

NEK VL 21:2025

Gjenbruk av brukte elbilbatterier

Norsk elektroteknisk veileder

Engelsk utgave 

Norsk utgave 



NEK VL 21:2025

Norsk/Engelsk utgave

Norsk elektroteknisk veileder

Gjenbruk av brukte elbilbatterier

Norwegian electrotechnical guide

Repurposing of Used Electric Vehicle Batteries



© NEK har opphavsretten til denne publikasjon.

Ingen del av materialet må reproduseres på noen form for medium uten skriftlig avtale med NEK.

INNHold

Nasjonalt forord	4
Innledning	5
Viktige begrep	5
1 Omfang	7
2 Referanser	8
3 Termer, definisjoner og forkortelser.	9
3.1 Termer og definisjoner.	9
3.2 Forkortelser	11
4 Hensyn til forskriftskrav	12
5 Definisjon av planlagt ny tiltenkt bruk	13
6 Generelle sikkerhetshensyn ved demontering	13
7 Generelle betraktninger om aldring, SoH (batterihelse) og SoS (system av systemer)	14
8 Fare og risikoanalyse	15
9 Elektrisk sikkerhet	16
9.1 Kabling og isolasjon	16
9.2 Elektrisk sikkerhet med tanke på ulike demonteringsnivåer	16
9.2.1 Hensyn til Nivå 1 demontering:	16
9.2.2 Hensyn til Nivå 2 demontering:	17
9.2.3 Hensyn til Nivå 3 demontering:	17
10 Batterisikkerhet / brannvern	17
10.1 Sammenligner IEC 62619 og UN ECE R100	17
10.2 Kjente avvik fra IEC 62619 som må vurderes	17
11 Funksjonell sikkerhet	18
11.1 Godkjenning av eksisterende funksjonelle sikkerhetsanalyse	18
11.2 Gjeldende standarder for funksjonssikkerhet	19
11.3 Revurdering av funksjonssikkerhet for gjenbrukte batterier	20
11.4 Revurdering av funksjonssikkerhet for gjenbrukte batterier i henhold til en ny standard	20
11.5 Sikkerhetsintegritetsnivå – overførbarhet mellom standarder	20
11.6 Sikkerhetsytelsesnivå (f.eks. SIL, PL) i henhold til forskjellige standarder	21
12 EMC	22
Bibliografi	23
 Figur 1 – Figur 1: Guidens omfang basert på produktets livssyklus	8
Figur 2 – ASIL versus SIL	21
Figur 3 – Table 4 – Kopi av Table 4 fra IEC62061:2021+AMD1:2024	21

Nasjonalt forord

- 1) Norsk Elektroteknisk Komite (NEK) er det norske medlemmet i IEC (International Electrotechnical Commission) og CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization). NEKs formål er å fremme internasjonalt, europeisk og nasjonalt samarbeid knyttet til standardisering. NEK publiserer standarder og andre teknisk relaterte dokumenter utviklet av NEK, IEC og/eller Cenelec, heretter kalt NEK-publikasjoner. Enhver person med interesse og kompetanse kan delta i utvikling av NEK-publikasjoner.
- 2) De formelle beslutningene i NEK som gjelder tekniske saker, er så langt det er praktisk mulig, basert på konsensus mellom interessentene organisert i NEKs tekniske komiteer.
- 3) Denne publikasjonen har krav, anbefalinger og/eller informasjon for nasjonalt bruk. Selv om det gjøres mye for å sikre at innholdet i NEK-publikasjoner er korrekt, kan NEK ikke holdes ansvarlig for måten de benyttes på, eventuelle feil, eller feiltolkninger gjort av brukeren.
- 4) For å bidra til internasjonal harmonisering brukes EN IEC-publikasjoner når dette er mulig. Eventuelle forskjeller mellom EN IEC-publikasjoner og NEK-publikasjoner som NEK er gjort kjent med, synliggjøres for brukeren.
- 5) NEK utfører ikke samsvarsvurderinger. Selvstendige sertifiseringsorganisasjoner utfører slike tjenester. NEK er ikke ansvarlig for tjenester utført av tredjepart, eksempelvis et sertifiseringsselskap.
- 6) Alle brukere bør forsikre seg om at de har anskaffet den korrekte versjonen av denne publikasjonen.
- 7) NEK eller dets ledere, ansatte, innleide, hjelpere, individuelle eksperter og medlemmer av standardiseringsgrupper, er ikke ansvarlig for personskade, materiellskade eller annen skade av noe slag, direkte eller indirekte, eller for kostnader (inkludert saksomkostninger) og utlegg relatert til, bruk av, eller referanse til, denne NEK-publikasjonen eller andre NEK-publikasjoner.
- 8) Merk at eventuelle normative referanser referert i denne publikasjonen er nødvendige for riktig forståelse av publikasjonen.
- 9) Merk muligheten for at elementer i denne NEK-publikasjonen kan være gjenstand for patentrettigheter. NEK skal ikke holdes ansvarlig for å identifisere patentrettigheter.

Dette dokumentet er fastsatt etter konsensus i en arbeidsgruppe organisert under komite NEK/NK 21/120 Sekundærbatterier og Energilagringssystemer, med høringsinnspill fra en begrenset høring hos NEK, Batteriforum Romerike, DSB og Miljødirektoratet.

Veilederen publiseres på norsk og engelsk.

Innledning

Dette dokumentet er utviklet for å gi veiledning om gjenbruk av elbilbatterier i andre applikasjoner og anvendelser enn til fremdrift av biler. Norge ligger fortsatt langt fremme i skiftet fra fossil til elektrisk fremdrift av biler, og i april 2025 er det registrert nærmere 870.000 elbiler i Norge. Det viser seg at elbilbatterienes levetid er lengre enn tidligere forventet, så tilgangen på brukte batterier har vært tilsvarende lavere enn først antatt. Nå i 2025 øker tilgangen, og det er avgjørende at behovet for trygg og forsvarlig håndtering av batteriene ivaretas gjennom regelverk og standarder.

I Norge gjennomføres EUs nye batteriforordning (EU) 2023/1542 gjennom ny batteriforskrift etter atforordningen innlemmes i EØS-avtalen, ifølge Miljødirektoratet forventes dette å skje i første halvår 2025. Miljødirektoratet har selv utviklet en veileder for håndtering av batteriene som det anbefales å sette seg inn i. Når det gjelder elsikkerheten i håndteringen av batteriene er både IEC og CENELEC godt i gang med utvikling av standarder som forventes harmonisert med den nye forordningen (EU) 2023/1542, men dette vil fortsatt ta tid.

Ved å kombinere tilgjengelige dokumenter og gjøre faglige vurderinger er det mulig å dokumentere den sikkerheten som europeiske og norske myndigheter krever. Nasjonale veiledere og spesifikasjoner kan med fordel brukes til dette formålet i mangel av og i påvente av nasjonale og/eller internasjonale standarder. Så snart det foreligger standarder på området vil disse ha presedens over veiledere.

Basert på henvendelser med krav og ønsker fra myndighetene og batterinæringen, ved DSB og Batteriforum Romerike, startet NEK i 2023 opp arbeidet med denne veilederen som forventes å være til stor hjelp for brukerne mens de venter på de internasjonale standardene. Veilederen beskriver hvordan man systematisk kan analysere, vurdere og teste brukte elbilbatterier forut for bruk i nye anvendelser.

Bruken av "må", "skal" og "bør" er forsøkt holdt på et slikt nivå at leseren skal forstå at hvis det skal kunne vises samsvar med denne veilederen, så er "må" og "skal"-krav nødvendige å innfri.

Det bemerkes at fasen med demontering av batteriene fra bilene og klassifisering for transport beskrives i en egen veileder som for tiden utvikles hos NEK.

Viktige begrep

Her følger noen av de mest sentrale begrepene som er avgjørende for riktig forståelse av innholdet.

Tabell 1

Normativ tekst	tekst som inneholder krav, anbefalinger og tillatelser.
Informativ tekst	tekst som understøtter forståelsen eller bruken av dokumentet, eller som gir kontekstuell informasjon om innholdet, bakgrunnen eller forholdet til andre dokumenter
MERKNAD (<i>NOTE</i>)	brukes for å gi tilleggsinformasjon som er ment å gjøre det enklere å forstå eller bruke teksten i dokumentet.
Nasjonal merknad(Tidligere veiledning)	benyttes for å gi relevant tilleggsinformasjon, f.eks. om norske forhold og gjeldende regelverk. Nasjonal merknad er utarbeidet av NEK.
Tillegg (<i>Annex</i>) – Normativt	inneholder ytterligere normativ tekst knyttet til en eller flere deler av dokumentet.
Tillegg (<i>Annex</i>) – Informativt	inneholder ytterligere informasjon for å støtte forståelsen eller bruken av dokumentet; kan inneholde valgfrie krav som ikke er nødvendige for å påberope samsvar med hele dokumentet.
Skal (<i>Shall</i>)	krav som ikke kan fravikes, hvis samsvar med dokumentet skal påberopes.
Bør(<i>Should</i>)	anbefalinger som angir et mulig valg eller metode, ansett som særlig egnet, uten nødvendigvis å nevne eller utelukke andre.
Kan (<i>May</i>)	uttrykk som angir tillatelse, valgfrihet eller anledning til å gjøre noe.
Kan (<i>Can</i>)	mulighet eller evne, som i henhold til kontekst, henholdsvis skal forstås som et forventet eller tenkelig utfall, eller som egnetheten eller kvaliteten som er nødvendig for å gjøre eller oppnå noe bestemt.
MERKNAD 1 CLC/ISO/IEC benytter seg av «may» og «can». Forskjellen i norsk oversettelse fremkommer av kontekst.	
MERKNAD 2 Begrepene er basert på CENELEC Internal Regulations 3 (IR3) som gjelder ved eventuell tvil eller tvetydighet.	

1 Omfang

Hensikten med dette dokumentet er å veilede produsenter og importører om hvordan de kan resirkulere batterier fra el-biler til stasjonære bruksområder, det vil si produksjon av et batteriprodukt med sin andre bruksperiode. Dette dokumentet vil ikke dekke applikasjonsspesifikke krav og sikkerhetshensyn for batterienergilagringssystemer under installasjonsfasen. Dette dekkes av applikasjonsspesifikk sikkerhetsstandard (for eksempel IEC/EN 62933-5 standardserien). Dette dokumentet er basert på standard VDE 0510-100:2023-04 Stasjonære batterienergilagringssystemer med litumbatterier.

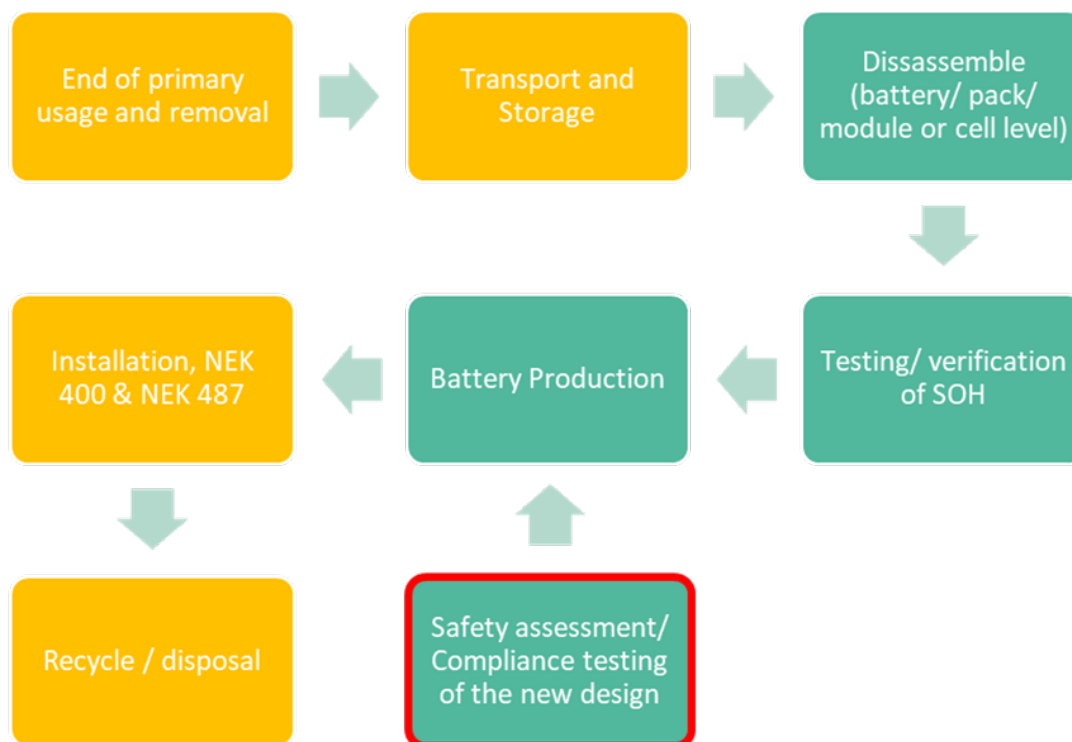
Denne veiledningen spesifiserer anbefalinger for grunnleggende sikkerhetskrav for stasjonær bruk av litium-ion-batterier (heretter kalt stasjonære batterier) som tidligere er godkjent som fremdriftsbatterier for kjøretøy (heretter kalt fremdriftsbatterier).

Disse fremdriftsbatteriene er godkjent for kjøretøy (heretter referert til som homologering) og skal brukes på nytt i stasjonære applikasjoner (enten i sin helhet eller etter delvis eller fullstendig demontering). De kan være brukte batterier så vel som nye batterier. I dette tilfellet skal lovbestemmelsene for batterier i stasjonær bruk følges.

Denne veiledningen gjelder for fremdriftsbatterier som består av flere battericeller, en eller flere sikkerhetsinnretninger, et batteristyringssystem (BMS), kapsling og eksterne grensesnitt. Dette inkluderer også fremdriftsbatterier hvor det er gjort modifikasjoner for stasjonær bruk som representerer avvik fra kjøretøyets homologeringsstatus.

Dokumentet dekker imidlertid ikke kravene til batterienergilagringssystemer (BESS) som bruker fremdriftsbatteriene beskrevet her. Disse kravene er definert i andre regler og forskrifter.

For spesielle bruksområder kan det være nødvendig å anvende ytterligere forskrifter og standarder.



Figur 1 — Figur 1: Guidens omfang basert på produktets livssyklus

Gule bokser angir deler av livssyklusen som ikke er dekket i denne veiledningen.

Grønne bokser indikerer deler som er delvis vurdert i denne veiledningen.

Grønn boks med rød kant er hovedfokus for denne veiledningen.

2 Referanser

Følgende refererte dokumenter inneholder tekst som helt eller delvis er en del av kravene i dokumentet. For daterte referanser gjelder kun den siterte utgaven. For udaterte referanser gjelder siste utgave av det siterte dokumentet (inkludert endringer).

CENELEC GUIDE 32, *Guidelines for Safety Related Risk Assessment and Risk Reduction for Low Voltage Equipment*

DIN VDE V 0510-100:2023-04, *Safety of lithium-ion batteries from electrically propelled road vehicles for use in stationary applications*

Directive 2008/98/EC, *of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives*

Directive 2014/35/EU, *of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of electrical equipment designed for use within certain voltage limits (recast)*

EN IEC 61000-6-1, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-1: Generic standards – Immunity standard for residential, commercial and light-industrial environments*

EN IEC 61000-6-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity standard for industrial environments*

EN IEC 61000-6-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments*

EN ISO 13849-1, *Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design*

EN 61000-6-3-100 (in preparation), *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-3: Generic standards – Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments*

EN 61000-6-7, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-7: Generic standards - Immunity requirements for equipment intended to perform functions in a safety-related system (functional safety) in industrial locations.*

EN 60730-1, *Automatic electrical controls – Part 1: General requirements.*

EN 61508 (all parts), *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*

EN 62061, *Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems*

IEC 62619:2022, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Safety requirements for secondary lithium cells and batteries, for use in industrial applications*

ISO/IEC Guide 51:2014, *Safety aspects — Guidelines for their inclusion in standards*

ISO 12100:2010, *Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction*

ISO 26262 (all parts), *Road vehicles – Functional safety*

NEK EN 50110-1, *Sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg*

REGULATION (EU) 2023/1542, *of the European Parliament and of the Council of 12 July 2023 concerning batteries and waste batteries, amending Directive 2008/98/EC and Regulation (EU) 2019/1020 and repealing Directive 2006/66/EC*

2022/C 247/01, *The ‘Blue Guide’ on the implementation of EU product rules 2022*

UN ECE Regulation No. 100, *Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to specific requirements for the electric power train*

3 Termer, definisjoner og forkortelser.

3.1 Termer og definisjoner.

For formålet med dette dokumentet gjelder følgende termer og definisjoner:

IEC vedlikeholder terminologiske databaser for bruk i standardisering på følgende adresser:

IEC Electropedia: tilgjengelig på <http://www.electropedia.org/>

Definisjoner gitt i IEC 61508-4 gjelder.

Definisjoner gitt i CENELEC Guide 32 gjelder.

Definisjoner gitt i IEC 62619 gjelder.

3.1.1

gjenbruk

(repurposing)

enhver operasjon som resulterer i at et batteri, som ikke er et utbrukt batteri, eller deler av det, blir brukt til en annen applikasjon eller et annet formål enn det batteriet opprinnelig ble laget for

[KILDE: FORORDNING (EU) 2023/1542]

3.1.2

bruke om igjen

(re-use)

enhver operasjon der produkter eller komponenter som ikke er utbrukt, brukes igjen til samme formål som de var laget for.

[KILDE: Direktiv 2008/98/EU]

3.1.3

batterisystem

(battery system)

system som omfatter en eller flere celler, moduler eller batteripakker, og har et batteristyringssystem som er i stand til å kontrollere strøm i tilfelle overlading, overstrøm, overutlading og overoppheting.

[KILDE: IEC 62619:2022]

3.1.4

batteri for elektriske kjøretøy

(electric vehicle battery)

et batteri som er spesielt utformet for å gi elektrisk kraft for fremdrift i hybrid- eller elektriske kjøretøy i kategori L som foreskrevet i forordning (EU) nr. 168/2013, som veier mer enn 25 kg, eller et batteri som er spesielt utformet for å gi elektrisk kraft for fremdrift i hybrid- eller elektriske kjøretøy i kategoriene M, N eller O, som fastsatt i forordning (EU) 2018/858;

[KILDE: FORORDNING (EU) 2023/1542]

3.1.5

batteristyringssystem (BMS)

(battery management system (BMS))

elektronisk krets som hindrer overlading, dyp utlading, forhøyede temperaturer osv. som kan føre til farlige situasjoner. BMS kan bestå av kun maskinvare eller av en kombinasjon av maskinvare og programvare. Der programvare brukes til sikkerhetsrelatert overvåking, skal den utformes deretter.

3.1.6

batteri energilagringssystem (BESS)

(battery energy storage system (BESS))

et industribatteri med intern lagring som er spesielt utformet for å lagre elektrisk energi fra og levere til nettet eller lagre for og levere elektrisk energi til sluttbrukere, uavhengig av hvor og av hvem batteriet brukes.

Begrepsmerknad 1: Generelt hører også sikkerhetsfunksjoner og kapsling til BESS.

Begrepsmerknad 2: Strømkonverteringssystemet som kan være en AC til DC-omformer eller en DC til DC-omformer for lading eller utlading av batteriet tilhører også BESS.

[KILDE: FORORDNING (EU) 2023/1542]