



Nattslukking

erfaring fra et pilotprosjekt, avbøtende tiltak og virkninger på natur og trafikksikkerhet

STATENS VEGVESENS RAPPORTER

Nr. 1042



Tittel

Nattslukking

Undertittel

erfaring fra et pilotprosjekt, avbøtende tiltak og virkninger på natur og trafiksikkerhet

Forfatter

Erling Fjeldaas

Avdeling

Samfunnsutvikling og klima

Seksjon

Klima og miljø

Prosjektnummer

21/52889

Rapportnummer

1042

Prosjektleder

Erling Fjeldaas

Godkjent av

Anne Ogner

Emneord

Vei, veilys, lysforurensning, antiblendingslameller, kantstolper, viltulykker, stjernehimel, mørke, LED, bærekraft.

Sammendrag

I rapporten redegjøres det for nattslukking for å redusere lysforurensning fra veilys. Nattslukking i gater har vært praktisert i Norge i mange år. Med pilotprosjektet Nattslukking, der lyset ble slukket mellom kl. 00 og 05 fra 2. april til 15. oktober på fire strekninger, har vi nå erfaring med nattslukking også på veier: både landeveier med og uten parallelført gang- og sykkelvei og høyere trafikkerte motortrafikkveier. Det oppsto ingen uforutsette hendelser eller forhold. For å skåne natur er tiltaket anbefalt ut fra en føre-var-betraktning. Det er en rekke avbøtende tiltak som kan gjennomføres for å opprettholde god trafiksikkerhet.

Title

Part-night lighting

Subtitle

experience from a pilot project, mitigating measures, effects on nature and road safety

Author

Erling Fjeldaas

Department

Sustainable Development

Section

Climate and Environment

Project number

21/52889

Report number

1042

Project manager

Erling Fjeldaas

Approved by

Anne Ogner

Key words

Road, lighting, streetlights, light pollution, wild animals, anti glare system, sky, darkness.

Summary

The report explains part-night lighting as a measure to reduce light pollution from road lighting. Part-night-lighting in urban areas has been carried out many places in Norway for many years. In this project the road lighting was switched off between 00:00 and 05:00 from April 2nd to October 15th on four rural road sections. No unforeseen happened. In order to protect nature, part-night lighting is recommended based on a precautionary approach. There are many suitable road safety measures that can be implemented to maintain road safety in the absence of road lighting.

Forord

Den 2. april 2024 ble lyset slukket på fire veistrekninger mellom kl. 00 og 05, frem til det ble satt på igjen 15. oktober. Dette var første gangen i Norge det ble nattslukket på riks- og europavei over lengre tid utenfor tettsteder. Denne rapporten omhandler erfaringene fra nattslukkingen og hva som skal til for at dette tiltaket kan bli et relevant tiltak i Norge for å redusere lysforurensning. Hensikten er å utrede nye måter å belyse veiene. Målet er å gjøre veiene mer bærekraftige, der naturen i større grad er tatt hensyn til. Rapporten er også nyttig å lese for veieiere som ønsker å redusere lysforurensning.

Parallelt med dette prosjektet, har det fortløpende samarbeidsprosjektet om fjerning av lys foregått, og den tilhørende rapporten er skrevet på samme tid og av samme person (Statens vegvesen, 2025). Det er derfor tekstlikheter enkelte steder.

Takk til forfatter Erling Fjeldaas. Takk for tekstbidrag fra Arne Jørgensen, Anders Rokne og Anne Mette Bjerkan. Takk for innspill fra Terje Christensen ved Universitet i Sørøst-Norge. Takk også til arbeidsgruppa for pilotprosjektet som besto av følgende ansatte i Statens vegvesen: Arild Engebretsen, Anne Mette Bjerkan, Sindre Røstad, Tom Tverli, Anders Rokne, Lars Olav Flakkenberg og Erling Fjeldaas.

Anne Ogner
Klima og miljøseksjonen
Statens vegvesen 2025

Innhold

Forord	1
1. Innledning.....	5
2. Gjennomføring og erfaringer	6
2.1 Beskrivelse av prosess frem til nattslukkingen.....	6
2.2 Beskrivelse av strekningene	6
2.2.1 E18 Sannidal-Østerholt.....	6
2.2.2 Riksvei 15 Bismo sentrum-Storøye.....	6
2.2.3 Riksvei 9 Homstean-Skarpengland	6
2.2.4 Fylkesvei 2962 Skykrysset-Gamle Solum kontrollstasjon	7
2.3 Tekniske og praktiske erfaringer	7
2.4 Digitalt kartverktøy	7
2.5 Responser på pilotprosjektet.....	9
3. Mulige avbøtende tiltak ved nattslukking	10
3.1 Antiblendingssystem.....	10
3.2 Reflektorer	11
3.3 Forsterket og profilert side- og midtoppmerking	13
3.4 Oppfordring til bruk av refleks.....	15
3.5 Tiltak for å forhindre viltulykker.....	16
4. Effektene av nattslukking	17
4.1 Effekter på insekter	17
4.2 Effektene på trafiksikkerheten.....	18
4.3 Andre effekter av nattslukking.....	19
4.4 Tidligere erfaringer i Norge	20
5. Potensialet for nattslukking	21
6. Oppsummering.....	22
7. Kilder.....	23
8. Noter	26

1. Innledning

Kunstig utendørs belysning har en rekke negative effekter på både flora og fauna (Hirt, Evans, Miller, & Ryser, 2023). Internasjonalt er det vanlig å definere lysforurensning som «the total sum of all adverse effects of artificial light» (CIE, 2020). Det er antatt at lysforurensningen øker med 10 prosent i året (Falchi, 2016), og veilys er en vesentlig medvirkende faktor til dette, særlig fordi dette lyset ofte ligger i ellers mørke naturområder.

EU har foreslått en rekke tiltak for å redusere lysforurensning (European Commission, 2023), og Regjeringen har i 2024 gitt klare føringer om at det skal arbeides mer for å redusere lysforurensning. I Klima- og miljødepartementets forslag til oppfølging av den internasjonale naturavtalen, står det: «Regjeringen vil [...] øke den tverrfaglige kunnskapen om lysforurensningens virkninger på natur og helse, og iverksette tiltak for å redusere uønskede effekter» (Klima- og miljødepartementet, 2024). Følgende ble særlig fremhevet: «I Norge har vi også mye lys utenfor tettbygde strøk fra blant annet transport [...]». Beskrivelse av arbeidet for å redusere lysforurensning fra vei er også inkludert i Nasjonal transportplan 2025-2036 (Samferdselsdepartementet, 2024).

Sammenlignet med mye annet utelys, har veilys noen egenskaper som gjør det mindre lysforurensende. Veilyset er regulert og kontrollert av offentlige myndigheter, som gjør at det oftest er godt skjermet. Det er også blitt innført krav om at lyset dempes midt på natten og at fargetemperaturen ikke overstiger 3000 kelvin.

Men det er mye vei- og gatelys. Og ofte ligger dette lyset i ellers mørke naturområder. Derfor er det viktig å

gjøre flere tiltak for å redusere lysforurensning. Av andre tiltak som kan gjøres, er for eksempel:

- endre kravene til hvor det skal være belysning i N100 (Statens vegvesen, 2023)
- fjerne lys der det ikke er krav etter N100
- slukke lyset deler av natten
- spektralfordeling med lite blått lys
- særlig tilpasset belysning i naturvernområder, med eventuelt inkludert søknad om fravik fra N100
- adaptiv belysning
- annen skjerming

Nattslukking, altså å ha lyset helt slukket på deler av natten, peker seg ut som et tiltak som er gjennomførbart og med lav kostnad.

Tiltaket er foreslått av flere som et tiltak som reduserer lysforurensning, blant andre av EU (European Commission, 2019, s. 44). Det har også blitt gjennomført vesentlig mer i utlandet, for eksempel har det vært utbredt i Storbritannia siden omtrent 2014, kjent som «part-night lighting», for eksempel i Southampton (Southampton City Council, 2024) og Essex (Essex County Council, 2024). I Norge kjenner vi til noen eksempler, for eksempel i Vestland (at.no, 2022), Tønsberg (Tønsberg kommune, 2024) og Larvik (Larvik kommune, 2024). Forskningen spriker når det kommer til effektene på insekter, men er et anbefalt tiltak ut fra en føre-var-betraktning.

I denne rapporten redegjøres det for gjennomføringen og erfaringene fra pilotprosjektet (kapittel 2), mulige avbøtende tiltak (kapittel 3), effektene av nattslukking (kapittel 4) og potensialet for å gjennomføre det i større omfang (kapittel 5).

2. Gjennomføring og erfaringer

2.1 Beskrivelse av prosess frem til nattslukkingen

Vegdirektøren bestemte i ledermøte 11. april 2023 at nattslukking skulle testes ut mellom klokken 00 og 05 fra 1. april til 15. oktober 2024 på fem strekninger for å skåne insekter. Det ble etablert en arbeidsgruppe med åtte Statens vegvesen-ansatte fra arbeidsområder som miljø, trafikk sikkerhet, energieffektivisering, belysning og regelverk.

Ved hjelp av et digitalt kartverktøy,¹ valgte gruppen ut ti strekninger med antatt stor påvirkning på insekter. Forslaget ble sendt på høring i geografiske enheter i Statens vegvesen for innspill om lokale forhold. Strekningene ble også sendt til NIBIO for en ikke-maskinell vurdering og rangering av antatt naturpåvirkning. Ut fra innspillene ble det så tatt en endelig beslutning om hvilke strekninger som skulle inkluderes. Av tilfeldige årsaker ble det fire og ikke fem strekninger som ble med i pilotprosjektet. En av strekningene tilhørte Vestfold fylkeskommune. Deretter ble det gjennomført møter om hver enkelt strekning med en lokal trafikk sikkerhetsrevisor, byggeleder på den lokale driftskontrakten og to representanter fra arbeidsgruppen. På møtene ble det særlig diskutert mulige avbøtende tiltak.

2.2 Beskrivelse av strekningene

Det ble valgt tre forskjellige typer strekninger. En var motortrafikkvei med midtdeler, fartsgrense 90 km/t og relativt stor trafikkmengde gjennom året (kapittel 2.2.1). En annen var med parallelført gang- og sykkelvei og fartsgrense på 80 km/t (kapittel 2.2.2). To av strekningene var landeveier med fartsgrense 80 eller 70 km/t (kapitlene 2.2.2 og 2.2.3)

Ingen avbøtende tiltak var hensiktsmessige. De trafikk sikkerhetsmessige vurderingene fikk utslag på to måter: for det første gjennom valget av strekninger, og for det andre gjennom tilpasning av strekningenes start- og sluttsted for å sikre tilstedeværelsen av andre trafikk sikkerhetstiltak som midtrekkverk, gang- og sykkelvei og viltgjerde. Det var ikke hensiktsmessig å gjennomføre avbøtende tiltak på de valgte strekningene.

2.2.1 E18 Sannidal-Østerholt

Strekningen er sterkt preget av skog mesteparten av veien. Området har også mye myr og elver. Bebyggelsen konsentrerer seg til de to endene av strekningen.

- ÅDT: 7000
- Fartsgrense 90 km/t
- Lengde 5 km

2.2.2 Riksvei 15 Bismo sentrum-Storøye

Strekningen går i dalføret til elva Otta og er omkranset av høye fjell. Ved Vollungsbrui møtes de to elvene Otta og Skjøli, der sistnevnte er verna vassdrag. Veien er omgitt av fulldyrket mark (grasproduksjon) og blandingsskog dominert av furu og bjørk.

- ÅDT: 2600
- Fartsgrense: 80 km/t
- Lengde: 3 km
- Med parallelført gang- og sykkelvei

2.2.3 Riksvei 9 Homstean-Skarpengland

Strekningen går gjennom et småkupert landskap med skogkledte berg, våtmarker og innsjøer. Ved Homstean omkranses veien av blant annet fulldyrket jord (grasproduksjon) og blandingsskog, og veien går delvis langs og krysser Homsåna som er et lokalt viktig bekkedrag. Ved Skarpengland

ligger Skarpenglandsvann som er en viktig og rik kulturlandskapssjø.

- ÅDT: 3700
- Fartsgrense: 70 km/t
- Lengde: 3 km

2.2.4 Fylkesvei 2962 Skykrysset-Gamle Solum kontrollstasjon

Strekningen er preget av mye skog, men også en del elver og en større innsjø. Langs strekningen er det rike edelløvskoger og en svært høy forekomst av store gamle trær.

- ÅDT 800
- Fartsgrense 70 og 80 km/t
- Lengde: 7 km

2.3 Tekniske og praktiske erfaringer

I utvelgelsen av strekninger ble det i arbeidsgruppa diskutert om *bare* strekninger uten krav til belysning i N100 skulle tas med av hensyn til trafiksikkerhet. Fordi prosjektet var et pilotprosjekt der målet var å erfare noe nytt, ble det bestemt at strekninger med krav til belysning kunne være med i prosjektet. Det viste seg også å være svært få riksveier der det ikke var krav til belysning. Dersom det finnes belysning på riksvei som det ikke er krav til, er det ofte kommunalt eid lys (Statens vegvesen, 2025).

Før prosjektet begynte, var det noe usikkerhet om hvordan midtpunktdimmingen ville bli påvirket av natsslukkingen. På en stor andel av belysningsanleggene er det såkalt midtpunktdimming. Det viste seg at armaturene ikke lenger ble dimmet i det hele tatt. Det positive med dette var at det ikke ble lite lys da det skulle være mye. Det negative var at noe av energibesparelsen gikk tapt fordi lysene lyste sterkere i en periode før midnatt enn de ellers ville gjort.² Det er også trolig slik at den negative effekten på insektene er mindre dersom lyset, når det slukkes, er dimmet ned til 40 prosent enn at det står på med 100 prosent styrke.

Det ble på et tidspunkt vurdert å inkludere deler av motortrafikkveien E16 fra Kongsvinger og vestover. Å sette ned fartsgrensen fra 100 km/t til 90 km/t, var da et svært velegnet avbøtende tiltak. Strekningene gikk imidlertid ut av utvalget fordi det ikke var teknisk mulig å slå av lyset på hele strekningen, uten også å skru av lyset i rampene og rundkjøringene.

Selve slukkingen var en enkel og rimelig sak på de fleste av strekningene, ved at lyset ble programmert om. Dette kostet omtrent 2500 kroner per strekning. For strekningen riksvei 9 Homstean–Skarpengland trengtes det å gå fysisk inn i hvert fordelingsskap for å installere årsur. Dette kostet da omtrent 5 000 kroner per skap, og til sammen 20 000 for hele strekningen. Dette illustrerer at muligheten for fjernstyring av belysningsanleggene kan være en viktig egenskap ved belysningsanleggene for å gjøre tiltak for å redusere lysforurensning.³

2.4 Digitalt kartverktøy

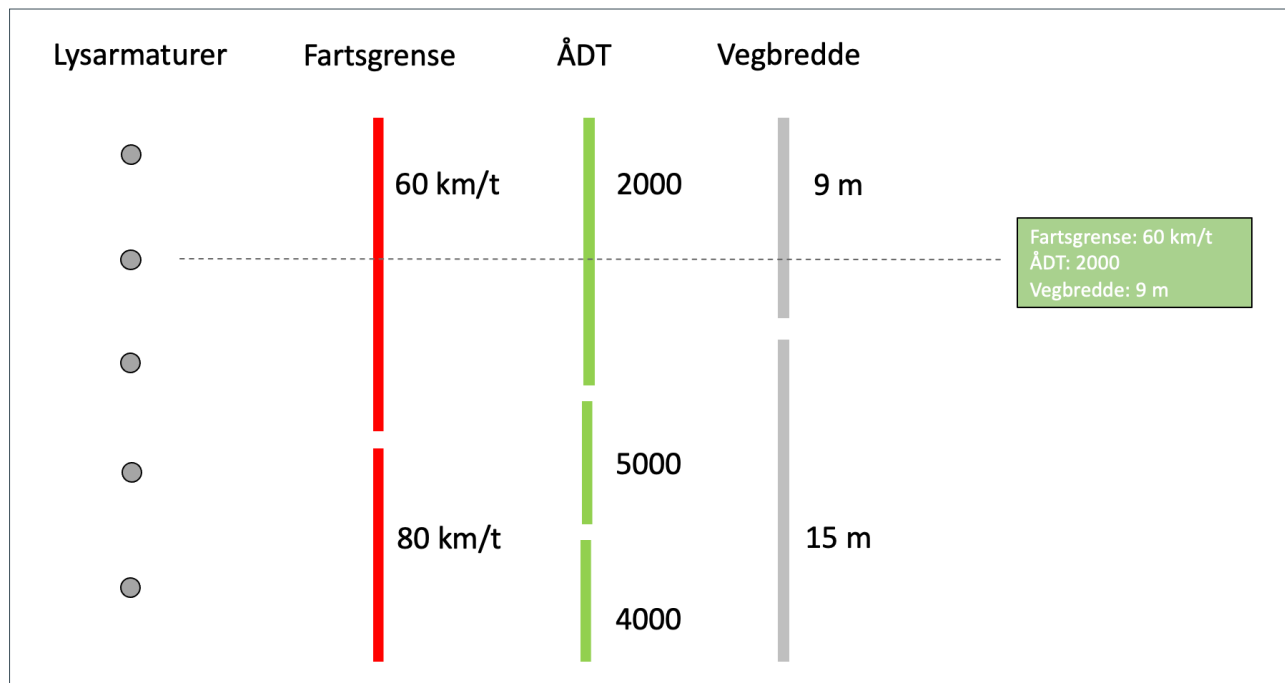
Tidlig i planleggingen ble det laget en prototype av et kartverktøy som ble sentralt i arbeidet med å finne aktuelle strekninger. I kartet kan det filtreres slik at man finner strekninger med veilys som har antatt lav trafiksikkerhetseffekt og høy naturpåvirkning. Kartet er tilgjengelig på vegvesen.no fra mai 2025.⁴ Det er planlagt å oppgradere kartet i løpet av 2025, for å gjøre den antatte naturpåvirkningen mer presis.

Alle belysningspunkter utenfor tunnel på europa-, riks- og fylkesvei er lagt inn og man kan blant annet filtrere på hastighet, trafikkmengde, fylke, veieier, veilysseier, armatortype og veikategori. Dette gjør at man kan se belysningspunkter der det trolig ikke ville vært krav til lys, dersom de skulle blitt satt opp i dag.

Det er også lagt inn to kartlag som gjør at man kan filtrere på om armaturen ligger utenfor et tettsted og om den ligger innenfor et viktig naturområde (Bayr U. J., 2021). Dette gjør at man kan finne veilys med antatt høy naturpåvirkning.

I kartverktøyet ligger data inne både som enkeltpunkter (lysarmaturer) og som linjesegmenter (fartsgrense, trafikkmengde, veibredde) med start og sluttpunkter. Det innovative ved verktøyet er sammenslåingen og

sammenstillingen av data på alle punktene hvor det er en lysarmatur. Det blir da enkelt å slå opp på hvilke som helst armatur på vegnettet og få opp all annen ønsket informasjonen om vegnettet på dette punktet.



Sammenstilling av enkeltpunkter og linjesegmenter. Illustrasjon: Anders Rokne.

Målet med utviklingen av kartverktøyet var: Å finne armaturer der det ikke er krav til belysning, for å teste ut nattslukking på strekninger med minst mulig negativ virkning på trafiksikkerheten. Et problem er at kravene til veilys har endret seg, slik at mange veier har en utforming som gjør at det er uklart om det er krav til lys eller ikke. Kravene i N100 gjelder *nye veier*. Kravene for *eksisterende veier* og særlig de veiene som er eldre, er det ofte vanskeligere å vurdere om har krav til veilys eller ikke.

Dagens krav må tolkes for å vurdere hva kravet trolig er på den aktuelle veien med andre dimensjonerings.

Det ble derfor lagt inn fartsgrense og trafikkmengde som er det som i stor grad er bestemmende for dimensjoneringsklasse. Veibredde kunne vært lagt inn, men datagrunnlaget her var for dårlig.

En annen utfordring var tilleggskravene om belysning på gangfelt, gang- og sykkelvei, rundkjøringer, kryss osv. Det ble lagt inn flere av disse, men ikke alle. For eksempel ble ikke gang- og sykkelvei lagt inn.

Kartverktøyet har så langt vist seg å være nyttig og har blant annet kommet til god nytte i samarbeidsprosjektet om fjerning av lys.

2.5 Responser på pilotprosjektet

Det ble lagt ut pressemelding 20. mars 2024 på NTB om den planlagte slukkingen (Statens vegvesen, 2024). I Statens vegvesen medieovervåking ble det registrert 47 medieoppslag, deriblant NTB-nyhetssaker i Klassekampen, Adresseavisen og Nettavisen, en lengre sak på NRK (Løndal, Buaas, & Endresen, 2024) og intervju med prosjektleder i Dagsavisen (Sandberg, 2024). I tillegg til dette var det flere tv- og radiodekninger, som intervju med prosjektleder på NRK P1 (NRK Radio, 2024) og sak på distriktsnyhetene for Vestfold og Telemark (NRK TV, 2024). Omtalen i media var i stor grad positiv. NRK spurte leserne «hva synes du om at lysene skal slukkes for å redde insektene»,

og av de omtrent 17 500 leserne som svarte, krysset 70 prosent av på svaralternativet: «Kjempebra initiativ! Dette heier jeg på!». Utenom media var det noen få henvendelser til Statens vegvesen der noen var applauderende⁵ og en var kritisk⁶.

Etter at nattslukkingen ble gjennomført, ble det ikke mottatt en eneste klage på noen av strekningene. Det var store gule infoskilt på begge sider av strekningene. På fylkeskommunen sin strekning var det imidlertid ikke slike skilt, men allikevel kom det ingen klager. Til sammenligning kom det flere klager i forbindelse med samarbeidsprosjektet om fjerning av lys for natur (Statens vegvesen, 2025).

3. Mulige avbøtende tiltak ved nattslukking

Veilys har ulike virkninger som øker trafikksikkerheten (Bommel, 2015, s. 3). Det er imidlertid også andre trafikksikkerhetstiltak som har samme eller lignende virkninger, men der effektene varierer.

I det følgende redegjøres det for andre tiltak som kan gjennomføres for å oppnå følgende virkninger:

- forhindre blending fra motgående trafikk (se 3.1)
- fremheve veiens forløp (se. 3.2 og 3.3)
- bidra til våkenhet (se 3.3)
- se hindringer i og ved siden av veibanen (se 3.4 og 3.5)

3.1 Antiblendingssystem

Blending reduserer trafikksikkerheten. I USA har det blitt regnet ut at 12-15 prosent av alle ulykker om natta skyldes blending fra motgående kjørefelt (Janoff, 1993). Mange land i Europa bruker derfor såkalte antiblendingssystemer, som for eksempel i Frankrike⁷, Romania⁸, Østerrike⁹ og Tsjekkia¹⁰. På engelsk kalles disse for «anti-glare system» og det finnes en europeisk standard for disse (Standard Norge, 2000). Antiblendingssystemer består av lameller som festes på midtrekkverk. De kan festes på mange forskjellige typer midtrekkverk, både i stål og betong.¹¹ Avstanden mellom dem gjør at helsepersonell med bære fortsatt lett kan krysse rekkverket. Det finnes mange leverandører av disse i Europa. En annen måte å skjerme mot blending er gjennom beplantering¹² eller med gjerde.¹³



Antiblendingssystem gjør at kjøretøyene ikke blander hverandre. Foto: Maibach.

I Norge har vi ingen erfaring med antiblendingssystemer, og det står heller ingen ting om dette i noen av Statens vegvesen sine normaler eller veiledere. De kan imidlertid ha et potensiale fordi kjøreretningene på motorveier og motortrafikkveier ofte ligger tett inntil hverandre i Norge. Antiblendingsslammer kan være ideelt på for eksempel på teststrekningen E18 Sannidal-Østerholt.

En utfordring med lamellene kan være at kjøretøy med lys festet høyt fortsatt kan blende (Hu, Yunpeng, Wang, Ma, & Yu, 2022). Til tross for at de aller nyeste bilene har avansert teknologi som skal bidra til mindre blending, er de kraftigere lysene på nyere biler ansett som et stort problem for blending (FIA, 2024). I Storbritannia har regjeringen valgt å sette i gang en granskning av blendingproblemene med lysene på nye biler (Korsvoll, 2024).

Noe annet som påvirker blending, er veiens sideterreng. Utbedring av sideterreng for å øke trafikksikkerheten, kan i noen tilfeller ha negative effekt, som økt blending fra sol og møtende trafikk (Høye, 1.12 Utbedring av vegers sideterreng, 2021). Vegetasjon langs med veien gjør veilyseten mindre synlig i landskapet og begrenser slik sett lysforurensningen (Bayr & Johansen, 2022).

3.2 Reflektorer

I Norge er det vanlig med kantstolper. I Trafikksikkerhetshåndboken står det at kantstolper med refleks kan redusere antall utforkjøringer med 31 prosent (Høye, 2024).



Kantstikker fremhever veiens forløp om natta. Langs E39 ved Vestnes i Møre og Romsdal. Foto: Knut Opeide, Statens vegvesen.

Bakgrunnsmarkering og retningsmarkering er også vanlig i Norge, henholdsvis i lange og skarpe svinger. Dette er anbefalte tiltak, men det er ikke krav til dem (Statens vegvesen, 2024). Retningsmarkering reduserer utforkjøringsulykkene med 25 prosent (Høye, 2024).

Hvis det påmonteres såkalt sekvensielle blinklys, som kan installeres slik at lysene bare er på når biler er tilstede, reduseres antallet ulykker enda mer (Høye, 2024).



Retningsmarkeringer fremhever veiens forløp i skarpe svinger. Foto: Knut Opeide, Statens vegvesen.

Et avbøtende tiltak som kunne vært innført på E18 Sannidal-Østerholt, er reflektorer festet i stålgjerdene. Det finnes flere leverandører av dette. Noen av de

typene som finnes på markedet, kan festes i hull som allerede finnes i gjerdene.¹⁴



Reflektorer festet i rekkverk som fremhever veiens forløp. Foto: Colourbox.

På deler av strekningen E18 Sannidal-Østerholt er det små reflekser på toppen av midtdeleren i betong. Blant annet i Frankrike¹⁵, er dette et utbredt tiltak. Det finnes også kantstolper som kan festes direkte på toppen av stålgjerder, noe som er utbredt i Tyskland.¹⁶ I Finland brukes kantstolper som festes i bakken på utsiden av gjerdet.¹⁷

3.3 Forsterket og profilert side- og midttoppmerking

Våkenhet er en viktig positiv effekt av veilys (Bommel, 2015, s. 45). Fjernes veilysene, øker sjansen for at trafikantene sovner. Forsterket og profilert midt- og kantoppmerking er et avbøtende tiltak som vil kunne avverge at dette fører til ulykker (Høye, 2023) (Høye, 2024). Når synssansen lukkes eller sløves, vil en såkalt «rumlelyd» og risting i rattet fra veioppmerkingen, fortsatt kunne oppfattes av trafikanten gjennom høresansen og følesansen.

Profilert veioppmerking kan brukes for å øke synbarheten av veioppmerkingen ved at vannet forsvinner fra dem (Lindley & Wijesundera, 2003). I Norge er dette nevnt i N302 Vegoppmerking som et tiltak «for å oppnå bedre synbar vegoppmerking i mørke på våt vegbane» (Statens vegvesen, 2021). Det er krav om profilert oppmerking på riksveier over 2000 i ÅDT. Kravet gjelder ikke hvis veien er belyst (Statens vegvesen, 2014). På veier med nattslukking

kan derfor et avbøtende tiltak være allikevel å ha profilert veioppmerking.

Det er viktig å være klar over at profilert veioppmerking også kan være forbundet med mer støy for naboer til veien.

Økt kontroll av kjøre- og hviletid vil også kunne være et hensiktsmessig avbøtende tiltak (Høye, 2016).



Profilert veioppmerking skaper «rumlelyd» og risting i rattet når den kjøres på. Her med utformingstypen kammflex. Foto: Knut Opeide, Statens vegvesen.

3.4 Oppfordring til bruk av refleks

For å se gjenstander i veien, må de stå i kontrast til veibanen. Veilys bygger på det såkalte silhuettprinsippet, altså at veilys sørger for at veidekket blir lyst, slik at gjenstandene oppfattes som mørke silhuetter i kontrast til veibanen (Bommel, 2015, s. 16). Når det ikke er veilys, er det motsatt, altså at gjenstandene står i positiv kontrast, ved at billysene gjør gjenstandene lysere enn veibanen: Det er dette prinsippet det spilles på og som forsterkes når det brukes refleks.

Litteraturen tyder på at bruken av refleks kan redusere risikoen for en ulykke med omtrent 35 prosent (Høye, 2022). Til sammenligning antas det at veilys reduserer risikoen for fotgjengerulykke med 45 prosent (Høye, 2021). Refleksbruken langs landevei er omtrent 50 prosent, noe som betyr at det er et stort potensial for å øke bruken av refleks (Høye, 2022). Det har blitt diskutert om refleks burde påbys (Rosenwinge & Raustøl, 2014), på samme måte som at det i dag er påbudt med sykkellys når det er mørkt, jf. sykkelforskriften § 5 nr. 2 (Forskrift om krav til sykkel, 1990). I forbindelse med nattslukking vil det kunne være aktuelt, i pressemelding eller annen mediekanal, å minne om den generelle anbefalingen om bruk av refleks.



Bruk av refleks kan redusere risikoen for ulykke med omtrent 35 prosent. Foto: Colourbox.

3.5 Tiltak for å forhindre viltulykker

Det er en utbredt oppfatning at veilys er viktig for å forhindre viltulykker (Løndal, Buaas, & Endresen, 2024). I Trafikksikkerhetshåndboken kapittel 1.16 konkluderes

det imidlertid med følgende: «Alt i alt er det dermed usikkert hvorvidt vegbelysning kan forventes å redusere antall viltpåkjørsler.» (Høye, 1.16 Tiltak mot viltulykker) Det er også uansett slik at de fleste viltpåkjørsler skjer mellom kl. 16 og 23 (Statens vegvesen, 2013).



Vei med elgfare uten veilys. Malte gevirer med belysning av kunstnerne Inge Iversen og Linda Bakke langs Riksvei 3 i Østerdalen for å øke reiseopplevelsen, minske monotonien og skjerpe oppmerksomheten angående elgfare. Foto: Knut Opeide.

4. Effektene av nattslukking

4.1 Effekter på insekter

Nattslukking bidrar til å redusere himmelglød som forhindrer utsyn mot himmelen. Himmelglød er til ulempe for mange insekter som orienterer seg etter himmellegemene (Dyer, et al., 2023). Når det gjelder den mer lokale effekten på insekter, er det bare noen få artikler å vise til om nattslukkingens effekter på insekter: I et forsøk i Yorkshire i England konkluderte forskerne med at avskrudd lys på deler av natten, kan gjøre lyset mindre biologisk forstyrrende enn om det står

på hele tiden. Forsøket viste at omtrent like mange hvite jonsokblommer ble pollinert der hvor lyset var av hele natten, som der hvor lyset var på frem til kl. 00 (Macgregor, Pocock, Fox, & Evans, 2019). I strid med hypotesen viste forsøket også at det var vesentlig høyere grad av pollinering der hvor lampene sto på hele natta. Det ble fremhevet at dette kunne være en indikasjon på at kunstig lys tiltrekker seg flere pollinatorer og derfor skaper en ubalanse mellom plantesamfunnene.



Hvit jonsokblom pollineres bare av nattaktive insekter. Foto: Colourbox.

I en artikkel fra 2023 konkluderes det med at å skru av lyset deler av natten, har større negativ effekt på formeringen til bladlus, enn om lyset er på eller av hele natten (Heinen, et al., 2023). Årsaken til dette er uvisst. En mulig forklaring er at det er flere forstyrrelser som bladlusene må forholde seg til. En annen mulig forklaring er at plantenes forsvarsmekanismer mot bladlusangrep blir påvirket, altså, en effekt som tilsynelatende faller heldig ut for plantene, men kan virke negativt på bladlusene. Det er for vanskelig å rangere nettoeffekten i et isolert modellsystem utover det at den naturlige interaksjonen mellom artene blir forstyrret. De viser til at det er viktig å forske mer på dette før nattslukking som tiltak blir gjennomført i større skala. I mindre skala, ble det allikevel valgt å gjennomføre pilotprosjektet beskrevet i kapittel 2.



Lus. Foto: Colourbox.

4.2 Effektene på trafikksikkerheten

Veilys brukes for å redusere antallet ulykker som skjer i løpet av den mørke delen av døgnet. Mørke og begrenset sikt har i flere studier blitt vist å være en potensiell faktor for økt risiko for ulykker på natten (Leibowitz, Owens, & Tyrell, 1998) (Elvik, Meta-Analysis of Evaluations of Public Lighting as Accident Countermeasure, 1995). Belysning av veibanen bidrar til å synliggjøre mulige hindringer og farer slik at trafikanten har bedre muligheter til å korrigere sin atferd og dermed unngå ulykker eller redusere skadegraden dersom en ulykke skulle oppstå.

Å kjøre i mørke innebærer en betydelig risikoøkning (Elvik, Meta-Analysis of Evaluations of Public Lighting as Accident Countermeasure, 1995) (Wanvik P. O., 2009). Tidligere undersøkelser viser at denne reduseres av god belysning. Å belyse tidligere ubelyste veistrekninger antas å ha en positiv effekt på trafikksikkerhet, og tidligere forskning har vist at forekomsten av ulykker samt alvorlighetsgraden av disse har gått ned ved å introdusere veilys (Yannis, Kondyli, & Mitzalis, 2013) (Wanvik P. O., 2009) (Elvik, 2004). Også tall fra Trafikksikkerhetshåndboken viser at personskadeulykker i mørke i gjennomsnitt reduseres med 21 prosent ved å introdusere veilys på tidligere ubelyst vei. Tilsvarende tall for ulykker i mørke med drepte og hardt skadde viser en reduksjon på omtrent 49 prosent.

I en gjennomgang fra Cochrane library fra 2009 om veilys og trafikkulykker ble det inkludert sytten kontrollerte før-etter studier utført i USA, Storbritannia, Tyskland og Australia i perioden 1948 til 2006 (Beyer & Ker, 2009). Tolv omhandlet effekten av nyinstallert veilys og man fant at belysning av tidligere ubelyst vei medførte en ulykkesreduksjon på 55 prosent. Wanvik, i en studie som inkluderte 763 000 personskadeulykker på veger i Nederland i en periode på 20 år, fant at mørkeulykker ble redusert med 50 prosent etter introduksjonen av veilys (Wanvik P., 2009).

Styrken/kvaliteten på veglys kan ha en virkning på ulykkesrisikoen. Eksempelvis fant man i en studie som inkluderte ulykker i perioden 2007-2012 i USA at økt styrke på belysningen medfører en reduksjon av ulykkesrisikoen på natt. Videre har det også blitt dokumentert at områder med god belysning har lavere ulykkesfrekvens om natten sammenlignet med dårlig belyste områder. (Gibbons, et al., 2014)

Bruk av veilys bidrar til å synliggjøre myke trafikanter, og flere studier indikerer at veilys har en større ulykkesreducerende effekt for fotgjengere og syklister sammenlignet med andre trafikantgrupper (Beyer & Ker, 2009) (Fotios & Gibbons, 2018). Tall fra Trafikksikkerhetshåndboken viser også at det totale antallet sykkelulykker, samt antallet drepte og hardt skadde syklister i kollisjoner med motorkjøretøy i mørke, omtrent er halvert på belyste veier sammenlignet med ubelyste veier. Tilsvarende tall for fotgjengerulykker viser at antall fotgjengerulykker i mørke er omtrent 45 prosent lavere på veier med veilys enn på veier uten (Høye, 2021).

Forskning har også vist at ekstra belysning ved fotgjengeroverganger er et av de mest effektive tiltakene for å forbedre sikkerheten og synligheten til fotgjengere (Edwards & Gibbons, 2008). Intensivert belysning ved fotgjengeroverganger kan dermed bidra både til å signalisere til kjørende at det kan være fotgjengere til stede. Studier viser videre at god belysning og sikt påvirker hvor trygg infrastrukturen oppfattes av den enkelte (Nilsson, Sakshaug, Johansson, & Wenneberg, 2013).

Det har blitt forsket lite på effektene av å begrense tennetiden til veilyset til kveld og morgen. Det kan vises til ett forskningsprosjekt: I England kom en forskningsgruppe frem til at å skru av lys på deler av natta ikke har påviselige negative effekter på trafikksikkerheten (Steinbach, et al., 2015). Det var 62 av 174 lokale veimyndigheter med i undersøkelsen, hvorav 30 hadde introdusert nattslukking på deler av natten på til sammen 12 101 km vei. Det ble brukt data fra 2000 til 2013 og inkludert både rurale og urbane områder.



Gående og syklende er særlig utsatte trafikantgrupper når det er mørkt. Foto: Knut Opeide.

4.3 Andre effekter av natsslukking

Utsyn mot himmellegemene blir mindre synlige for både mennesker og dyr. Planter påvirkes også av lysforurensning (Bennie, Davies, Cruse, & Gaston, 2016).

Fordi flaggermus hovedsakelig er aktive fra solnedgang, frem til de har spist nok mat, så vil det å skru av lyset klokken 00 oftest være for sent til at det vil ha en positiv effekt på flaggermus (Day, Baker, Schofield, Mathews, & Gaston, 2015).



Flaggermus har ofte allerede slått seg til ro ved midnatt, slik at natsslukking får liten positiv effekt. Foto: Colourbox.

Som et eksempel kan natsslukking også ha positiv effekt på stillehavsosters dersom det er lite himmelglød i området (Botté, Payton, Lefevre, & Tran, 2023). Stillehavsosters er imidlertid en svartelistet art i Norge.

Natsslukking har ut fra en føre-var-vurdering blitt trukket frem som et anbefalt tiltak å gjennomføre, til tross for at det trengs mer forskning om effektene på miljøet (Jägerbrand & Bouroussis, 2021). Det fremheves at det er forsket lite på effektene av å kombinere dimming og natsslukking. Det kan antas at kombinasjonen gjør natsslukking enda mer effektiv og motvirker den ekstra biologiske forstyrrelsen natsslukking kan innebære.¹⁸

4.4 Tidligere erfaringer i Norge

Tønsberg og Horten kommune slukker lysene fra klokken 01 til 05, utenom sentrumsområdene. Begge kommunene begrunner natsslukkingen med strømsparing.

I Horten er alle lysene på natt til lørdag og søndag. De har ikke mottatt noen klager. Slukkingen gjelder ikke sentrumsområdene.¹⁹

I Tønsberg er lysene av også natt til lørdag og søndag. Kommunen har mottatt noen klager, men ikke mange. Slukkingen gjelder ikke sentrumsområdene.²⁰

Larvik kommune slukker lysene fra 01.30 til 04. De har praktisert natsslukking i minst 15-20 år. Lysene er av også i sentrumsområdene. Lysene er på natt til lørdag og søndag. Det kommer sjeldent klager. Dersom det kommer henvendelser, er dette ofte fra ny tilflyttede.²¹

I tidligere Re-kommune ble det praktisert sommerslukking fra skoleslutt til skolestart.²²

5. Potensialet for natsslukking

Dersom natsslukking skal være aktuelt å innføre på større deler av veinettet, vil det være avhengig av at natsslukking kan innføres på en kostnadseffektiv måte og at natsslukkingen fortrinnsvis lar seg kombinere med dimming. I den følgende beskrivelsen av alternative løsninger for natsslukking er det ikke tatt hensyn til en eventuell sesongbegrensing av slukkeperiode slik det har blitt gjort i dette prosjektet, fra 2. april til 15. Oktober. Ønskes en sesongbegrensning, må slik funksjon bygges inn i veilysfordelingene med årsur og/eller astrour.

For å kombinere dimming og natsslukking, er det flere alternative løsninger avhengig av om anlegget skal bygges nytt eller egenskapene til eksisterende anlegg.

Når det skal bygges nytt veilysanlegg, alternativ en: Dimmeprofilen for midtpunktsdimming forhåndsprogrammeres i driveren på armaturen. Tiltaket er tilnærmet kostnadsfritt på nye anlegg. For å endre i etterkant må man ut til hver enkelt armatur og omprogrammere driveren.

Når det skal bygges nytt veilysanlegg, alternativ to: Anlegg med kommunikasjon til hver enkelt armatur med dimmefunksjon, vil gjøre det enklere å endre dimmeprofilen i etterkant gjennom muligheten for fjernstyring. I slike anlegg vil det også være mulig å endre belysningsnivå og klokkeslett for natsslukking. Kostnadene for dette vil imidlertid være høyere enn for alternativ en ovenfor, både ved investering, drift og vedlikehold.

I eksisterende armaturer med forhåndsprogrammert dimmeprofil i driveren: Eksisterende driver må omprogrammeres eller byttes ut. På de aller nyeste armaturer er det vanlig at det er mulighet for å omprogrammere, og dette vil i så fall være rimelige enn å bytte ut.

I eksisterende armaturer uten dimmebare drivere:²³ Disse anleggene kan altså ikke kombineres med dimming. Ønskes natsslukking for disse anleggene, må det legges inn en funksjon i fordelingsskapet som programmeres med slukking til ønsket klokkeslett.

6. Oppsummering

Nattslukking i *gater* har vi hatt erfaring med i Norge i flere år. Med dette pilotprosjektet har vi nå også erfaring med nattslukking på *veier*: både landeveier med og uten parallelført gang- og sykkelvei og høyere trafikkerte motortrafikkveier. Pilotprosjektet har virket sosialt akseptert av store deler av befolkningen, og det ble ikke mottatt en eneste klage i løpet av de over seks månedene lysene var nattslukket. Det oppsto ingen uforutsette hendelser eller forhold.

Alle nye lysanlegg skal som minimum ha en dimmeprofil, for å redusere belysningsnivået gjennom natten. Laveste nivå er satt til 40 % av anleggets dimensjonerende

nivå. Det er gode grunner til at mange anlegg i stedet kan slås helt av, særlig de lavere trafikkerte veiene med under 20 000 i ÅDT.

Det er ikke hensiktsmessig å videreføre pilotprosjektet. Neste skritt vil være å vurdere å endre kravene til veilys, slik at nattslukking eventuelt blir et krav eller anbefalt tiltak. For å gjøre dette, må regelverket om veilys i N100 utredes og vurderes i sin helhet. Spørsmålet om *når* det skal være lys, som har vært gjenstanden for dette pilotprosjektet, må ses i sammenheng med *hvor* det skal være lys.

7. Kilder

- at.no. (2022). *Skal slukke veilysene om natta!* Hentet desember 9. , 2024 fra <https://www.at.no/transport/skal-slukke-veilysene-om-natta/708299>
- Bayr, U. J. (2021). *Insekter, landskap og vegbelysning*. NIBIO og Statens vegvesen.
- Bayr, U., & Johansen, N. (2022). *Effekter av vegbelysning på insekter og deres leveområder langs europa-, riks- og fylkesvegene*. NIBIO.
- Bennie, J., Davies, T. W., Cruse, D., & Gaston, K. J. (2016). *Ecological effects of artificial light at night on wild plants*.
- Beyer, F., & Ker, K. (2009). Street lighting for preventing road traffic injuries. *Cochrane Database of Systematic Reviews*.
- Bommel, W. v. (2015). *Road Lighting - Fundamentals, Technology and Applications*. Nuenen: Springer International Publishing Switzerland.
- Botté, A., Payton, L., Lefevre, E., & Tran, D. (2023). *Is part-night lighting a suitable mitigation strategy to limit Artificial Light at Night effects on the biological rhythm at the behavioral and molecular scales of the oyster Crassostrea gigas?* Science of The Total Environment.
- CIE. (2020). *International Lighting Vocabulary*.
- Day, J., Baker, J., Schofield, H., Mathews, F., & Gaston, K. (2015). *Part-night lighting: implications for bat conservation*.
- Dyer, A., Ryser, R., Brose, U., Amyntas, A., Bodnar, N., Boy, T., . . . Hirt, M. R. (2023). *Insect communities under skyglow: diffuse night-time illuminance induces spatio-temporal shifts in movement and predation*.
- Edwards, C., & Gibbons, R. (2008). Relationship of vertical illuminance to pedestrian visibility in crosswalks. *Transportations Research Record: Journal of the Transportation Research Board*. 2056(1).
- Elvik, R. (1995). Meta-Analysis of Evaluations of Public Lighting as Accident Countermeasure. *Transportation Research Records*, 1485.
- Elvik, R. (2004). Road lighting. I R. Elvik, & T. Vaa, *Handbook of road safety measures* (ss. 364-371). Amsterdam: Elsevier.
- Essex County Council. (2024). Hentet desember 9, 2024 fra <https://www.essexhighways.org/roads-and-pavements/street-lighting/part-night-lighting>
- European Commission. (2019). *Revision of the EU Green Public Procurement Criteria for Road Lighting and traffic signals*. Hentet fra <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1692805e-237b-11e9-8d04-01aa75ed71a1/language-en>
- European Commission. (2023). *Light pollution – Mitigation measures for environmental protection*,.
- Falchi, F. (2016). The new world atlas of artificial night sky brightness. *Sci. Adv.*2.

- FIA. (2024). *Glare on Road Traffic - European consumer study 2024*.
- Forskrift om krav til sykkel (april 1, 1990).
- Fotios, S., & Gibbons, R. (2018). Road lighting research for drivers and pedestrians: The basis of luminance and illuminance recommendations. *Lighting Research Technology*. 50, 154-186.
- Heinen, R., Sanchez-Mahecha, O., Bezemer, T., Dominoni, D. M., Knappe, C., Kollmann, J., . . . Weisser, W. W. (2023). *Part-night exposure to artificial light at night has more detrimental effects on aphid colonies than fully lit nights*.
- Hirt, M. R., Evans, D. M., Miller, C. R., & Ryser, R. (2023). Light pollution in complex ecological systems. *Philosophical Transactions of the royal society B*. Hentet fra <https://doi.org/10.1098/rstb.2022.0351>
- Hu, J., Yunpeng, G., Wang, R., Ma, S., & Yu, A. (2022). Study on the Influence of Opposing Glare from Vehicle High-Beam Headlights Based on Drivers' Visual Requirements. *International Journal of Environmental Research and Public Health*.
- Høye, A. (u.d.). 1.16 Tiltak mot viltulykker. I *Trafikksikkerhetshåndboken*. TØI.
- Høye, A. (2016). 6.10 Regulering av kjøre- og hviletid. I *Trafikksikkerhetshåndboken*. TØI.
- Høye, A. (2021). 1.12 Utbedring av vegers sideterreng. I *Trafikksikkerhetshåndboken*. TØI.
- Høye, A. (2021). 1.18 Vegbelysning. I *Trafikksikkerhetshåndboken*. TØI.
- Høye, A. (2022). 4.8 Fotgjengerrefleks. I *Trafikksikkerhetshåndboken*. TØI.
- Høye, A. (2023). 3.25 Forsterket og profilert kantoppmerking. I *Trafikksikkerhetshåndboken*. TØI.
- Høye, A. (2024). 1.17 Tiltak i horisontalkurver. I TØI, *Trafikksikkerhetshåndboken*. TØI.
- Høye, A. (2024). 3.25 Forsterket og profilert midtoppmerking. I *Trafikksikkerhetshåndboken*. TØI.
- Janoff, M. S. (1993). Toward Development of a Visibility Model for Roadway Lighting Design. *Journal of the Illuminating Engineering Society*, 22(1), 122–130.
- Jägerbrand, A. K., & Bouroussis, C. A. (2021). *Ecological Impact of Artificial Light at Night: Effective Strategies and Measures to Deal with Protected Species and Habitats*. Sustainability.
- Klima- og miljødepartementet. (2024). Meld.St.35 (2023–2024) *Bærekraftig bruk og bevaring av natur - norsk handlingsplan for naturmangfold*.
- Korsvoll, R. (2024, januar 22). *DinSide*. Hentet fra [dinside.dagbladet.no](https://dinside.dagbladet.no/motor/vil-forby-disse/82544135): <https://dinside.dagbladet.no/motor/vil-forby-disse/82544135>
- Larvik kommune. (2024). Hentet desember 9., 2024 fra <https://www.larvik.kommune.no/vann-vei-og-renovasjon/vei-og-trafikk/veilys/>
- Leibowitz, H., Owens, D., & Tyrell, R. (1998). The absurd clear distance ahead rule: implications for nighttime traffic safety and the law. *Accident Analysis and Prevention*, 30(1);93-99.
- Lindley, J., & Wijesundera, R. (2003). *Evaluation of Profiled Pavement Markings, kapittel 9, A Potential Alternative - Rumble Stripes*. University Transportation Center for Alabama.
- Løndal, E. M., Buaas, T. O., & Endresen, L. T. (2024, mars 20.). Hentet fra [nrk.no](https://www.nrk.no/vestfoldogtelemark/vil-hindre-insektdod-_slukker-lysene-pa-e18-1.16812938): [https://www.nrk.no/](https://www.nrk.no/vestfoldogtelemark/vil-hindre-insektdod-_slukker-lysene-pa-e18-1.16812938)

- Macgregor, C. J., Pocock, M. J., Fox, R., & Evans, D. M. (2019). *Effects of street lighting technologies on the success and quality of pollination in a nocturnally pollinated plant.*
- Nilsson, A., Sakshaug, L., Johansson, C., & Wenneberg, H. (2013). *Plantering och utforming for ett ökat gående - fördjupade studier kring indtifierade problem och hur de kan lösas.* Trafikverket.
- NRK Radio. (2024, mars 27.). *Dagens, Slår av gatelys for å redde insekter.* Hentet fra <https://radio.nrk.no/serie/dagens/sesong/202403/DMTR01006124#t=28m43s>
- NRK TV. (2024, mars 20.). *Distriktsnyheter Vestfold og Telemark, Slår av lyset på E18.* Hentet fra <https://tv.nrk.no/se?v=DKVT98032024&t=470s>
- Rosenwinge, M., & Raustøl, H. (2014, oktober 16.). nrk.no. Hentet fra https://www.nrk.no/sorlandet/_refleks-burde-vaert-pabudt-1.11989219
- Samferdselsdepartementet. (2024). *Meld.St.14 Nasjonal transportplan 2025–2036.*
- Sandberg, T. (2024, april 3.). - *Dette lyset er ekstra skadelig for insektene.* Hentet fra <https://www.dagsavisen.no/nyheter/navn-i-nyhetene/2024/04/03/dette-lyset-er-ekstra-skadelig-for-insektene/>
- Southampton City Council. (2024). Hentet desember 9., 2024 fra <https://www.southampton.gov.uk/news/article/part-night-lighting-starts-on-tuesday-4-april/>
- Standard Norge. (2000). *NS-EN 12676 - Anti-glare systems for roads.*
- Statens vegvesen. (2013). *Temaanalyse av trafikkulykker i tilknytning til vilt og andre dyr i perioden 2005-2011.*
- Statens vegvesen. (2014). *R310 Trafikksikkerhetsutstyr.*
- Statens vegvesen. (2021). *N302 Vegoppmerking.*
- Statens vegvesen. (2023). *N100 Veg- og gateutforming.*
- Statens vegvesen. (2024). *N 300 Trafikkskilt.*
- Statens vegvesen. (2024). *Statens vegvesen slukker lys for insektene.* Hentet desember 9, 2024 fra <https://kommunikasjon.ntb.no/pressemelding/18059902/statens-vegvesen-slukker-lys-for-insektene?publisherId=17847490&lang=no>
- Statens vegvesen. (2025). *Fjerning av veilys som naturtiltak,* <https://hdl.handle.net/11250/3173844>.
- Steinbach, R., Perkins, C., Thompson, L., Johnson, S., Armstrong, B., Green, J., . . . Edwards, P. (2015). *The effect of reduced street lighting on road casualties and crime in England and Wales: controlled interrupted time series analysis.* J Epidemiol Community Health .
- Tønsberg kommune. (2024). Hentet desember 9., 2024 fra <https://www.tonsberg.kommune.no/aktuelt/snart-slukkes-gatelysene-pa-natten.27636.aspx>
- Wanvik, P. (2009). Effects of road lighting on Motorways. *Traffic Injury Prevention.*
- Wanvik, P. O. (2009). Effects of road lighting: An analysis based on Dutch accident statistics 1987–2006. *Accident Analysis and Prevention, 41,* 123-128.
- Yannis, G., Kondyli, A., & Mitzalis, N. (2013). Effect of lighting on frequency and severity of road accidents. *Proceeding of the Institution of Civil Engineers – Transport, 2013, 166:5,* 271-281.

8. Noter

¹ Se kapittel 2.4 Digitalt kartverktøy.

² Se også kapittel 4.3 Andre effekter av nattslukking.

³ Les mer om tekniske løsninger dersom nattslukking skal kombineres med dimming i kapittel 5 Potensialet for nattslukking.

⁴ Verktøyet vil ligge ute på denne siden: <https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/klima-miljo-og-omgivelser/lysforurensning/>.

⁵ Se for eksempel Statens vegvesens journalnummer 24/75127-1.

⁶ Se journalnummer 23/9548-22.

⁷ Se <https://maps.app.goo.gl/6dDr9ucAkwsDUHH6>.

⁸ Se <https://maps.app.goo.gl/QJUL1WH4uEMbaB9X9>.

⁹ Se <https://maps.app.goo.gl/umGuXjKB1ttQm9Gd7>.

¹⁰ Se <https://maps.app.goo.gl/d2Lk7292zKA4Rf679>.

¹¹ Se disse eksemplene fra Østerrike: <https://maps.app.goo.gl/T194DctKviePoHs56>, <https://maps.app.goo.gl/ne4PwEFL8Ld6giX27>.

¹² Se disse eksemplene fra henholdsvis Frankrike og Finland: <https://maps.app.goo.gl/2diXU5Kv36EgAB1Z9> og <https://maps.app.goo.gl/iZsJ77Wk4bbuWAPi9>.

¹³ Se disse eksemplene: <https://www.tangrenwiremesh.com/news/the-first-choice-for-highways-anti-glare-fence/> og <https://www.nordicroadsafety.com/en/products/nordic-anti-glare-system/>.

¹⁴ Se dette eksempelet fra Spania: <https://maps.app.goo.gl/w6EWwZn4Z9mjqJ16>.

¹⁵ Se dette eksempelet: <https://maps.app.goo.gl/zq5cytwLJAem7gEd6>.

¹⁶ Se dette eksempelet: <https://maps.app.goo.gl/cNSNf299FjiQXFeA9>.

¹⁷ Se dette eksempelet: <https://maps.app.goo.gl/efEM9sKHupK5sfbR9>.

¹⁸ Se kapittel 4.1 Effekter på insekter.

¹⁹ Samtale med Hans Petter Brusevold, Horten kommune, 28. november 2024.

²⁰ Samtale med Frode Årdal, Tønsberg kommune, 28. november 2024.

²¹ Samtale med Christian Astrup, Larvik kommune, 28. november 2024.

²² Samtale med Erling Augland, Larvik kommune, 28. november 2024.

²³ De første årene da LED ble montert på veinettet vårt, var de fleste ikke dimmebare.



Statens vegvesen
Pb. 1010 Nordre Ål
2605 Lillehammer

Tlf: (+47) 22 07 30 00

firmapost@vegvesen.no

ISSN: 1893-1162

vegvesen.no

Tryggere, enklere og grønnere reisehverdag