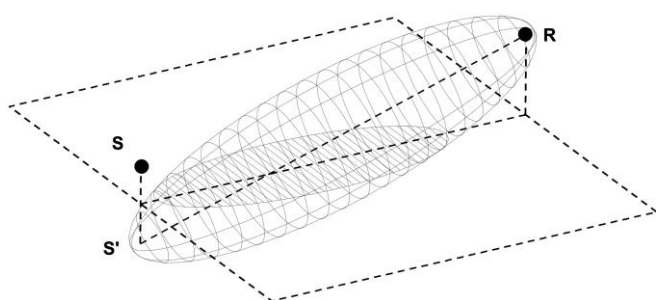




NORD2000

Uppdatering av typfallsprogramvara N2kR-TC till
version 2.0 – Slutrapport

SAMMANFATTNING

Typfallsprogramvaran N2kR-TC har genomgått en uppdatering. Samtliga typfall har beräknats med senaste version av Nord2000:s utbredningsmodell. De svenska typfallen har beräknats med referensväder enligt Nord2000 användarhandledning. Svenska fordonsemissionsdata inklusive vägytekorrektioner är uppdaterade till senaste version. Därtill har maximalnivå beräknats som sjätte högsta maximalnivå. Programmet går att hämta gratis från SINTEF:s hemsida.

Andreas Gustafson, VTI
Anders Genell, VTI

2026-09-16

Förord

Uppdateringen av N2kR-TC har utförts som ett tilläggsuppdrag inom projektet Kunskapscentrum om buller och har finansierats av Trafikverket.

Kunskapscentrum om buller leds av VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut, på uppdrag av Naturvårdsverket, Trafikverket och Transportstyrelsen.

Göteborg, 16 september 2026

Andreas Gustafson, VTI

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	2
2	Uppdateringar	2
3	Arbetsgång och resultat	3
4	Sammanfattning	4
5	Referenser	5

1 Bakgrund

N2kR-TC är en fritt tillgänglig programvara för Windows med typfall för buller från vägtrafik som har beräknats med Nord2000. Med programmet är det enkelt att få uppfattning om ljudnivå i de olika typfallen, inga särskilda förkunskaper om ljudberäkning krävs. N2kR-TC utvecklades av SINTEF (ett tekniskt forskningsinstitut i Norge med huvuddelen av sin verksamhet i Trondheim) under forskningsprojektet Nord2000 Road (2006) [1][2]. Sedan dess har utbredningsmodellen i Nord2000 reviderats (2019) [3]. Det har också kommit uppdaterade indata för svenska fordon (2015, 2024) och vägytor (2024) [4][5][6]. En annan sak är att maximalnivå inte redovisas som i den svenska tillämpningen [7].

Ovanstående skillnader påverkar resultatet och försvårar jämförelser mellan typfallen och resultat framräknade med nuvarande version av Nord2000, och det har därför funnits önskemål om att avvikelserna ska åtgärdas.

2 Uppdateringar

Projektet omfattade nedanstående uppdateringar av N2kR-TC. Projektbeskrivningen har förankrats i Kunskapscentrum om bullers beredningsgrupp och i dess styrgrupp [8].

- Utbredningsberäkningar som inkluderar samtliga revideringar av Nord2000:s utbredningsmodell som genomförts till och med den rapport som publicerades 2019 (motsvarar referenskoden Compro 22 [9]).
- Användning av det senaste underlaget för svenska emissionsdata (ljudeffektnivåer för fordonskategori 1–3 publicerade 2015, standardavvikelser för maximalnivå publicerade 2024, samt korrektionstermer för vägytor publicerade 2024).
- Tillägg av ett väderfall som svarar mot det svenska referensvädret (samt att ta bort svenska årsmedelväder som fanns med i tidigare versioner).
- Redovisa sju högst maximalnivå.
- Den behovsstyrda automatiska nedladdningen av förkalkylerade resultat tas bort. I stället hämtas samtliga förberäknade resultat i samband med installationen av programmet.
- Små justeringar av gränssnittet genomförs för att hantera ändringarna.

Under projektets gång togs beslut om att göra ytterligare några mindre justeringar, samt att därtill korrigera några felaktigheter som upptäcktes och som funnits med i den tidigare versionen. Se [10] för en redogörelse om detta.

Projektets omfattar inte att ta hand om eventuella supportfrågor eller annan fortsatt utveckling.

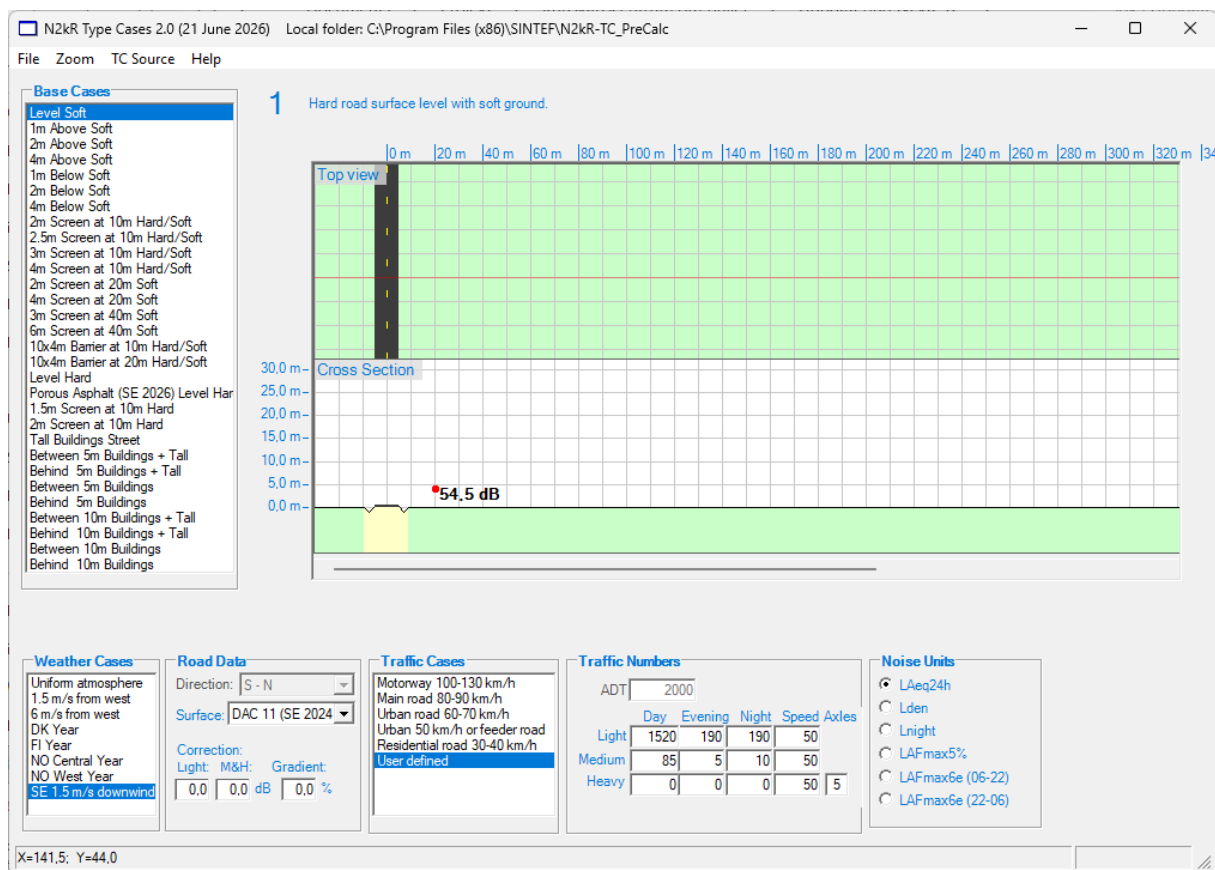
3 Arbetsgång och resultat

Uppdatering av N2kR-TC har utförts av SINTEF. VTI har koordinerat projektet, tillhandahållit underlag i form av rapporter, data, Octavekod och beräkningsresultat från SoundPLAN och Compro 22, samt kontinuerligt utfört granskning. Under projektets gång har programmet funnits i en version där det varit möjligt att exportera olika underliggande delresultat vilket har underlättat arbetet med att genomföra tester.

Nedan ges en kortfattad genomgång av projektets olika delmoment samt utfall efter genomförd validering. Se även SINTEF:s redogörelse [10].

Del	Beskrivning och resultat
1	SINTEF uppdaterade programkoden för utbredningsmodellen så att den överensstämmer med revisionen från 2019.
2	Iterationer med programmering och granskning av källmodellens svenska ljudeffektnivåer. Jämförelse mot VTI:s referensunderlag i Excel, Octave och SoundPLAN. Resultat: N2kR-TC ger korrekta ljudeffektnivåer. OK.
3	Iterationer med programmering och granskning av den statistiska hanteringen av sjätte högsta maximalnivå, $L_{AFmax6e}$, för tidsperioderna kl 06-22 respektive kl 22-06. Resultat: N2kR-TC hanterar sjätte högsta maximalnivå korrekt. OK.
4	Granskning av resultat för ljudutbredning med punktkälla och linjekälla på helt plan mark. Detta är extra utbredningsfall som SINTEF implementerade temporärt vid sidan av de befintliga typfallen (base case). Resultat: N2kR-TC ger samma resultat som SoundPLAN och Compro 22 för väderfallet med det svenska referensvärdet. OK.
5	Iterationer med programmering och granskning där N2kR-TC undersöktes i ett antal resultatpunkter (ca 60), i vart och följande åtta typfall: Level Soft, 1m Above Soft, 2m Above Soft, 4m Above Soft, 1 m Below Soft, 2 m Below Soft, 4m Below Soft, Level Hard. Ljudnivåer i N2kR-TC jämfördes mot ljudnivåer beräknade av VTI med SoundPLAN och Compro 22. Resultat: skillnader förekommer men är generellt försumbara eller små. OK.
6	Mindre omfattande jämförelser mellan N2kR-TC och SoundPLAN gjordes i följande typfall: 2m Screen at 10m Hard/Soft, 2.5m Screen at 10m Hard/Soft, 3m Screen at 10m Hard/Soft, 4m Screen at 10m Hard/Soft, 2m Screen at 20m Soft, 4m Screen at 20m Soft, 3m Screen at 40m Soft, 6m Screen at 40m Soft. Resultat: skillnader förekommer men är generellt försumbara eller små. OK.
7	Därutöver prövades enstaka beräkningspunkter i typfallen Tall Buildings Street, Behind 5m Buildings, Between 5m Buildings. De här typfallen är beräkningstekniskt särskilt utmanande. Utbredningsberäkningarna i N2kR-TC baseras på en kombination av traditionell utbredningsberäkning (strålgång + reflexer) och tillämpning av Nord2000:s statistiska utbredningsmetod, Scattering Zones. Tillvägagångssättet går inte att återskapa i SoundPLAN och det är därför inte möjligt att genomföra exakta jämförelser mellan N2kR-TC och SoundPLAN. VTI saknar också möjlighet att beräkna de här typfallen med Compro 22. Resultat: Jämförelser mellan N2kR-TC och SoundPLAN gav differenser som var 0–4 dB. Vår bedömning är att implementationen i N2kR-TC fungerar som avsett och att avvikelserna beror på nämnda metodskillnader. OK
8	SINTEF lade upp det färdiga programmet på sin hemsida där det är tillgängligt för gratis nedladdning. Gå till https://www.sintef.no/projectweb/n2kr/ . Där finns även installationsanvisningar och en kortfattad användarhandledning, samt en redogörelse för vilka ändringar som har gjorts i programmet under projektet [10].

Tabell 1. Projektets delmoment och resultat.



Figur 1. Gränssnitt N2kR-TC version 2.0. Det svenska referensvädret enligt [7] omnämns som "SE 1.5 m/s downwind". Det går att välja två svenska vägytor som även inkluderar svenska emissionsdata, alternativen heter "DAC 11 (SE 2024)" och "SMA 16 (SE 2024)" (ABT 11 respektive ABS 16). Övriga vägytor svarar inte mot svenska förhållanden. Sjätte högsta maximalnivå kan väljas för dag-kväll, "LAFmax6e (06-22)", och för natt, "LAFmax6e (22-06)".

4 Sammanfattning

Uppdateringen är genomförd med godkänt resultat. Eftersom typfallen som ingår i N2kR-TC är artificiellt utformade kan de i princip aldrig stämma exakt med en verklig situation. Det, samt det faktum att N2kR-TC tillämpar Nord2000 på ett bitvis annorlunda sätt än traditionella beräkningsprogram (t ex SoundPLAN), gör att användande av N2kR-TC bör vara begränsat till indikativa undersökningar.

Rekommendationen blir därför att N2kR-TC inte bör användas för att ta fram underlag till planarbete, bygglov, åtgärder, etc.

5 Referenser

- [1] J. Kragh et al, *User's Guide Nord2000 Road*, AV 1171/06, DELTA, 2006.
- [2] G. Taraldsen, H. Olsen, *N2kR-TC*, typfallsprogramvara, version 1.0, SINTEF, 2006.
- [3] B. Plovsing, E. Thyséll, *Nord2000 – Prediction of Outdoor Sound Propagation. Amendments to Report AV1106/07 revised 2014*, TC-101327, FORCE Technology, 2019.
- [4] K. Larsson and H. G. Jonasson, *Uppdaterade beräkningsmodeller för vägtrafikbuller*, SP Rapport 2015:72, 2015.
- [5] A. Gustafson, A. Genell, *Maximalnivå vägtrafik – Mätning av maximalnivåns spridning för underlag till bullerberäkningar*, Kunskapscentrum om buller, 2023.
- [6] A. Genell, A. Gustafson, *Korrektioner för vägbeläggningar – Uppdaterade korrektioner för olika svenska vägbeläggningar för användning i Nord2000*. Kunskapscentrum om buller, 2024.
- [7] A. Gustafson, A. Genell, M. Ögren, *NORD2000 – Användarhandledning för beräkning av buller från väg- och spårtrafik för svenskt bruk*, Kunskapscentrum om Buller, 2024.
- [8] *Projektbeskrivning – Uppdatering av typfallsprogramvaran N2kR-TC*, Tilläggsuppdrag VP 2025 Kunskapscentrum om buller, dokumentversion 2025-10-28.
- [9] A. Gustafson, A. Genell, M. Ögren, *Status Nord2000 – Inventering av Nord2000 relativt svenska behov*, Kunskapscentrum om buller, 2022.
- [10] H. Olsen, *N2kR Change log*, Project memo, version 1, projekt no 102034767, SINTEF, 2026. Kan hämtas från <https://www.sintef.no/projectweb/n2kr/>.