.
- Att nya och ombyggda stängslade vägar och järnvägar med stora trafikmängder och höga hastigheter ska erbjuda passage för klövdjur var 4:e-6:e km.
- Riktade åtgärder för klövdjur ska vara genomförda på identifierade konflikträckor för dessa djurgrupper (enligt fastställd metod).
- Alla anläggningar för säker faunapassage ska skötas och underhållas så att de har fullgod funktion enligt fastställda krav.

Väg E4 mellan Broänge och Daglösten, en sträcka om cirka 12 kilometer, i Skellefteå kommun (se figur 6) är olycksdrabbad med många viltolyckor. Mellan 2016 och 2020 rapporterades minst 35 olyckor med älgar, rådjur och renar.

E4 utgör idag en barriär för ren och vilt. Framför allt är rådjur inblandade i många olyckor när de försöker ta sig över vägen, men även älg och renar är relativt ofta inblandade i olyckor i området. Utöver risken för trafikdöd påverkas viltet negativt av barriäreffekt från vägar, då deras möjligheter till att söka föda och till fortplantning begränsas. Vägen utgör även en barriär för små och medelstora (däggdjur mindre än rådjur) då det saknas planskilda passager för dessa längs sträckan. Ökande trafikmängder leder till att barriäreffekten ökar och det är viktigt att säkerställa möjlighet till säker passage av E4 genom att skapa trygga och effektiva passager.

Då väg E4 på den aktuella sträckan ska byggas om till mötesfri landsväg 2+1 finns ett behov av att samtidigt minska konflikten mellan rådjur, älg, ren och trafik. I samband med ombyggnad till mötesfri väg tar väg E4 ny mark i anspråk där vägen behöver breddas. I denna viltstyrningsplan ges förslag på åtgärder som kan ge ökad trafiksäkerhet och minskad barriäreffekt. Placering och utformning av passagemöjligheter föreslås för ren och vilt. För att få till en lämplig placering av passager har synpunkter inhämtats från lokala jaktlag samt berörda samebyar. Åtgärderna medför att mitträcke sätts upp, vissa utfarter stängs och

några nya utfarter tillkommer. Det kommer även att sättas upp viltstängsel längs en del av sträckan där det idag inte finns stängsel.

Den planerade ombyggnationen kommer att innebära en ökad barriär för vilt och ren där viltstängsel uppförs. Samtidigt mildras barriäreffekten där passager anläggs och ren- och viltolycksrisken förväntas minska. För medelstora däggdjur kommer barriäreffekten av vägen att öka på grund av att mitträcke uppförs samt då vägen breddas och anvisade hastigheter höjs.

Syfte och avgränsningar

Syftet med rapporten är att ta fram förslag på åtgärder för att minska konflikten mellan älg, rådjur, ren och trafik. Stora rovdjur, smådäggdjur, groddjur och övriga typer av djurarter behandlas inte primärt i denna rapport. Passager för mindre däggdjur föreslås.

Mål

Trafiksäkerheten på E4 längs med sträckan Broänge-Daglösten ska öka genom åtgärder som minskar antalet viltolyckor. Barriäreffekten från E4 på ren och vilt ska mildras genom åtgärder som möjliggör säker passage av E4. Ökad konnektivitet för små och medelstora däggdjur i anslutning till åarna som vägen passerar.

2 Vilt och infrastruktur

Hastigheten och trafikmängden har betydelse för risken att köra på vilt. En vägåtgärd kan påverka djurlivet på olika sätt. Händelsekedjan kan delas in i tre steg: påverkan, effekt och konsekvenser. Generellt bör åtgärder för att minska barriäreffekter/konsekvenser rikta sig mot att minimera påverkan snarare än att mildra effekterna eller konsekvenserna av dem (se t. ex. CBM 2010).

Påverkan

En väg kan utgöra en barriär för viltet genom att de får en minskad rörelsefrihet. Även buller från trafiken och trafikdöd är påverkansfaktorer. En samlad barriärpåverkan kan mätas i form av ändrat beteende.

Hur djuren påverkas av vägar och trafik kan delas in i fyra olika sätt:

- Förlorad livsmiljö på grund av den yta som vägen kräver.
- Djuren undviker att vistas i områden nära trafikerade vägar.
- Trafikdöd.
- Barriärer som fragmenterar habitat och minskar tillgängligheten till föda och fortplantning.

Det är flera olika faktorer som hindrar eller avskräcker djur från att gå nära vägen. Det kan vara fysiska hinder som viltstängsel, mitträcken, höga bankar, djupa skärningar samt andra hinder på markytan och i vattendrag. Även störningar som ljud och ljus i form av

trafikbuller, ljus från strålkastare och vibrationer i marken gör att djur håller sig ifrån vägar. Avsaknad av skyddande vegetation och påverkad miljö längs vägrenen kan också göra att djur undviker vägar.

De olika faktorernas betydelse varierar mellan arter. Det är därför viktigt att identifiera vilka arter som förekommer och hur de nyttjar landskapet kring en väg innan åtgärder vidtas för att minska barriärpåverkan.

Barriärpåverkan och antalet arter som berörs ökar med vägens storlek. Större vägar har mer trafik, tyngre trafik, fler fysiska hinder, högre buller och utgör barriärer även för större djur, kanske även för fåglar och insekter som de mindre vägarna inte hindrar. De mindre vägarna utgör hinder i första hand för små djur som har begränsad rörlighet. Även vägens bredd har betydelse för vilken barriärpåverkan vägen får, dels genom att djuren i större utsträckning undviker att korsa en bredare väg, dels genom att risken för påkörning ökar på en bredare väg.



Figur 1 Vägar skapar en barriär för älg, rådjur och ren.

Risk för trafikolycka med vilt ökar med ökande hastighet längs vägsträckan. Även risken för dödsolyckor samt olyckor med allvarlig personskada ökar med hastigheten. Ökad hastighet innebär även att vägtrafikbullret ökar vilket medför ökad barriäreffekt av vägen på arter som störs av buller.

Det finns ett tydligt samband mellan trafikvolym andel klövdjur som passerar vägen (se fig 2). Små vägar, dvs. vägar med en trafikmängd på färre än 1 000 fordon/dygn, utgör ingen betydande barriär för hjortdjur och relativt få blir påkörda. De medelstora vägarna med runt 4 000–6 000 fordon/dygn har flest påkörningar per km väg. På dessa vägar finns därmed ett stort behov av olycksförebyggande åtgärder. I takt med att trafikvolymen ökar så minskar permeabiliteten drastiskt på grund av ökande barriäreffekter pga. störning och trafikdödlighet. Stora vägar med ca 10 000 fordon/dygn eller som är stängslade har en mycket stor samlad barriärpåverkan. Dessa vägar bör ses som totala barriärer och passagemöjligheter måste säkerställas.

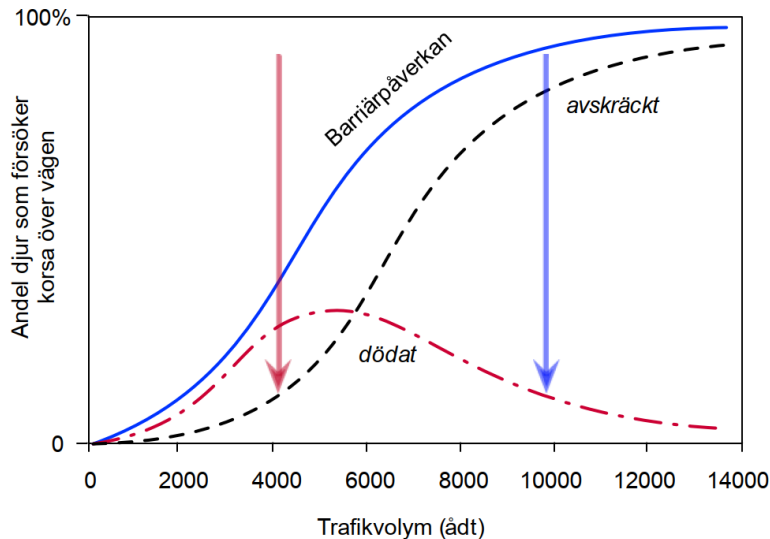


Fig 2 visar en empirisk modell av barriärpåverkan och viltolyckor (för älg) i relation till ostängslade vägar med olika trafikvolym. Källa: Seiler m.fl. 2015

Effekter och konsekvenser

Barriäreffekten är de avtryck som påverkan ger på djurens möjlighet att överleva och fortplanta sig. Exempel på sådana avtryck kan vara en förändring i individernas möjlighet att komma åt föda och skydd, hitta partners och etablera sig i nya områden. Detta kan i sin tur leda till risk för försämrad fertilitet eller ökad dödlighet. Mätbara effekter kan ta olika tid att se beroende på artens livslängd och förökningstakt. Konsekvensen är de samlade effekternas resultat på populationsnivå och kan mätas som förändringar i populationstätheten.

De omedelbara effekterna av barriärer är att de påverkar individernas fördelning i landskapet. Den lokala populationstätheten påverkas genom till exempel minskad ut- och invandring eller ökad trafikdödlighet. Populationen för älg kan bli ojämn med många älgar i ett område och få i ett annat. Rådjur blir inte lika starkt påverkade av en utbyggd infrastruktur som älg eftersom de har lättare att ta sig över vägar. Rådjur har inte heller lika tydliga rörelsemönster i landskapet.

Genflödet kan minska mellan lokala populationer, eftersom individernas förutsättningar att välja uppehållsort och partner begränsas (Wilson et al. 2015, Balkenhol & Waits 2009). I det längre tidsperspektivet kan ett minskat genflöde leda till negativa konsekvenser för populationerna. För de flesta arter utgör vägbarriärer inte ett totalt hinder, vilket gör att det nödvändiga genetiska utbytet borde vara säkrat i det flesta fall. Genetiska effekter för både på älg och rådjurspopulationer har konstaterats (t.ex. Kuehn et al. 2007; Wilson et al. 2015) då väg och viltstängsel har gjort att de är begränsade i rörelse över landskapet.

Älgars rörelser i landskapet

Älgen håller till i brynzoner, kalhyggen, kärrmarker och kraftledningsgator där de kan hitta rikligt med föda. De öppna ytorna använder de främst på nätterna. På vintern är det tillgång till föda som styr var de uppehåller sig. Älgpopulationen i Norrland består av både stationära och migrerande älgar. De stationära rör sig normalt i ett hemområde (20–30

kvadratkilometer) medan de migrerande kan röra sig över långa sträckor mellan sommarområden i höglänta marker till övervintringsområden i lägre belägna områden i närheten av kusten. Vandringsstråken har ofta en nordväst-sydöstlig riktning och tenderar att följa topografin (Vägverket 2007).

Rådjurs rörelser i landskapet

Rådjur ses ofta beta på åkrar men de har lätt för att anpassa sig och ändra valet av föda beroende på tillgänglighet. Då rådjuren inte alltid betar på samma platser utan rör sig i landskapet efter tillgång på föda är det svårare att förebygga kollisioner med rådjur än med älg.

Renens rörelser i landskapet

Ren har årstidsvandring. När renen betar förflyttar den sig för att finna bete och skydd och kan på kort tid förflytta sig över stora ytor. Renen påverkas av flera faktorer som till exempel väder, jord- och skogsbruk, infrastruktur, samhällsutbyggnader och andra aktiviteter i området i samband med rekreativitet (jakt, fiske, skoterleder mm). Renen reagerar olika på en störning beroende på säsong där kalvnings säsongen är extra känslig för störning. Även den senare delen av vintersäsongen är känslig då renarna är mer stationära och betesmöjligheterna är begränsade på grund av snön.

Renarna strövar, drivs eller transporteras över ett stort område för att finna bete samt skydd för väder, insekter och rovdjur vilket innebär att de rensköttande samernas arbete styrs av renens årstidsvandringar mellan sommar-, höst-, vinter och vårbeteslanden. Det är avgörande att det finns tillgängliga sammanhängande lavmarker som är tillräckligt stora samt att det finns betesro. Under vintern (januari-mars) betar renarna i barrskogsområdet. Då vinterlandets betesområden oftast är sönderstyckade måste renarna röra sig över ett relativt stort område för att hitta bete som till största del består av olika sorters marklav. Är det isbildning i markvegetationen kan inte renen hitta någon föda. Hänglavs bete utgör huvudsaklig föda när skare och tjockt snötäcke gör det svårt för renen att gräva efter marklav. Under vårvintern i april någon gång påbörjas flyttningen tillbaka till vår- och kalvningslandet.



Figur 3 Renar på väg. Ren kan dröja sig kvar på vägen på ett sätt som vilt oftast inte gör.

3 Befintliga förhållanden

Väg och trafik

Trafikflöden

Trafikmängden på E4 vid denna vägsträcka är 4170 fordon/dygn (siffror från 2019), varav 23 procent utgörs av tung trafik. Trafikprognoser (till prognosåret 2040) visar på att trafikmängderna inom projektet kommer att öka till 4705 fordon/dygn där andelen tung trafik kommer att utgöra 25%.

Hastighetsbegränsningar

Nuvarande hastigheter längs sträckan Broänge-Daglösten varierar från 70-80 km/tim och efter breddning kommer denna att höjas till 110 km/tim med sänkta hastigheter vid platser där mycket korsande trafik och oskyddade trafikanter förväntas förekomma.

Vägens bredd

Vägbredden är 9 m på huvuddelen av sträckan, varför breddning krävs för att kunna anlägga en 2+1 väg. Vägbredden efter ombyggnation planeras till ca 14 m.



Figur 4 Vid skogslandskapet i närheten av Hökmark har det inträffat flertalet olyckor med klövvilt och ren.

Landskapskaraktärer och viltolyckor

Det sker i snitt runt 65 000 viltolyckor i Sverige varje år och antalet viltolyckor har stadigt ökat de senaste åren. Statistik för första halvan av 2021 visar dessutom att Västerbotten län sticker ut med en kraftig ökning av viltolyckor. Var och när viltolyckor sker beror på en stor mängd enskilda faktorer till exempel trafikvolym (samt variationen i denna), trafikens hastighet, terräng, närliggande biotoper, förekomst av stängsel och broar samt viltets antal, aktivitet och rörelse. Även väderlek, ljusförhållanden, vägbanans skick, snöförhållanden påverkar. Alla dessa faktorer samverkar och interagerar med varandra direkt och indirekt

vilket ger upphov till ett mycket komplext orsakssamband. Detta måste analyseras systematiskt och beaktas i åtgärdsplanering för att minska antalet viltolyckor.

Sedan 2010 är fordonsförare skyldiga enligt lag att rapportera olycksfall med viltarter som listas i 40§ i jaktförordningen (där bl. a. älg, hjort, rådjur ingår). Olycksuppgifterna är kvalitetssäkrade genom platsbesök och/eller eftersök och Nationella Viltolycksrådet (NVR) ansvarar för registrering och hantering av jägarrapporterna. Genom att kombinera polis- och jägarrapporter erhålls en mer fullständig bild över vart viltolyckor sker. Sedan 2013 anses rutinen väl inarbetad och ger en tillförlitlig bild som kan användas för att se var och när viltolyckor inträffar. Uppskattningsvis polisanmäls fortfarande inte cirka 15% av alla verkligt inträffade viltolyckor på väg (Trafikverket 2019). Baserat på detta material tar Trafikverket fram och tillhandhåller aggregerade informationslager om viltolyckor som en förbättring i åtgärdsplaneringen. Viltolyckskartorna sammanfattar olyckssituationen över en femårsperiod och redovisar enbart aggregerade anonymiserade data. Enskilda olyckor kan inträffa vart som helst men för att hitta kausala faktorer som signifikant ökar risken att en olycka ska inträffa vid en given plats analyseras informationen genom en standardiserad process där mönster i olycksfördelningen identifieras. Genom att kartlägga områden med återkommande särskilt höga olycksfrekvenser (hotspots) kan mer effektiv åtgärdsplanering utföras. Viltolyckstätheter tas fram enligt Kernel metoden (Kernel Density Estimation eller KDE). KDE-värdet ökar med antal olyckor inom sökradie, närhet mellan olyckspositioner, samt med sökfönstrets storlek och tolkas som ett relativt mått för olyckstätheten i landskapet. Täthetsberäkning för olycksplatser med 50 m pixelavstånd och sökavstånd på 500 m presenteras i kartor nedan. För ren presenteras olyckorna som inträffat över en sjuårsperiod. För ytterligare detaljer kring hur viltolyckskartor produceras finns mer information i den tekniska rapporten (Trafikverket 2019:179) samt medföljande handledning (Trafikverket 2019:178).

Olyckor med renar betraktas inte som viltolycka eftersom de räknas som tamdjur. Statistik på vägtrafikolyckor med ren finns enbart som polisanmälan i systemet STORM men sammanställs och analyseras med samma metodik som viltolyckor av NVR. Ingen statistik finns för trafikolyckor med andra jaktbara eller fredade arter.

Odlingslandskap

Längst i söder av den aktuella sträckan av väg E4, vid Mångbyn, breder ett låglänt, småskaligt odlingslandskap ut sig. I dagsläget finns inget viltstängsel längs E4 genom dessa jordbruksmarker, se figur 5 och 6. I dagsläget finns en skoterport vid 1/570. Denna kommer att ersättas med en ny skoterport vid km 1/480 i vägplanen. Denna kommer att utformas som en trumma med en inre bredd av 2,0 m, fri höjd 2,9 m, och längd 31 m.



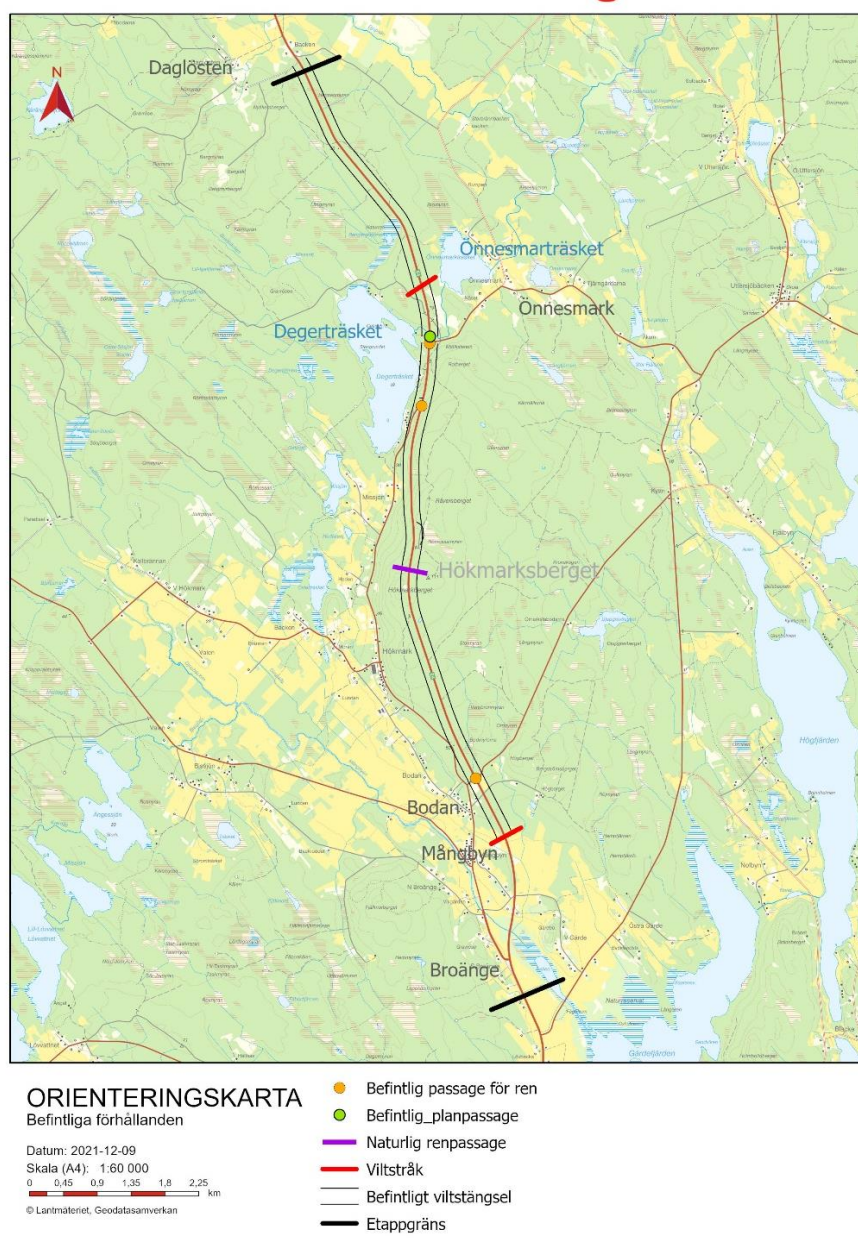
Figur 5 Vid odlingslandskapet i närheten av Mångbyn och Gärde har det inträffat flertalet viltolyckor, oftast med rådjur. Här finns i dagsläget inget viltstängsel.

Skogslandskap/strandzon

En stor andel skogsmark förekommer längs den aktuella sträckan av väg E4 norr om odlingsmarken vid Mångbyn (se figur x). Vid Degerträsket och Öttesmarkträsket ligger skogsmarkerna i anslutning till öppet vatten. Öppet vatten nära infrastruktur kan innebära ökad olycksrisk med trafik och vilt, då vatten utgör naturliga barriärer och ledlinjer för djur. Sjöar och skogar utgör viktiga habitat för älg där de kan finna mat av god kvalitet (Timmerman & McNicol 1988, Seiler 2005). Detta medför att sjöar i skogsmark kan utgöra riskområden för älgolyckor.

Viltstråk

Berörda jaktlag har markerat ut kända viltstråk längs E4 på sträckan Broänge-Daglöst. De är främst två platser som har identifierats som korsande viltstråk över E4. Ett i höjd med Bodan i kantzonen mellan jordbruksmark och skogsmark vid änden av befintligt viltstängsel. Det andra i skogsmarken mellan Degerträsket och Öttesmarkträsket där det i dagsläget finns en viltpassage i plan, men enligt jaktlag i Lövångers jaktvårdskrets är det få älgar som passerar E4 här. Viltstråken är markerade som röda streck i kartan i figur 6.



Figur 6 Karta som visar befintliga förhållanden sträckan Broänge – Daglösten.

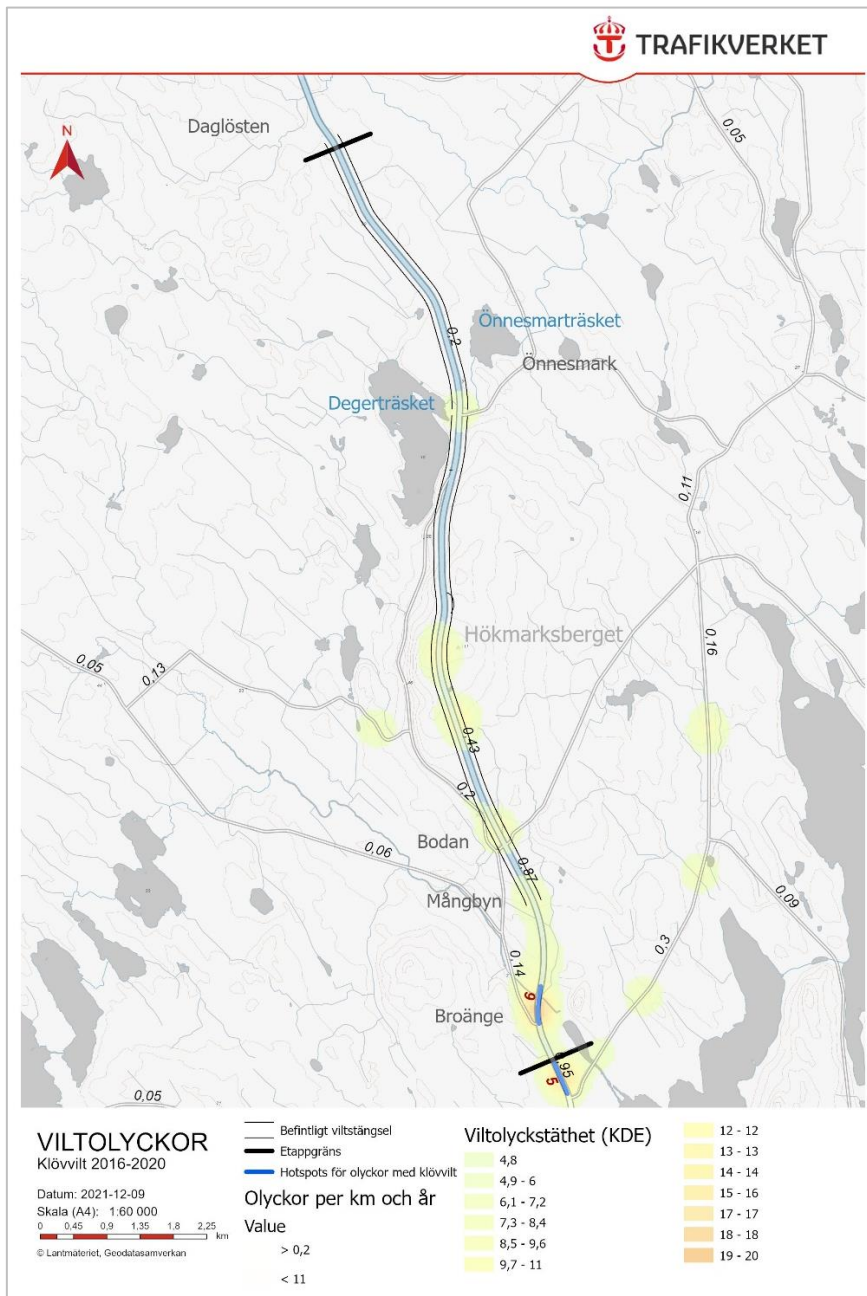
Viltolyckor

Längs sträckan Broänge - Daglösten har det rapporterats 33 viltolyckor mellan 2016 och 2020, sex olyckor med älg och 27 med rådjur. Viltolyckstäthet för klövvilt visas i karta 7.

Inga viltolyckor med älg har skett söder om korsningen vid Bodan ned till den södra etappgränsen under perioden 2013–2020. Tre av viltolyckorna med älg inträffade mellan korsningen vid Bodan och avfarten till Öttesmark och de övriga tre norr om avfarten till Öttesmark. Klusteranalysen för enbart älg påvisar inte någon plats eller område som är särskilt olycksdrabbat.

Olyckor med rådjur dominerar viltolycksstatistiken i området. Mellan korsningen vid Bodan och avfarten till Öttesmark inträffade åtta viltolyckor med rådjur under perioden

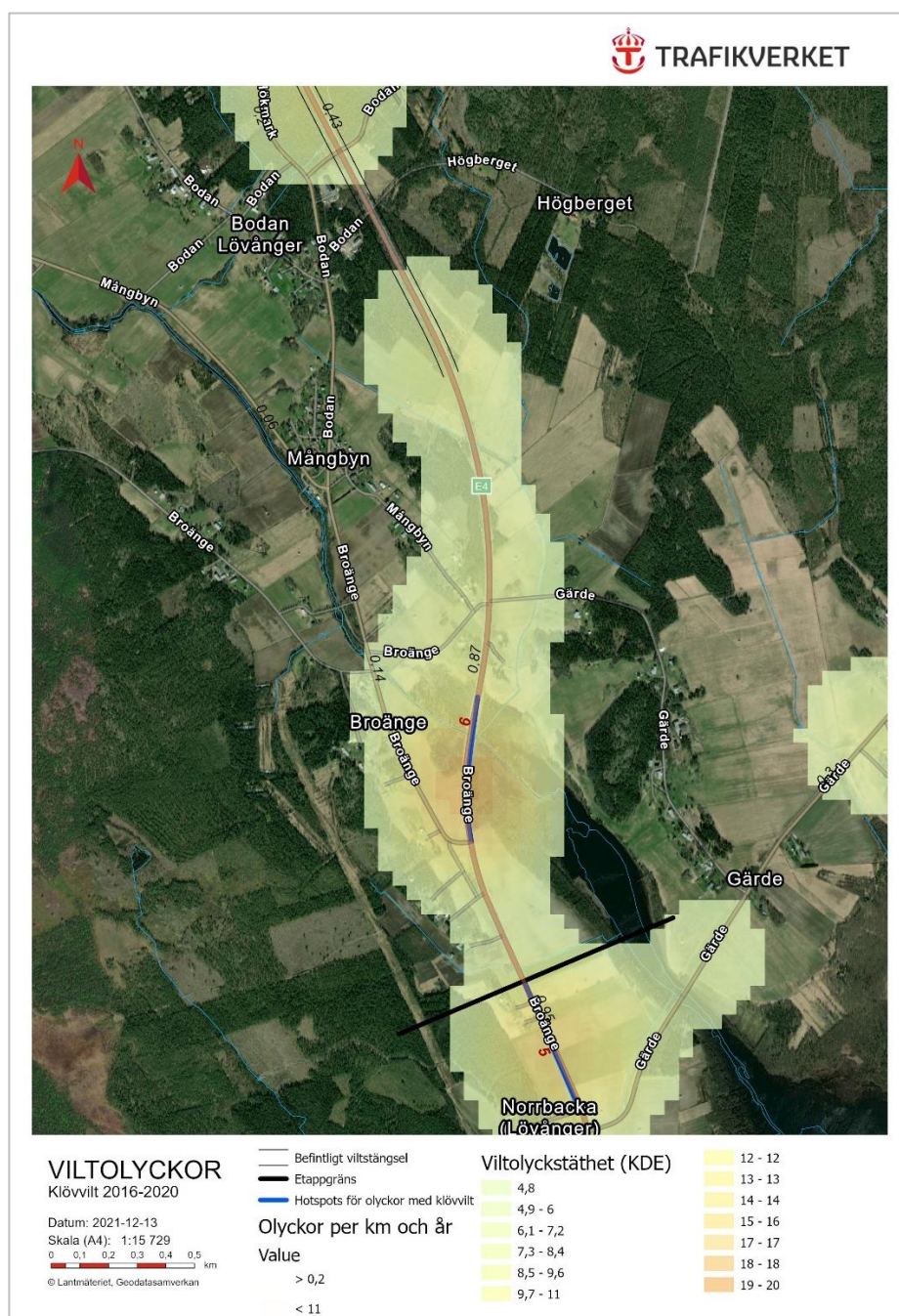
2016-2020 och enligt klusteranalysen är dessa främst koncentrerade till två områden. Dels vid Hökmarksberget vid samma plats som är utpekad som en naturlig passageplats för ren och dels vid korsningen vid Bodan. Vid hökmarksberget är det idag viltstängsel men det finns många brister med befintliga grindar. Många viltolyckor med rådjur sker i odlingslandskapet i höjd med Mångbyn och Broänge, från dagens viltstängselavslut ned till den södra etappgränsen.



Figur 7 Kartan visar viltolyckstäthet över perioden 2016–2020 för området mellan Broänge och Daglösten. I kursiv stil längs vägetapper (mellan korsningar) visas antalet viltolyckor per kilometer och år.

Särskilt problematiskt är sträckan mellan Mångbyn och trevägskorsningen in vid Broänge vilken klassificeras som en hotspot för olyckor med klövvilt (se blå markering figur 8). Hotspots definieras som vägsträckor med en hög olycksförekomst (antal olyckor per

kilometer), minst tre olycksrapporter under en femårsperiod samt att vägsträckan är längre än 250 meter. I direkt anslutning till denna etapp är ännu en vägsträcka som klassas som en hotspot för viltolyckor. Samtliga med rådjur.



Figur 8 Kartan visar viltolyckstäthet över perioden 2016–2020 för jordbruksområdet vid Mångbyn och Broänge. I kursiv stil längs vägetapper visas antalet viltolyckor per kilometer och år.

Rennäring

Rennäringen är ett riksintresse och således är det av yttersta vikt att hänsyn tas till deras behov. Samråd med berörda samebyar (Maskaure och Malå sameby) har skett i flera steg för insamling av information samt att kartlägga åtgärdsbehov (se t.ex. TRV 2017/32984; TRV 2016/61327). På grund av en fastställelse av bygränser 2016 förlorade Malå sameby de vinterbetesmarker som man tidigare använde gemensamt med Maskaure sameby. Därför

har inte längre Malå sameby marker inom aktuell Etapp av E4. Området från strax söder om korsningen till Mångbyn upp till Skellefteå är vinterbetesområde för Maskaure sameby och används från december fram till våren, senast 30 april.

Renarna transporteras oftast med lastbil från inlandet men i området kan det ske både drev av renar över E4 samt fri strövning.

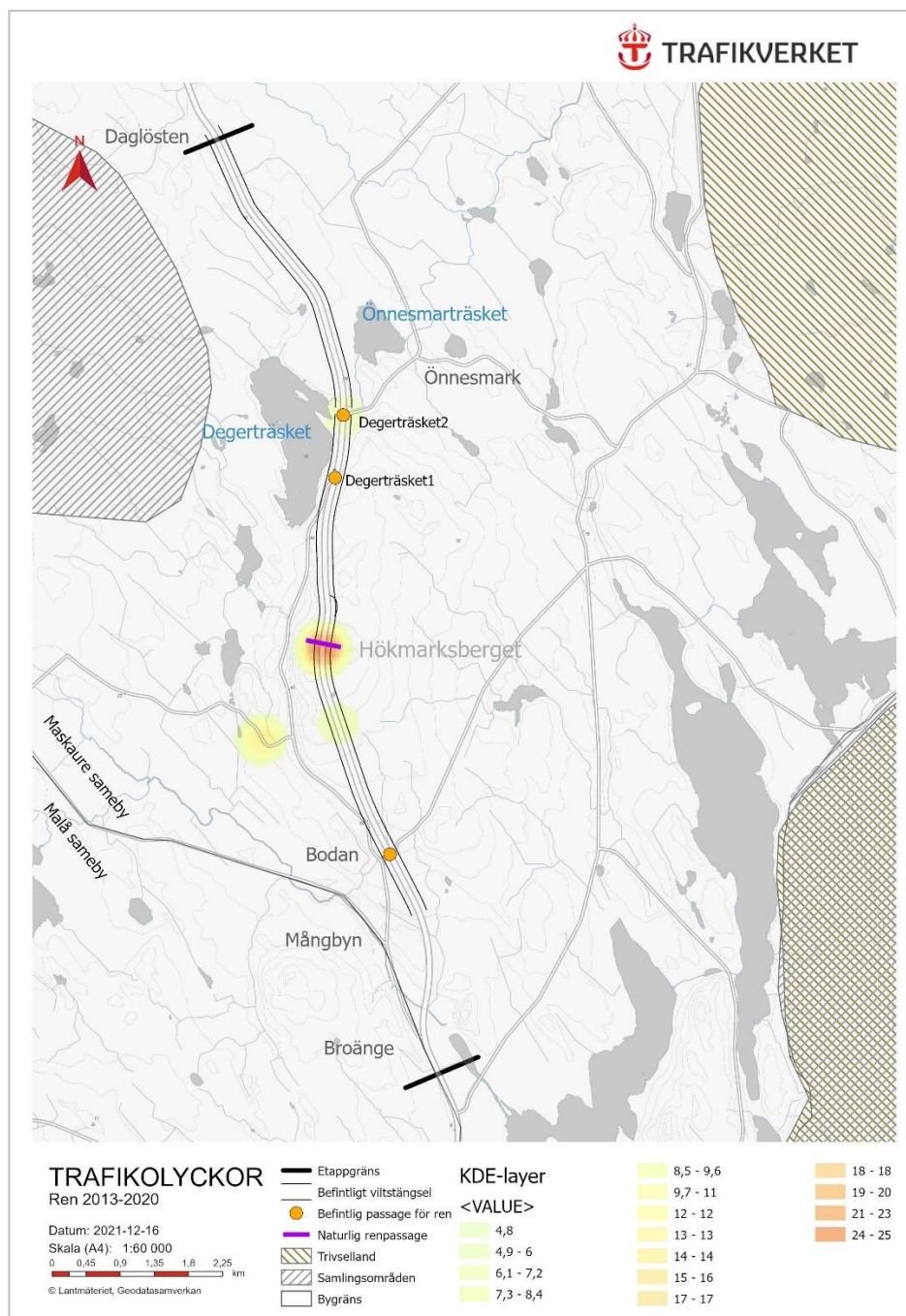
Renbetesmarker och naturliga passager

Naturliga uppsamlingsområden för ren finns väster om E4 mellan Hökmarksberget vilket kan ses i figur 9. På Östra sidan finns stora arealer med trivselland med bra förutsättningar för gott och ostört bete. Ytterligare uppsamling- och trivselsområden finns i sydostlig riktning om Mångbyn. Väg E4 är längs hela sträckan Broänge-Daglösten utpekad som svår passage för rennäringen.

Hökmarksberget är utpekad av Maskaure sameby som en fin betesmark, bestående av lavmark men är i dagsläget är avskuren med viltstängsel. Renarna vill komma till östra sidan av E4 och letar efter hål i stängslet. Samebyn brukade flytta sina renar över E4 på Hökmarksberget innan viltstängslet uppfördes (se utpekad plats för naturlig passage på karta i figur 9). Idag används i stället öppningar i stängslet längre norrut vid korsningar. Passagen är i dagsläget riskabel då renskötarna tar in renarna på E4 vid "Degerträsket 1" och driver dem norrut längs med E4 till "Degerträsket 2" (se figur x). Den utpekade befintliga renpassagen vid Bodan uppges inte fungera då det är för trångt och för snårigt i skogen för djuren.

Trafikolyckor med ren

I figur 9 redovisas de platser där trafikolyckor med ren inträffat under perioden 2013-2020. Längs sträckan Broänge - Daglösten har det sedan 2013 är det 15 olyckor med ren rapporterade. Kartan visar liksom kartan för viltolyckor inte enskilda olyckor utan aggregerade KDE värden. Vid den naturliga renpassagen identifieras en hotspot med trafikolyckor med ren.



Figur 9 Kartan visar olyckstäthet med ren över perioden 2013–2020 mellan Broänge och Daglösten.

Konsekvenser av viltstängsel för rennäringen

Konfliktpunkter som pekas ut av Maskaure samebyn där renarna ofta kommer ut på E4 idag är:

- Utfarten från Hökmark norr om Hökmarksberget
- Infart precis söder om rastfickan på Hökmarksberget
- Öppna korsningar, trasigt viltstängsel samt grindar som inte stängs

Vid samråd med Maskaure och Malå samebyar påpekades en risk för att renarna följer viltstängslet och tar sig ut på väg E4 i korsningar med anslutningsvägar. Många öppningar i viltstängslet längs berörd sträcka är ett stort problem för rennäringen. Grindar i

viltstängslet hålls inte stängda och renarna tar sig ut på vägområdet. Det påtalades även problem med att bilisterna inte respekterar hastighetssänkningar och varningar. Det påpekades även att viltstängsel förhindrar att renarna blir påkörda när de passerar vägen eller stannar kvar inom vägområdet för att äta vägsalt. Samtidigt påpekades att den fria strövningen hindras av E4 på grund av viltstängsel, samt av den stora trafikmängden. Även mitträcke gör det svårare för renarna att korsna vägen. Viltstängsel vid korsningar föreslås av samebyarna anläggas 100 m in på de korsande vägarna för att förhindra att renarna följer stängslet och tar sig ut på väg E4. Viltstängsel upplevs alltså ge både positiva och negativa konsekvenser för rennäringen.

Fri strövning anses av samebyn inte fungera över den hårt trafikerade E4.

Planskilda passager ses som en särskilt lämplig åtgärd, då de möjliggör att renarna kan ströva fritt utan risk för att bli påkörda. Övriga förslag på åtgärder givna av Maskaure sameby är sänkt hastighet vid viltpassager i plan under de veckor som renarna uppehåller sig nära E4. Tillfälliga varningar, till exempel med blinkande ljus, föreslås sättas upp vid dessa viltpassager. Vid passageställen i plan behövs enligt samebyn anläggningar som hagar där insamling av renarna kan göras innan de drivs över vägen. Det påpekas att inga mitträcken får finnas i passager i plan. För passage i plan under kontrollerade former bör E4 tillfälligt stängas av för trafik. Det är fördelaktigt om passager placeras i skog, då renarna känner sig tryggare i skog än i öppen mark. En gallrad tallskog som tillåter god sikt för både ren och renskötare är lämpligt. Användandet av kameror vid permanenta passager i plan för ren förordades, för att minska risken för olyckor.

4 Åtgärder

Viltstängsel

Passage i plan för ren och vilt

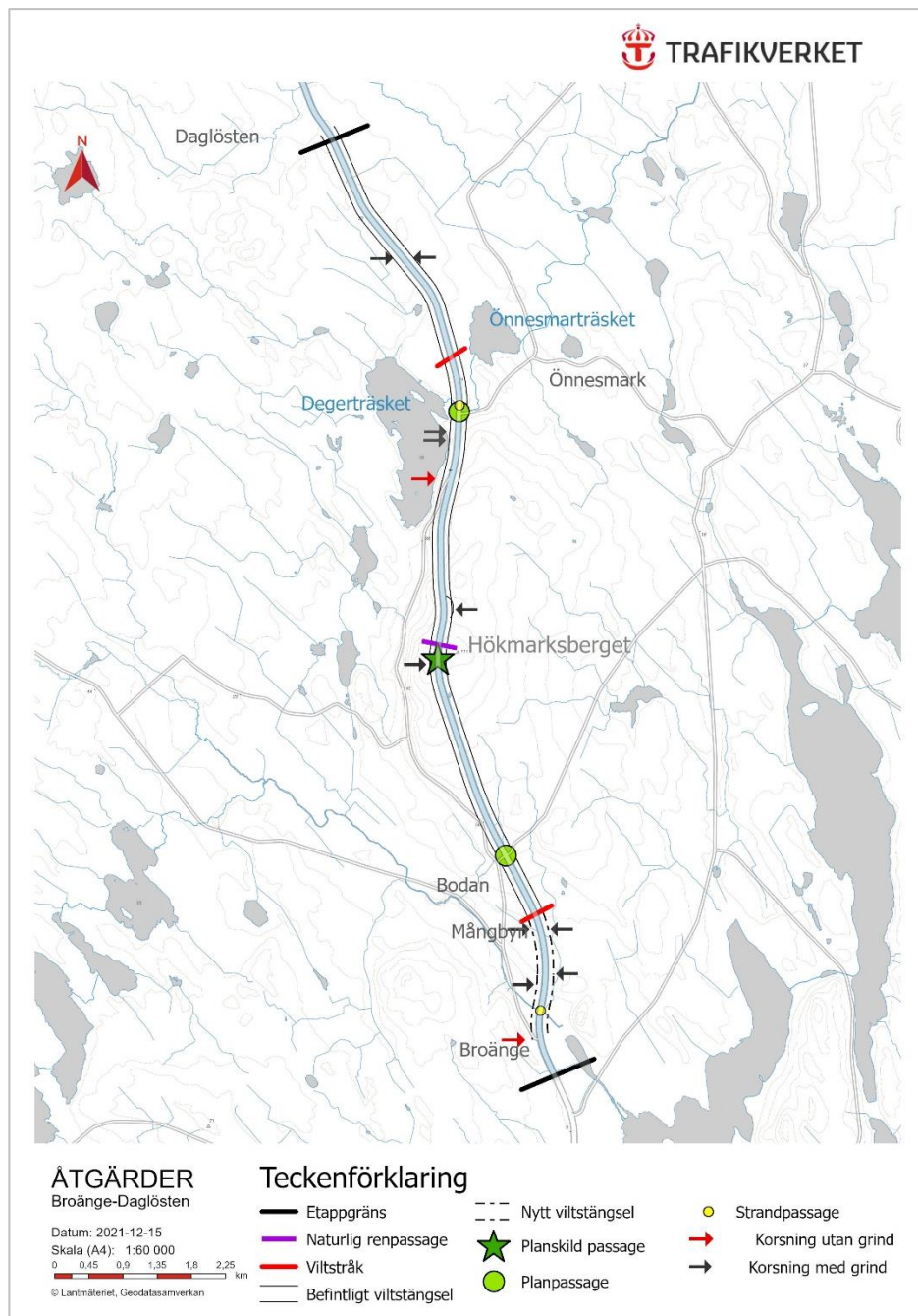
Förslaget är två viltpassager i plan. En vid korsningen vid fyrvägs-korsningen i Bodan och en vid Degerträsket. Trafiksäkerhetshöjande åtgärder i form av bland annat sänkt hastighet, kameraövervakning samt uppförande av viltvarningar rekommenderas.

Planskild passage för ren och vilt

På sträckan Broänge – Daglösten finns ett tydligt behov av en väl fungerande passage för rennäringen. Förslaget är en planskild faunabro lokaliserad till Hökmarksberget i området där det finns en naturlig passage för ren. Det finns goda förutsättningar i landskapet att uppföra en planskild faunapassage ett par hundra meter ifrån den utpekade naturliga passagen. Passagen kommer även att vara funktionell för vilt.

Passager för medelstora däggdjur

Passager för medelstora däggdjur anläggs vid de nya broarna som anläggs över Önnesmarksbäcken och Mångbyån. Detta möjliggör för djur att passera längs stranden av vattendrag. Passagerna ska ovanför nivån för medelhögvatten så att de är torra under större delen av året.



Figur 10 Kartan visar föreslagna åtgärder för ren, klövvilt och medelstora däggdjur mellan Broänge och Daglösten

Samtliga åtgärdsförslag syftar till att förbättra viltolyckssituationen längs väg E4 mellan Broänge och Daglösten samt att minska barriäreffekten. Nedanstående angivelser av lämpliga utformningar av stängsel, och passager, exempelvis avstånd mellan passager och bredd för broar, strandpassager är givna enligt TRV:s krav- och råddokument för vägars utformning (Trafikverket 2015a-b; 2019). Dessa riktvärden kan kräva lokal anpassning och en avvägning av vad som är möjlig och lämplig placering och utformning av passager är nödvändig för varje plats. För att åtgärderna ska kunna genomföras måste de vara ekonomiskt rimliga och tekniskt möjliga. Bedömningen av vilka åtgärder som ska genomföras blir därför dels en avvägning av vad som blir mest effektivt för att uppväga barriäreffekter.

Viltövergångsställe eller stängselöppning är lämpligt att användas som åtgärd på mindre trafikerade vägar med viltstängsel, ÅDT <5000 f/d (Trafikverket 2015). Orsaken till varför inte passage i plan rekommenderas för vägsträckor med ÅDT över 5000 är den ökade risken för kollision som detta medför, se figur 1. Eftersom hela sträckan beräknas uppnå mer än 5000 fordon per dygn år 2040 samtidigt som hastigheterna höjs, vore därför planskilda passager det lämpliga alternativ för denna sträcka. Dock finns det inte terrängstöd längs stora delar av sträckan för att anlägga planskilda passager på ett kostnadseffektivt sätt.

Viltstängsel

Viltstängsel ska finnas längs hela sträckan med undantag av viltövergångar i plan. Detta innebär en förlängning av befintligt viltstängsel fram till trevägskorsningen vid Broänge. Vid anslutande vägar ska viltstängslet dras in 70–100 m längs med vägen för att förhindra att vilt och renar tar sig ut på E4. Åtgärder av brister i befintligt viltstängsel (oftast grindar vid mindre anslutande vägar) genom att dessa anslutningar stängs och ersätts med tättslutande viltstängsel. Den positiva effekten av minskat antal viltolyckor överväger den negativa effekten av att passagemöjligheterna minskar och viltets fria strövande hindras.

Vid korsningar bör viltstängslet dras bågformigt från huvudvägen och minst 30 m in på båda sidor om den anslutande vägen (Trafikverket 2015b). Ambitionen längs berörd sträcka är dock att dra stängslet betydligt längre (ca 70m) längs anslutande vägar på alla platser där det bedöms vara genomförbart. Beskrivning av höjd, maskstorlek, förankring och placering finns i TRV:S Krav för vägars och gators utformning. Vidare råd för placering och utformning av viltstängsel finns i TRV:S Råd för vägars och gators utformning. Vid stängselavslut bör viltstängslets ändrar sluta så tätt som möjligt mot vägen.

Älg uppskattas hindras av stängsel till 75-80% (Vägverket 2005), men stängslets utformning och hur benägna älgarna är att forcera stängslet påverkar hur effektivt stängsel är mot viltolyckor. Älgarna kan klättra över, välta eller riva sönder stängslet. Speciellt de två-tre första åren efter att stängslet har satts upp finns det risk för att älgarna försöker forcera stängslet. Det uppskattas att rådjur hindras till 55% av stängsel (Vägverket 2005). Det är viktigt att viltstängslet monteras så att det blir tätt, annars tar sig gärna rådjuren ut på vägbanan. I en studie över stängsel och passager längs E4 identifierades fem platser längs denna sträcka där brister i stängslet var i behov av åtgärder (stängselåtgärder 34-38, TRV 2019). I det nya vägförslaget stängs 66 anslutningar och därmed försvinner flertalet bristfälliga grindar där djur tidigare har kommit in på vägområdet och viltolyckor har inträffat trots att viltstängsel finns. I nuvarande vägplan är det avsevärt färre öppningar i viltstängslet, dessa är listade nedanför och är även markerade i figur 10.

Planerade öppningar i viltstängslet utan grind för vägkorsning finns vid:

2/440-2/610, vid fyrvägs-korsningen norr om Bodan, viltpassage i plan.

7/630, anslutning vid väg 769. Viltstängsel dras in cirka 70 meter. Nuvarande anslutning till E4 stängs och den anslutande vägen kommer istället att dras parallellt med E4 ned till 8/550 och bilda en fyrvägs-korsning med passage i plan. Viltstängslet kommer att anläggas på utsidan om den anslutande vägen, då det inte inryms mellan E4 och den anslutande vägen.

8/460-8/610, för korsning med väg 755 mot Önnesmark. Befintlig viltpassage i plan ska finnas kvar efter åtgärd. Korsningen är idag en spansk vänstersväng av typ B men den byggs om så att väg 769 ansluter i en fyrvägs korsning.

Öppning i viltstängslet med grind planeras vid:

- 0/720, anslutning GC-väg till hållplats västra sidan av E4, Mångbyn.
- 0/870, anslutning GC-väg till hållplats östra sidan av E4, Mångbyn.
- 1/580, för traktoröverfart.
- 5/200, för anslutning till en väderstation.
- 5/870, för planerad ersättningsväg mot öster vid befintlig rastplats på Hökmarksberget. I och med att många människor kan förväntas röra sig på rastplatsen, föreslås att en skylt placeras vid grinden med en flerspråkig förklaring till grindens syfte samt en uppmaning om att hålla grinden stängd.
- 8/190, för planerad ersättningsväg mot väster till stugor vid Degerträsket.
- 8/300, för planerad ersättningsväg mot väster till stuga vid Degerträsket.
- 10/800, för anslutning till föreslagen ersättningsväg mot öster.

Vid samtliga korsningar med grind och biltrafik är det viktigt att viltstängslet dras ut tillräcklig längd med överfartsvägarna så att plats ges för fordon med släp mellan grind och E4.

Passager

Faunabro

På Hökmarksberget utpekas en naturlig passage för ren vid 5/650. Vid 5/350 finns en bergskärning som ger terrängstöd vid uppförandet av en bro för ren och vilt. I och med att bergskärningen ligger så pass nära den utpekade naturliga passagen för ren så bör platsen lämpa sig mycket väl för att tillgodose rennäringens passagebehov (se figur 10). Dels kommer passagen att ligga i anslutning till de viktiga betesområdena på Hökmarksberget, dels möjliggörs passage till trivselland och samlingsområden öster om E4. Samtidig kommer passagen minska barriäreffekten för vilt då den även anpassas för älg och rådjur. Bergskärningen ger möjlighet för uppförande av bro utan större markintrång och till en begränsad kostnad.

Bron planeras att ha en fri öppning om 25 meter med en total brobredd på 20 meter, och total brolängd 37,0 meter. Bron ska ha ett 0,4 m lager med dränerande material så att det inte blir för lerigt. Broräcket ska vara 2,5 meter högt från överkant kantbalk. Nedre delen av räcket, 1,25 meter ska bestå av tätt träplank och övre delen av viltstängsel 1,25 meter.

Följande punkter är särskilt viktiga att beakta vid en planskild viltpassage:

- Skärma av ljud och synintryck från trafiken.
- Bygga bort trösklar.
- Bygga ledarmar för att styra djuren.
- Planera tidigt skede för så öppna och breda passager som möjligt, där så är möjligt.

- Anpassa lösningarna från de lokala förutsättningarna och de arter som står i fokus.



Figur 11. Faunabroar är en form av planskild passage över väg som utformas specifikt för vissa arter av djur. Skärmar kan användas för att dämpa ljud-och ljusinttryck från vägen. Denna bro går över väg 73 mot Nynäshamn. Foto: Martin Olgemar

Passager i plan

Utformning av passager i plan och övriga uppehåll i stängsel

Där det inte finns terrängstöd som kan underlätta anläggande av planskilda passager anläggs i stället passager i plan för vilt. Vägplaneförslaget innehåller två viltpassager i plan och en anslutande väg som där det kommer att vara ett uppehåll i viltstängslet. Viltstängslets start- och slutpunkt ska på dessa platser väljas så att överraskningsmomentet mellan vilt och fordonsförare blir minsta möjliga. Stängsel ska sluta och börja i samma sektion på ömse sidor om vägen. Om stängsel ska sluta vid öppen terräng måste det fortsätta minst 85 m ut i öppen terräng. Det får inte börja eller sluta vid skogsbrynet. Vid planpassager kan system för viltvarningar och/eller variabel hastighet, vilken aktiveras när vilt närmar sig E4, med fördel användas som ett sätt att minska olycksrisken. I och med att salt utpekats som en faktor som ökar risk för renolyckor, bör det övervägas om saltning kan ersättas med sandning vid öppningar i viltstängsel.

En befintlig viltpassage i plan finns i dagsläget vid korsningen med väg 755 vid Önnesmark. Lövångers jaktvårdskrets har lämnat en kommentar om att älgar inte passerar E4 vid öppningen i stängslet. Strax norr om denna vid kraftledningsgatan som korsar E4 mellan 9/000 och 9/500 är ett viltstråk utpekats av de lokala jaktlagen (figur 6). I dagsläget finns viltstängsel på platsen. Korsningen är i dagsläget upplyst, vilket kan vara en orsak till att vilt inte använder av passagen i någon större omfattning. I nuvarande vägförslag kommer det inte att finnas någon belysning vilket kan medföra att passagen får bättre funktion.

Vid fyrvägs-korsningen i Bodan föreslås en viltpassage i plan. Då uppförandet av en port eller bro därför bedöms bli en stor och kostsam åtgärd, föreslås i stället att passagemöjlighet för vilt ges i plan i form av öppning i viltstängsel och mitträcke. En hastighetssänkning samt viltvarning bör uppföras och siktröjning kan bli nödvändig för att förbättra trafiksäkerheten.

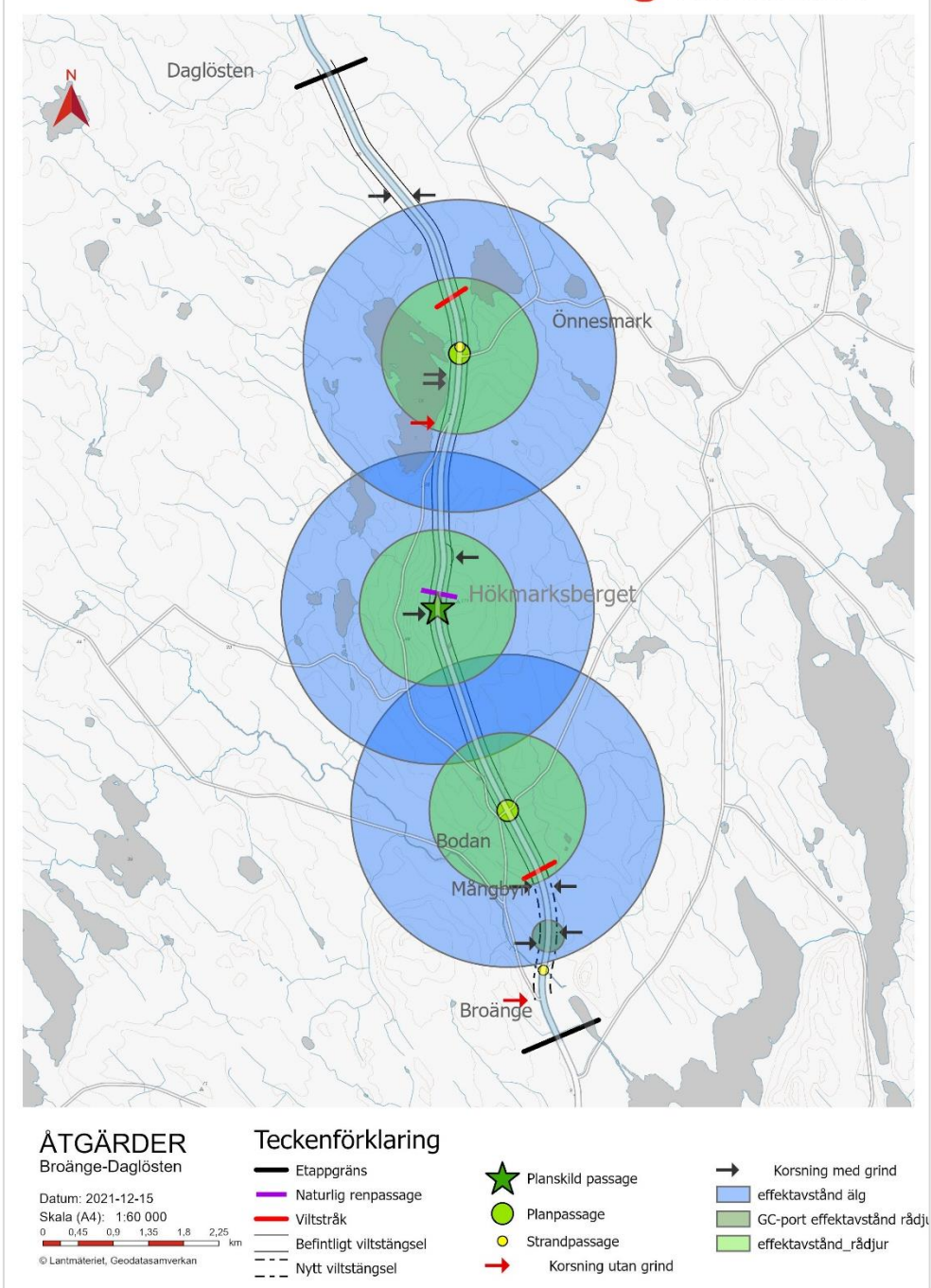
Passagers effektivitet

Den ökade trafikmängden, höjningen av tillåtna hastigheter, breddning av vägbanan och uppförande av viltstängsel samt mitträcke kommer att innebära ökad barriäreffekt för vilt. Det är därför viktigt att viltets möjligheter att passera vägen säkerställs genom anläggandet av säkra passageplatser. En passage kan upphäva en barriär av ungefär en längd på 4 km för älg och 2 km för rådjur (CBM. 2015). Det är dock viktigt att placering enligt denna riktlinje anpassas efter bedömning om lokala förhållanden, så att passager placeras där behovet av dem är som störst. Älgars hemområdesstorlekar är inte konstanta över landet och därför ska riktlinjen på 4 km ses i relation till vilka behov som kan gälla lokalt. Samtliga föreslagna åtgärder visas i figur 10.

Effektiviteten hos en faunapassage för vilt beräknas som en funktion av passagens öppenhet, som i sin tur definieras som kvoten mellan bredd och längd om passagens bredd är över 2 meter och dess fria höjd minst 4,5 meter.

För älg beräknas effektiviteten som: $E = 2 * (-0,097 + 2,710 * \sqrt{\text{bredd}}) / \text{längd}$. På motsvarande sätt beräknas effektiviteten för rådjur som: $E = 2 * (0,051 + 2,036 * \sqrt{\text{bredd}}) / \text{längd}$. Längden är hela den sträcka som djuren måste passera genom passagen för att kunna röra sig fritt åt alla håll igen. Bredden avser den torra ytan som djuren kan använda för att fritt transportera sig genom passagen. För klövvilt krävs att bredden är minst 2 meter. Höjden är en uppskattad medelhöjd över alla ytor som räknas in i passagen för djuren. För passager med fri höjd mellan 3 och 4,5 meter beräknas effektiviteten som 50 % av ovanstående formler för älg och 75 % för rådjur. För passager med fri höjd mellan 2 och 3 meter är effektiviteten 20 % för älg och 50 % för rådjur. Under 2 meters fri höjd är effektiviteten 0 % för allt klövvilt. En passage med en effektivitet på 1,0 (100%) beräknas tillgodose passagebehovet för älg inom en radie på 2 km och för rådjur 1 km. För passager med mindre effektivitet räknas radien ner i motsvarande grad ($E * 2$ km respektive $E * 1$ km). För att vägens barriärverkan ska anses vara helt åtgärdad behöver avståndet mellan de områden som tillgodoses av en passage inte överstiga 2 km för älg. Det innebär att det största avståndet mellan två fullgoda passager för älg inte bör överstiga 4 km. En beräkning av effektiviteten hos föreslagna alternativ för faunapassager och anpassade portar har genomförts för älg och för rådjur. Med ovanstående formel får både den planskilda passage och planpassagen full effektivitet (se blå cirklar i figur 12). Givet att de antaganden stämmer för detta område påvisar detta mycket goda förutsättningar för älg efter att planerade åtgärder är genomförda. Effektområdena överlappar varandra och den norra delen ligger mindre än en kilometer från stängselsavslut vilket innebär att fullgod permeabilitet och väldigt liten barriäreffekt för de miljöer som älgar förväntas att röra sig vid.

För rådjur kommer det innebära att en viss barriäreffekt består då avståndet mellan platser där passager erbjuds är längre än vad beräknas för att avhjälpa barriäreffekten, se gröna cirklar i figur 12. Ett effektivitetsmått har även beräknats för GC-porten vid Mångbyn fastän den inte kommer att anpassas för vilt. Detta visar att det i bästa fall kan ha en liten lokal effekt att avhjälpa barriäreffekten.



Figur 12. Karta som visar effektavstånd för älg och rådjur.

Bortvalda åtgärdsalternativ

En ny GC-port planeras vid 0/900 (bilaga 1a), vid Mångbyn. Broar och portar som byggs i områden med älg bör generellt vara bredare än 10 m och för portar med en fri höjd på minst 5 m. För älg rekommenderas en relativ öppenhet på minst 2,3 och för rådjur 1,4 (TRV 2015a). Viltpassagens öppenhet (O) kan räknas ut med formeln:

O under = bredd * höjd/längd (för undergångar).

O över = bredd / längd (för övergångar).

I och med att terrängen är flack, skulle en viltanpassning av GC-tunneln innebära en stor kostnad samt en ökad påverkan på omgivande jordbruksmark jämfört med en icke viltanpassad port. För att anpassa porten skulle portens höjd behöva vara 5 meter och bredare än de 4 meter som denna kommer att bli. Tunnelns planerade placering intill bebyggelse riskerar därtill att verka avskräckande på vilt och därigenom ge en försämrade effekt av en eventuell viltanpassning. Även en viltbro skulle bli alltför kostsam och med relativt stor påverkan på omgivande mark. Därför föreslås ingen planskild passage vid jordbruksmarkerna i Daglösten.

En faunaport vid viltstråket i skogskanten vid Mångbyn, platsen där det idag är ett utpekade viltstråk och viltstängselavslut, övervägdes också. Men terrängen är liksom vid den planerade GC-tunneln flack och en tunnel eller viltbro skulle innebära en stor och kostsam åtgärd.

Öppningsbara passager i plan.

Under arbetets gång har även funktionen hos öppningsbara passager i plan för rennäringen utvärderats. Funktion och ekonomiska aspekter har vägts mot varandra. Både polis och flertalet samebyar har tillfrågats om deras erfarenhet kring öppningsbara passage och viltuthopp. Då funktionen av dessa är osäker, de medför stora risker och är dessutom är resurskrävande för både renskötare och polis så rekommenderas de inte att öppningsbara passager tillämpas på denna vägsträcka.

5 Slutsatser

Hastighetsbegränsningen kommer att öka till 110 km/h längs stora delar av sträckan Broänge - Daglösten. Den totala trafikmängden beräknas öka från ett ÅDT på 4170 fordon i nuläget till ett ÅDT på cirka 5000 fordon till år 2040. Därmed förväntas E4 längs den aktuella sträckan orsaka en kraftig barriäreffekt för vilt och rennäring.

Det kan även förväntas finnas risk för en hög dödlighet för de djur som försöker passera vägen. De planerade åtgärderna med breddning av vägen, ökade hastigheter, mitträcke och utökat viltstängsel kommer att innebära att barriäreffekten för ren och vilt ökar längs sträckan Broänge-Daglösten. Planerade åtgärder förväntas att tillgodose säker och trygg passage och minska risken för viltolyckor och olyckor där ren är inblandad genom att leda djuren till de två anpassade passager i plan samt den planskilda faunabron vid Hökmarksberger.

På båda sidor av E4 finns trivsalland och uppsamlingsområden för ren. E4 är längs hela sträckan Broänge-Daglösten utpekade som svår passage av riksintresse för rennäringen. För renen är fri strövning inte möjlig i dagsläget på grund av att E4 är starkt trafikerad. Viltstängslet behöver finnas längs hela sträckan och vid korsningar bör viltstängslet dras in längs med de korsande vägarna för att förhindra att ren och vilt tar sig ut på E4.

Viltövergångsställe i plan med vägen är lämpligt att användas på vägar där ÅDT är <5000 fordon/dygn (Trafikverket 2012). Eftersom hela sträckan beräknas uppnå mer än 5000 fordon per dygn år 2040 samtidigt som hastigheterna höjs, är det lämpligt att anlägga

planskilda viltpassager där det bedöms tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Viltpassage i plan medför större risk för olyckor jämfört med planskilda passager. Därför ska åtgärder vidtas för att höja trafiksäkerheten vid anläggande av passager i plan.

Planskild passage föreslås uppföras på Hökmarksberget i form av en faunabro där naturlig passage för rennäringen. Den gång- och cykeltunnel som planeras uppföras bedöms inte kunna anpassas för att fungera som passage för vilt. I stället föreslås planpassager i närheten. Här föreslås sänkta hastighetsanvisningar samt viltvarningar för att öka trafiksäkerheten. I dessa passager i plan får inget mitträcke finnas. Både planskilda passager och passager i plan måste vara tillräckligt breda för att säker passage med en renhjord ska vara möjlig.

För att passageåtgärder ska resultera i användbara passager för rennäringen är det viktigt att samebyarna får medverka vid utformning av passager. Annars finns risken att resurser läggs på åtgärder som inte ger önskad effekt och att barriäreffekterna från vägen kvarstår. De föreslagna åtgärderna förväntas innebära förbättrad trafiksäkerhet med mindre risk för olyckor med vilt och ren än i dagsläget, samtidigt som de föreslagna passagerna förväntas mildra barriäreffekten från E4.

GC-passage i Mångbyn kan få en viss, lokal funktion för rådjur och en viss funktion för medelstora däggdjur, men mänsklig aktivitet kan förväntas begränsa funktionaliteten. Den planerade skoterpassagen kan komma att få en viss funktion medelstora däggdjur. Den planerade bron över Mångbyån kommer att få funktion för medelstora däggdjur som rör sig längs vattendraget.

6 Källförteckning

Tryckt material

- Balkenhol, N. & Waits, L. P. (2009). Molecular road ecology: exploring the potential of genetics for investigating transportation impacts on wildlife. *Molecular Ecology* 18, 4151-4164.
- CBM (2015) Analys av infrastrukturens permeabilitet för klövdjur – en metodrapport. A. Seiler, M. Olsson och M. Lindqvist. CBM:s skriftserie 88.
- CBM (2010). Vägar och järnvägar - barriärer i landskapet. J-O Helldin, A. Seiler, M. Olsson. CBM:s skriftserie 42.
- Kuehn et al. (2007). Genetic Effect of Transportation Infrastructure on Roe Deer Populations (*Capreolus capreolus*). *Journal of Heredity* 98 (1), 13-22.
- Seiler, A. (2005). Predicting locations of moose–vehicle collisions in Sweden. *Journal of Applied Ecology* 42, 371-382.
- Seiler A, Olsson M, Lindqvist (2015) Analys av infrastrukturens permeabilitet för klövdjur. Rapport från forskningsprogrammet TRIEKOL. Publikationsnummer 2015:254.
- Trafikverket (2017) Studie: E4 – stängsel och passager för ren och vilt. Västerbottens och Norrbottens län. TRV 2017/32984.
- Trafikverket (2015a). Krav för vägars gator och utformning. Trafikverkets publikation 2012:179.

Trafikverket (2015b). Råd för Vägars och gators utformning. Trafikverkets publikation 2012:180.

Trafikverket 2011. Effektiv utformning av ekodukter och faunabroar.

Trafikverket 2016/61327 – 210826 Minnesanteckningar samrådsmöte Maskare sameby
Rapport 2011:159

Trafikverket 2019 Viltolyckskartor och barriärkartor –Handledning för tillämpning i
åtgärdsarbete. Olsson M, Seiler A, Willebrand S. Trafikverket rapport 2019:178

Trafikverket 2019 Viltolyckskartor –Teknisk beskrivning för datahantering och produktion.,
Seiler A, Willebrand S. Olsson M Trafikverket rapport 2019:179

Vägverket (2005). Vilda djur och infrastruktur – en handbok för åtgärder. Vägverket
publikation 2005:72.

Vägverket (2007). Älgprojektet vid Kalix. Effekter av viltstängsel på vintervandrande älg.
Helldin J-O, Seiler Andreas, Widén Per, Olsson Mattias och Geirbrink Owe (2008).
Vägverket publikation 2007:145.

Wilson et al. (2015). A genetic discontinuity in moose (*Alces alces*) in Alaska corresponds
with fenced transportation infrastructure. *Conservation Genetics* 16 (4), 791-800.

Konsekvensanalys för rennäringen längs väg E4 Sikeå-Yttervik. Trafikverket.
Arbetsmaterial, 2014-01-20.

Webbaserat material

Trafikverket (2012). Fakta om viltstängsel. Hämtat från Trafikverket.

Tillgänglig:

http://www.trafikverket.se/PageFiles/28693/fakta_om_viltstangsel_20120629.pdf [2013-
11-07]

Trafikverket. NVDB på webben. Tillgänglig:

<https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket> [2016-12-14]

Muntliga upplysningar

Jaktlagen längs E4 på sträckan mellan Broänge-Ljusvattnets förslag på viltpassager.
Telefonsamtal 2016-09-20 samt kartunderlag i post 2016-10-25.

Jaktlagen längs E4 på sträckan mellan Ljusvattnet-Ytterviks förslag på viltpassager.
Kartunderlag i post 2016-10-25.

Förslag på passager för rennäringen längs sträckan Sikeå-Grimsmark från, Malå sameby.
Personligt möte och platsbesök 2014-01-09.

Förslag på passager för rennäringen längs sträckan Sikeå-Grimsmark från, Maskajare
sameby. Personligt möte och platsbesök 2013-11-21.

Länspolisen i Västerbotten, erfarenhet av öppningsbara passager i plan. Upplysningar via
mail 2018-01-12 samt 2018-03-08.



TRAFIKVERKET

Trafikverket, Box 809, 971 25 Luleå. Besöksadress: Sundsbacken 2-4.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se