



SINTEF RAPPORT

SINTEF IKT

Postadresse: 7465 Trondheim
Besøksadresse: O S Bragstads plass 2C
7034 Trondheim
Telefon: 73 59 30 00
Telefaks: 73 59 10 39

Foretaksregisteret: NO 948 007 029 MVA

TITTEL

Nytt verktøy for innendørs støy

FORFATTER(E)

Herold Olsen

OPPDRAKSGIVER(E)

Statens vegvesen – Vegdirektoratet
Avinor

RAPPORTNR. SINTEF A11629	GRADERING Åpen	OPPDRAKSGIVERS REF. Ingunn Milford. Kåre H. Liasjø	
GRADER. DENNE SIDE Åpen	ISBN 978 82 14 04440 9	PROSJEKTNR. 90E309	ANTALL SIDER OG BILAG 18 sider
ELEKTRONISK ARKIVKODE Rapport - forprosjekt - innendørs støy.doc		PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.) Herold Olsen <i>Herold Olsen</i>	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.) Svein Å. Storeheier <i>S. Å. Storeheier</i>
ARKIVKODE	DATO 2008-12-17	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.) Odd Kr. Ø. Pettersen, forskningssjef <i>Odd Kr. Ø. Pettersen</i>	

SAMMENDRAG

Forprosjektet er gjennomført i henhold til de forutsetningene som ble gitt av oppdragsgiverne. Det er gjennomført en kommunikasjonsrunde med de involverte partene for å klarlegge ønsker og behov. De datamessige sidene ved utviklingen av et nytt verktøy for innendørs støy er vurdert, og det er foreslått et hovedprosjekt for å realisere et slikt verktøy.

Forprosjektet viser at det nye verktøyet bør ivareta og kombinere funksjonaliteten i dagens VSTØY og Støybygg. Videre ser vi at Statens vegvesen har behov som på enkelte punkter skiller seg fra de øvrige anleggseierne ved at de trenger en tett integrasjon med sine øvrige dataverktøy. For øvrig er de sentrale funksjonene for registrering av bygningsinformasjon og beregning av innendørs støy felles for alle involverte parter. Et nytt verktøy vil dekke et tydelig behov for felles samordnet håndtering av støyforhold, utredning av tiltak og rapportering til myndighetene. Det er enighet om dette mellom de involverte partene.

Det anbefales å gå videre med et nærmere beskrevet hovedprosjekt for detaljspesifikasjon og implementering av et nytt felles verktøy for innendørs støy.

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	Akustikk	Acoustics
GRUPPE 2	Dataverktøy	Data Tool
EGENVALGTE	Støy	Noise
	Innendørs	Indoor

Forord

Denne rapporten er et resultat av et arbeid som er utført ved SINTEF IKT, avdeling for akustikk, i perioden oktober 2008 til januar 2009. Arbeidet har involvert en rekke personer utenfor SINTEF som har deltatt i en dialog omkring rapportens tema og gitt viktige bidrag til dens innhold og konklusjon.

Det rettes spesiell takk til Ingunn Milford, Ida Solheim og Torunn Moltumyr hos Statens vegvesen, Kåre Liasjø hos Avinor, Stein Christiansen hos Multiconsult, Runar Simonsen hos Jernbaneverket og Anne Gislerud hos SFT.

April 2009
Herold Olsen

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Bakgrunn og målsetting	4
2	Involverte parter	5
3	Krav til et nytt verktøy	7
4	Arkitektur for nytt verktøy	8
4.1	Brukerapplikasjon	9
4.2	Ekspeditør	9
4.3	Kontrollør og konverterer	9
4.4	OutCalc	9
4.5	DiffCalc.....	10
4.6	InCalc	10
4.7	Bygningsdatabase	10
4.8	Konstruksjonsdata.....	10
4.9	Datafil for overføring til og fra bygningsdatabasen.....	10
4.10	Rapportgenerator.....	10
5	Samvirke og integrasjon	11
5.1	NVDB / VSTØY	11
5.2	NorStøy	11
5.3	Novapoint støy	12
5.4	SINTEF Byggforsk	12
5.5	NORTIM, Cadna A og Milstøy	12
6	Nasjonal bygningsdatabase	13
7	Dokumentasjon og opplæring	14
8	Vurderinger	15
8.1	Kvalitet.....	15
8.2	Prioritering	15
9	Hovedprosjekt	16
9.1	Arbeidsoppgaver	16
9.2	Alternative løsninger.....	16
9.3	Estimert arbeidsinnsats	17
10	Oppsummering og konklusjon	18
Vedlegg A	Møtereferat: Diskusjon av forprosjekt, 10. oktober 2008	
Vedlegg B	Møtereferat: Innledende møte med SVV, Region Midt, 17. november 2008	
Vedlegg C	Møtereferat: Innledende møte med Avinor, 21. november 2008	
Vedlegg D	Notat 27. april 2009: "Eksempel på rapporter fra eksisterende verktøy"	
Vedlegg E	Møtereferat: Drøfting av arkitektur, 5. desember 2008	
Vedlegg F	Notat 6. januar 2009: "Krav"	
Vedlegg G	Notat 16. desember 2009: "Beregning av innendørs lydnivå"	
Vedlegg H	Notat 27. november 2008: "Arkitektur"	

1 Bakgrunn og målsetting

I arbeidet med å begrense utendørs støy i Norge de senere år har både lovgivende miljøvernmyndigheter og utøvende etater innen transportsektoren hatt fokus på kartlegging av støybelastning og gjennomføring av tiltak utenfor og inne i boliger og andre støyømfintlige bygninger. Selv om metodene for kartlegging er forskjellig for ulike støykilder som vegtrafikk, flytrafikk og jernbane, har arbeidet i stor grad vært samordnet mellom etatene, ikke minst på grunn av felles nasjonale kriterier og mål for forvaltning av støyforhold. Dette gjelder eksempelvis for gjennomføring av tiltak for å overholde gitte minstekrav til innendørs støy i norske boliger.

Statens vegvesen (SVV) har utviklet et nytt moderne dataverktøy for kartlegging av utendørs støy (Norstøy), basert på senere års nordisk forskning. Det er en målsetting at neste versjon av dette verktøyet også skal kunne beregne innendørs støy i bygninger. Avinor og Forsvarsbygg har i fellesskap utviklet et verktøy for beregning av innendørs støy (StøyBygg). StøyBygg er primært utviklet for behandling av flystøy, men er i praksis også blitt tatt i bruk for både vegtrafikkstøy og jernbanestøy. På denne bakgrunn har SVV og Avinor i fellesskap valgt å gjennomføre et forprosjekt for å klarlegge grunnlaget for videre utvikling av et felles verktøy, der man også ønsker å inkludere andre anleggseiere som Forsvarsbygg, Jernbaneverket og SFT. Forprosjektet er gjennomført av SINTEF IKT, og denne rapporten gjengir resultatene.

En sentral føring i forprosjektet har vært at et nytt verktøy for innendørs støy primært skal dekke behovene hos SVV. Men i og med at behovene hos de andre anleggseierne er veldig like, er det opplagte gevinster ved å utvikle et felles verktøy. Ikke bare er dette fornuftig bruk av ressurser til utvikling / innkjøp, men vil også bidra til at støyforhold blir håndtert på en enhetlig måte på tvers av etatene. Dette siste har også vært en intensjon med myndighetenes lovgiving og forvaltning innen støyproblematikken de senere årene.

En av arbeidsoppgavene i forprosjektet har derfor vært å klarlegge hvordan et nytt verktøy best mulig kan dekke behovene hos Avinor, Jernbaneverket og Forsvaret, i tillegg til SVV. Videre er arbeidet koordinert med Statens forurensningstilsyn (SFT), bl.a. for å ta hensyn til de føringer som forventes å bli lagt av Miljøvernmyndighetene gjennom en bebudet revisjon av "Forskrift om begrensnings av forurensning (forurensningsforskriften)".

Forprosjektet skulle skaffe oversikt over behov, muligheter og problemer knyttet til etablering av et nytt felles verktøy. Siden verktøyet skal kunne brukes i forskjellige sammenhenger og av forskjellige brukere, har det særlig vært viktig for forprosjektet å avdekke eventuelle problemområder. Men for å avgrense forprosjektets omfang er arbeidet likevel for det meste basert på den kunnskapen og de mulighetene som allerede finnes hos de involverte partene. Ressurskrevende problemområder er i noen grad overlatt til et hovedprosjekt å utrede.

Målet med forprosjektet har følgelig vært å beskrive et hovedprosjekt for utvikling av et verktøy for beregning av innendørs støyforhold i forbindelse med kartlegging av utendørs støy etter gjeldende forskrifter. Verktøyet skal kunne brukes til systematisk lagring av registrert lydisolering for bygninger og skal kunne samvirke med eksisterende systemer for støykartlegging hos Statens vegvesen og øvrige aktuelle etater.

2 Involverte parter

I arbeidet med forprosjektet er det innhentet bakgrunnsinformasjon og synspunkter fra en rekke instanser og personer. Disse nevnes her for å belyse bredden (og begrensningen) av den kunnskapen som ligger til grunn for resultatene av forprosjektet og hvilken rolle hver av de involverte partene i praksis har spilt.

Forprosjektet har vært gjennomført av SINTEF IKT, avdeling for akustikk i Trondheim. Arbeidet har vært organisert i form av innhenting av informasjon fra involverte parter, skriving av møtereferat og notater, og rapportering av beslutningsgrunnlag, vurderinger og konklusjoner.

Forprosjektet ble startet opp med et møte den 20. oktober 2008 mellom SVV, Avinor, Jernbaneverket, Forsvarsbygg, SFT, SINTEF Byggforsk og SINTEF IKT. Her ble planene for forprosjektet presentert og drøftet. Det var konsensus blant deltakerne om gjennomføring av forprosjektet¹. Møtet var innkalt av SVV, og er oppsummert i et eget møtereferat².

Viktigste premissgiver for forprosjektet har vært SVV ved prosjektansvarlig hos Vegdirektoratet i Oslo og støyansvarlige saksbehandlere i SVVs Region Midt i Trondheim. Det har vært gjennomført to møter med SVV for å avklare krav til det nye verktøyet³ og forslag til datateknisk arkitektur⁴. Dessuten har det vært løpende kommunikasjon per e-post mellom disse partene og SINTEF IKT gjennom hele forprosjektet. Et mål med denne tette kommunikasjonen har vært å bidra til at forprosjektet skulle ta tilstrekkelig hensyn til SVVs behov, særlig angående forhold som omhandler samvirke med Norstøy og etatens øvrige dataverktøy og etablerte rutiner. Mye av dette handler om at det nye verktøyet skal kunne fungere som en erstatning for dagens VSTØY.

Det er gjennomført et møte med Avinor og Multiconsult (deres konsulent) for å avklare Avinors ønsker og behov⁵. For øvrig er møtereferat, spesifisering av krav til verktøyet og forslag til arkitektur sendt til Avinor, som har bidratt med utdypinger og kommentarer via e-post. I prosessen har Avinors primære bidrag vært knyttet til at det nye verktøyet skal kunne fungere som er videreføring av StøyBygg, og at det skal fungere godt i forbindelse med at utredninger av innendørs støyforhold som normalt settes bort til innleide konsulenter.

Multiconsult har omfattende erfaring med bruk av dagens StøyBygg, som utredende konsulent for flere av anleggseierne. Som Avinors konsulent har de vært høringsinstans for notatene for kravspesifisering og arkitektur, men har ikke gitt andre innspill enn det som fremkom i ovennevnte møte. De legger vekt på videreføringen av StøyBygg, og har gitt viktige innspill på detaljer i funksjonalitet og uttak av rapporter.

Jernbaneverket har fått tilsendt notater for kravspesifisering og forslag til arkitektur, og har gitt innspill via e-post. Deres behov er i grove trekk sammenfallende med Avinors, og de vektlegger også Multiconsults innspill i ovennevnte møte med Avinor.

I likhet med Jernbaneverket har Forsvarsbygg fått sentrale notater til høring. De har ikke gitt spesifikke tilbakemeldinger utenom at de i e-post viser til at Multiconsults innspill også vil dekke deres behov.

¹ SINTEF prosjektforslag (21/10-08): Felles verktøy for registrering av lydisolering og beregning av innendørs støy. Forprosjekt.

² SINTEF møtereferat (20/10-08): Felles verktøy for registrering av lydisolering og beregning av innendørs støy. Diskusjon av forprosjekt

³ SINTEF møtereferat (26/11-08): Nytt verktøy for innendørs støy. Innledende møte med SVV, Region Midt

⁴ SINTEF møtereferat (8/12-08): Nytt verktøy for innendørs støy. Drøfting av arkitektur

⁵ SINTEF møtereferat (24/11-08): Nytt verktøy for innendørs støy. Innledende møte med Avinor

SFT har via e-post gitt sine umiddelbare vurderinger krav til det nye verktøyet og dets arkitektur. De er opptatt av at verktøyet skal fungere godt i forhold til overvåking av nasjonale mål for støy. I tillegg bør det være fleksibelt i forhold til ulike brukere og ulike brukssituasjoner. Verktøyet bør f. eks. også kunne brukes av kommunene, og fungere godt i forhold til nye kriterier for støy som måtte komme i fremtiden.

I forbindelse med statistisk behandling av støyforhold på nasjonalt plan har SFT henvist til Statistisk sentralbyrå (SSB). De har også gitt sine innspill om krav til verktøyet via e-post. SSB primære anliggende er at verktøyet skal kunne produsere entydige lister over støyforhold og tiltak for enkeltbygninger, på en måte som passer med deres nasjonale støymodell.

SINTEF Byggforsk har en sentral rolle som utvikler av eksisterende metode for beregning av innendørs støy, og vil kunne levere en datasamling for lydisolerende konstruksjoner på spektral form. De er følgelig tilsendt kravspesifikasjon, arkitektur og et eget notat om fornyet regnemetode⁶ for det nye verktøyet. SINTEF Byggforsk har meldt tilbake per e-post at det nye verktøyet med fordel kan bruke en ren spektral regnemetode.

I og med at det nye verktøyet planlegges med en database for bygningsinformasjon, er Datatilsynet kontaktet for å avklare eventuelle forhold knyttet til personopplysningsloven. De har gitt svar per e-post om at en slik database vil være underlagt meldeplikt.

SVV bruker i dag verktøyet Novapoint Støy, utviklet av Vianova Systems (VNS) for beregning av støy ved prosjektering av veier. VNS er følgelig tilsendt notater om krav og arkitektur, og har svart kort per e-post at de er interessert i at det nye verktøyet kan kobles til deres program.

Avdeling for akustikk ved SINTEF IKT har en bred kompetanse innen fysiske støyforhold, som omfatter hele kjeden fra utendørs støykilder, lydutbredelse og lydisolerende egenskaper for bygninger. I tillegg har de i en årrekke vært involvert i anleggseiernes håndtering av støyforhold, ikke minst gjennom utviklingen av dataverktøy som Norstøy, NORTIM og Støybygg. Dette har vært med på å forme innsamling av informasjon og beskrivelse av løsning for det nye verktøyet.

⁶ SINTEF notat (16/12-08): Nytt verktøy for innendørs støy. Beregning av innendørs lydnivå

3 Krav til et nytt verktøy

Det er arbeidet med å spesifisere og prioritere krav til det nye verktøyet. Dette har skjedd gjennom møter og utveksling av e-post mellom de fleste av de involverte partene. Resultatet er oppsummert i et eget notat⁷. Utgangspunktet var at verktøyet skulle kunne brukes til systematisk lagring av registrert lydisolering for bygninger og kunne samvirke med eksisterende systemer for støykartlegging hos SVV og øvrige etater. Videre skulle det tilrettelegge data for rapportering til myndighetene.

For SVVs vedkommende er grunnleggende krav at verktøyet skal anvende utendørs støyspektre for vegtrafikk beregnet med Norstøy, og at det skal overta funksjonen for VSTØY. For Avinor og Forsvarsbygg skal verktøyet brukes til å beregne innendørs støy fra flytrafikk for utendørs støy beregnet med NORTIM. Her er det et overordnet mål at verktøyet skal sikre kvalitet og effektivitet i arbeidet med kartlegging tiltaksutredning, som normalt utføres av innleide konsulenter. Jernbaneverket vil bruke verktøyet til beregning av innendørs støy for utendørs togtrafikk beregnet med Cadna A. Også her legges det vekt på at verktøyet skal fungere godt i forbindelse med innleid konsulentbistand. SFT er opptatt av at verktøyet skal fungere godt i forhold til nasjonal overvåking av støyforholdene, at det skal være fleksibelt i forhold til mulige endringer i myndighetenes regelverk, og at det skal være generelt tilgjengelig for alle anleggseiere.

I nevnte notat som oppsummerer kravene, er det gitt en prioritert liste over detaljerte krav som er fremkommet i forprosjektet. Listen er gruppert etter temaene brukergrensesnitt, datakvalitet, funksjoner, integrasjon, lagring og rapportering. Kravene er preget av partenes eksisterende erfaring med programmene VSTØY og Støybygg. Dette er rimelig i og med at det nye verktøyet tenkes å erstatte disse to programmene, og dermed vil arve mye av funksjonalitet fra dem.

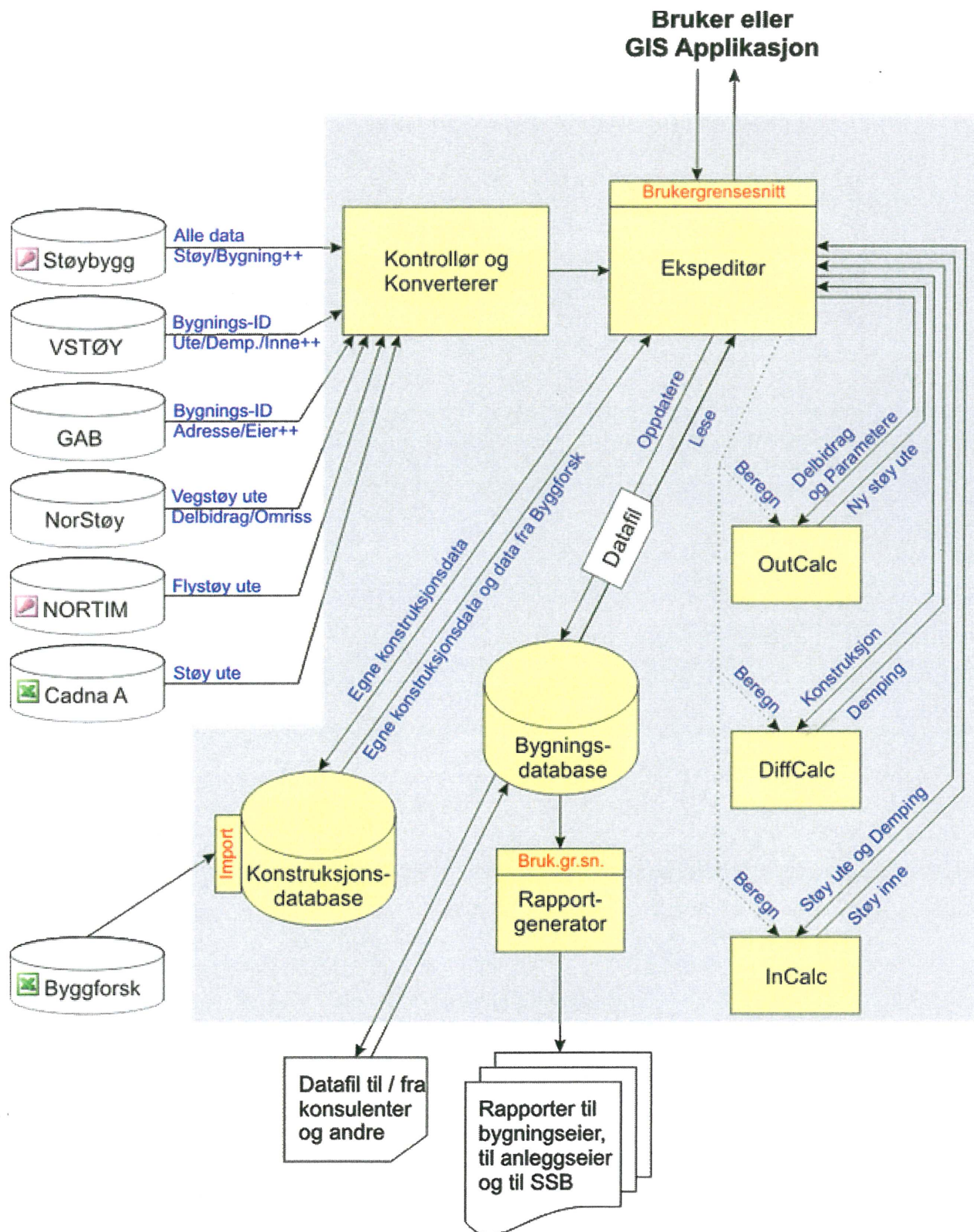
På enkelte punkter viser kravlisten at de ulike anleggseierne trekker i litt forskjellige retninger. De mest omfattende og kostnadsdrivende kravene er stilt av SVV som har et klart behov for at verktøyet skal være minst like tett integrert med andre dataverktøy i etaten som VSTØY har vært til nå. De øvrige anleggseiernes krav kan i grove trekk leses dit hen at de trenger en oppdatert og noe forbedret versjon av Støybygg, som et frittstående dataprogram som i første omgang skal brukes av deres konsulenter.

For mer detaljer vises det til nevnte notat som oppsummerer kravene.

⁷ SINTEF notat (6/1-09): Nytt verktøy for innendørs støy. Krav

4 Arkitektur for nytt verktøy

Det er utarbeidet et forslag til arkitektur for det nye verktøyet, i form av et notat⁸. Den sentrale skissen er gjengitt her, og de enkelte komponentene er beskrevet i de følgende avsnitt.



⁸ SINTEF notat (27/11-08): Nytt verktøy for innendørs støy. Arkitektur

4.1 Brukerapplikasjon

Verktøyet aktiveres fra ArcMap applikasjon, eller annet lignende GIS-basert verktøy. For SVVs vedkommende er dette det samme verktøyet som NorStøy kjøres fra. For andre brukere kan dette dreie seg om andre applikasjoner basert på ArcGis eller GisLine. Også utenforliggende beregningsprogram som Novapoint støy og NORTIM kan tenkes å ha rollen som brukerapplikasjon. For brukere som ikke har en slik overordnet applikasjon skal ekspeditørens brukergrensesnitt kunne startes direkte i et selvstendig program.

4.2 Ekspeditør

Dette er den sentrale modulen i verktøyet som styrer de viktigste funksjonene og leverer et brukergrensesnitt som gir oversikt over utvalgte bygninger til brukeren. Det er intensjonen at dette skal utformes slik at den kan dekke funksjonalitet og brukergrensesnitt for dagens VSTØY og Støybygg. Det betyr at det i utgangspunktet forholder seg til en liste over bygninger i den underliggende bygningsdatabasen. Brukeren skal kunne søke eller filtrere listen på GAB bygningsnummer, Gnr/BNr eller adresse. I tillegg skal ekspeditøren gi mulighet til å gå dypere inn i en mengde detaljer for hver enkelt bygning for å redigere konstruksjonsdata og beregne innendørs støy, tilsvarende som i dagens Støybygg. Her skal det kunne skilles mellom primære støyforhold, og alternative varianter. Variasjoner kan omfatte både endringer i utendørs støy og bygningsmessige tiltak for å tilfredsstille ulike mål for forbedret lydisolering. Realistiske beregninger skal knyttes til konkrete årstall. Også utdypende data for bygningen som bilder, kartutsnitt, tegninger og lignende skal kunne legges inn og vises i denne modulen. Brukeren skal også kunne se og redigere en figur som viser omrisset av bygningen med angivelse av punkter for utendørs støy og skjematisk plassering av rom og bygningskomponenter. I forbindelse med enkeltkonstruksjoner skal modulen kunne vise et diagram for spektral lydisolering.

4.3 Kontrollør og konverterer

Dette er en modul for import av data fra ulike datakilder. Modulen skal kunne lese data fra tidligere versjoner av Støybygg og VSTØY. I tillegg skal den kunne importere data fra NorStøy, den nye matrikkelen (evt. GAB), og støyberegningsprogrammene NORTIM og Cadna A. I forkant av en eventuell lagring av importerte data til bygningsdatabasen, skal modulen kunne gjøre en sammenligning med eksisterende data i databasen for å avdekke eventuelle konflikter eller feil. Datakildene bruker noe ulike lagringsformater. Modulen skal støtte lesing fra SQL database (Støybygg, VSTØY, GAB og NORTIM), Shape/XML (NorStøy) og Excel (GAB og Cadna A).

4.4 OutCalc

Dette er en beregningsmodul som beregner nye data for utendørs støy som følge av endring i tilgjengelige kildeparametere. Funksjonen forutsetter at det allerede er gjort en ekstern beregning av underliggende delbidrag (overføringsfunksjoner), f. eks med NorStøy, og at disse er importert til det nye verktøyet. Hensikten er å slippe å kjøre NorStøy (eller andre verktøy) om igjen pga. en mindre komplisert endring i støykilden. Aktuelle kildeparametere for vegtrafikk er ÅDT, hastighet, vegdekke og trafikkfordelinger på de enkelte vegparsellene omkring bygningen. For andre kildetyper kan dette dreie seg om togløpemetere, rullebanebruk eller driftsmodi for industri. Kildeparametrene kan imidlertid ikke omfatte geometriske forhold som støyskjærmer, bygninger, topografi og lignende. Endringer i geometriske parametere vil kreve ny beregning i det eksterne verktøyet (NorStøy, NORTIM, osv.). Resultatet fra OutCalc er et spektrum for hvert av punktene for støy utenfor bygningen.

4.5 DiffCalc

Denne beregningsmodulen beregner demping fra utendørs til innendørs støynivå for alle aktuelle kombinasjoner av utendørs støy og registrerte rom i bygningen. Basisen for beregningen er en detaljert beskrivelse av bygningskonstruksjonen. Resultatet er en matrise av spektre for lydempingen.

4.6 InCalc

Dette er en enkel beregningsmodul som summerer data for alle aktuelle utendørs støyposisjoner med matrisen for lydemping, slik at det produseres et spekter for innendørs støy i hvert registrert rom i bygningen. Modulen returnerer også tilhørende A-veid lydnivå i rommene.

4.7 Bygningsdatabase

Dette er hoveddatabasen for det nye verktøyet med en rekke objekttyper for ulike nivå av data. Databasestrukturen vil i stor grad være i overensstemmelse med strukturen i dagens Støybygg. Databasen skal nås gjennom et SQL-grensesnitt.

4.8 Konstruksjonsdata

Dette er en liten brukerdatabase med to tabeller. En for konstruksjonsdata som er importert fra SINTEF Byggforsk, og en som inneholder brukerens egendefinerte data for lydisolerende egenskaper for spesifikke konstruksjonselementer.

4.9 Datafil for overføring til og fra bygningsdatabasen

Data overføres mellom ekspeditøren og bygningsdatabasen via en datafil. Ekspeditøren henter ut en fil med den eller de bygningene som skal behandles. Etter behandlingen sendes en oppdatert datafil tilbake for lagring av eventuelle endringer. Dermed har ekspeditøren bedre kontroll på om og når eventuelle endringer skal lagres, enn hva tilfellet er i for dagens Støybygg. Videre skal slike datafiler kunne lagres og leses fra disk med tanke på utveksling av data med konsulenter eller andre brukere av det nye verktøyet (for eksempel andre anleggseiere) som ikke har tilgang til en felles database. Det er ikke tatt stilling til filformatet. Det kan f. eks være snakk om et egendefinert binært format eller en MS Access databasefil.

4.10 Rapportgenerator

Det nye verktøyet skal ha en egen modul for å ta ut rapporter fra bygningsdatabasen. Dette gjelder rapport som dokumenterer all registrert informasjon om hver bygning ovenfor anleggseieren, varianter av begrensede rapporter for oversendelse til bygningseier, og en summarisk rapport i tabellform for oversendelse til SFT og SSB.

5 Samvirke og integrasjon

Det nye verktøyet skal samvirke med en rekke eksisterende systemer. Her skisseres i grove trekk hvordan dette skal løses, i tråd med teksten i ovennevnte notat for arkitektur.

5.1 NVDB / VSTØY

NVDB har en datakatalog som beskriver flere dataobjekttypene som er relatert til dagens VSTØY. Data skal kunne overføres begge veier mellom det nye verktøyet og disse typene i NVDB. Angående detaljene for disse datatypene kan det fortsatt være rom for redefinering. Det kan f. eks. være hensiktsmessig å ta bedre hensyn til de behovene Norstøy og det nye verktøyet vil representere.

Uansett skal samvirket bestå i at det nye verktøyet skal kunne:

- Importere data fra NVDB
- Eksportere data til NVDB
- Sammenligne eget datasett med tilsvarende data i NVDB

Interaksjonen skjer gjennom NVDBs API.

5.2 NorStøy

Norstøy skal samvirke med det nye verktøyet ved at beregningsresultater fra Norstøy skal overføres til verktøyets database. Dette gjelder primært tall for utendørs støy, men kan også omfatte data for identifikasjon av bygning (GAB-nr m.m.), delbidrag (overføringsfunksjoner) og vektorgeometri for bygningen (omriss). Utendørs støy skal være i form av A-veid verdi og spekter, med mulig differensiering for delbidrag fra de involverte vegparsellene og delkildene (rullestøy, motor og eksos).

Dette stiller krav til endringer i Norstøy i forhold til versjon 2:

- Det rapporteres et representativt utendørs støyspekter for en rekke utepunkt, et for hver kombinasjon av fasade og etasje.
- Det rapporteres spektrale delbidrag (overføringsfunksjoner) for hvert utepunkt, fra alle delkildedydene på hver veglenke til alle utendørs støyspekter.
- Det rapporteres en forenklet geometri for omrisset av bygningen, der hver fasade er identifisert.

I tillegg åpnes det for at NorStøy og det nye verktøyet integreres såpass tett sammen at om brukeren endrer på geometri (skjermer, punktplassering, terreng osv) så sendes dette til NorStøy som får i oppdrag å beregne utendørs støy for den angjeldende bygningen på nytt. Da vil brukeren selv kunne bestemme plasseringen av beregningspunktene foran fasaden direkte i det nye verktøyet.

Konsekvensene blir at Norstøy må tilpasses følgende:

- NorStøy / NorCalc må tilpasses situasjonen for beregning for enkeltbygninger (liten og kjapp beregning; minimal brukerdialog; trenger ikke distribuerte regneceller; resultatet går rett til ekspeditøren i det nye verktøyet).

- Om geometrien ikke er endret siden en tidligere beregning, og NorCalc får beskjed om det, trenger den ikke å få nye filer med terreng, bygninger osv. Resultatet kommer da ganske umiddelbart (i løpet av ett eller noen få sekund). Dette brukes altså når endringen kun gjelder trafikkforhold eller plassering av beregningspunkt for fasadene.
- Om også geometrien er endret, må det overføres ny geometri (topografi, bygninger, skjærmer, o.l.) til NorCalc. NorCalc må så bygge ny intern trekantmodell før den beregner støyen. Resultatet kommer da i løpet av ett eller noen få minutter.

5.3 Novapoint støy

Alle modulene og databasene i arkitekturen (se kapittel 2) utvikles med et åpent spesifisert programmeringsgrensesnitt. Dermed står programmer som Novapoint støy fritt til å ta dem i bruk, på linje med andre brukerapplikasjoner. Det blir da mulighet til både å bruke hele det nye verktøyet med tilhørende database, og å utnytte de enkelte modulene i verktøyet mot egne data uten å involvere databasen.

Dette kan sette krav til at brukergrensesnittene må takle flere språk fordi Novapoint også brukes i utlandet.

5.4 SINTEF Byggforsk

Det legges opp til at interaksjonen med SINTEF byggforsk skjer gjennom manuell dataoverføring. Brukeren (som kan være en konsulent) skaffer seg abonnement på Byggforsks BKS-tjeneste for lydisolerende konstruksjoner, klikker seg inn på tjenesten via Internett, laster ned hele databasen på Excel format, åpner det nye verktøyet, og importerer datasettet inn i konstruksjonsdatabasen. Importfunksjonen i det nye verktøyet skal gi brukeren mulighet til å sammenligne de to datasettene før lagring, slik at det kommer frem hva som eventuelt er endret siden sist.

5.5 NORTIM, Cadna A og Milstøy

Det utvikles et Excel regneark som kan inneholde de data det kan være aktuelt å overføre fra andre beregningsprogram til det nye verktøyet. For å overføre data må da enten det andre beregningsprogrammet levere sine data direkte til det angitte oppsettet, eller så må brukeren lage funksjoner i Excel som transponerer data fra et annet regneark til det angitte oppsettet. Det spesifiserte oppsettet gjøres noenlunde likt med eksisterende form ved eksport av data fra Cadna til Excel. NORTIM og Milstøy kan enten tilpasses til det samme formatet, eller tilby de aktuelle data i form av en Access database.

En grunn til å bruke Excel som utvekslingsformat mot andre verktøy og Byggforsk, er at formatet allerede er i bruk, og er enkelt å tilpasse på egenhånd til for brukeren. Ulempen kan være at Excel som filformat kan endres for fremtidige versjoner av Microsoft Office. En mer moderne løsning kunne være at dataoverføring skulle skje via XML-filer. Men dette er vanskelig fordi viktige kilder som Cadna og Byggforsk ikke støtter det i dag.

6 Nasjonal bygningsdatabase

Det nye verktøyet er tenkt å være et felles verktøy for en rekke etater som behandler støy ut fra ulike fysiske betingelser, men med referanse til et felles regelverk. I og med at verktøyet er felles vil databehandling og lagring ble ensartet, noe som tilfredsstiller myndighetenes behov for å ensartet rapportering av støyforhold.

Det kan i tillegg være fornuftig å sørge for en felles nasjonal lagring av registrerte og beregnede data for støyforhold i og utenfor bygningene. Fordelen er at det blir enklere å ta ut rapporter og statistikk for støyforholdene på nasjonalt nivå, og at det gis gjensidig innsyn i etatenes behandling av støyforhold og bygningsmessige tiltak. I tillegg vil det bli lettere å behandle overlappende kartlegginger der for eksempel to eller flere etater behandler samme bygning.

En annen fordel med en nasjonal database er at det åpner muligheten til å utnytte datasettene i andre sammenhenger enn til anleggseierens primære behov for støykartlegging. Dette kan for eksempel gjelde til generell informasjon mot andre etater, eller forskningsformål, gjerne i tett kobling til andre populære registre som GAB, folkeregisteret eller telefonkatalogen.

For at en slik nasjonal database skal fungere er det imidlertid viktig at den er i daglig bruk av etatene og at en unngår at hver etat bygger opp en egen intern database og overfører data til den nasjonale basen bare "når det passer seg". Dette vil i praksis forutsette at den nasjonale basen er tilgjengelig online med tilstrekkelig datateknisk kapasitet til at den i seg selv ikke blir en flaskehals. Eksempelvis må databasen takle det når vegvesenet skal gjøre periodiske beregninger av utendørs og innendørs støy for alle bygninger langs stamvegnettet i hvert fylke, en operasjon som vil måtte lese og skrive data til en stor mengde bygninger i databasen.

Ulempen med å etablere en nasjonal database er at det kan bli kostbart å opprette og drifte en slik løsning. Det er imidlertid ikke gjort konkrete beregninger av disse kostnadene i dette forprosjektet. En annen ulempe med en nasjonal database er at etatene lettere vil miste kontrollen over datasettene. Siden flere instanser vil ha tilgang til bygningsinformasjonen i databasen blir det vanskeligere å følge med på hvem som til enhver tid oppdaterer innholdet og hva det brukes til. På dette punktet kan det tenkes at en nasjonal database skaper flere problemer enn den løser, uavhengig av kostnadsspørsmålet.

I forprosjektet er det gjort en henvendelse til Datatilsynet for å avklare føringer som måtte følge av personopplysningsloven, i lys av at databasen vil inneholde referanse til eier eller annen kontaktperson, og at den kan inneholde data om personlig eiendom. Datatilsynet anser at databasen ikke vil inneholde *sensitive* personopplysninger, og sier at den dermed er meldepliktig, men ikke konsesjonspliktig. Meldeplikten oppfylles ved at ansvarlig forvalter av databasen fyller ut et skjema som sendes til Datatilsynet, og at databasen sikres mot misbruk i henhold til nærmere angitte regler. Det opplyses også at kravet til meldeplikt er uavhengig av om data samles i en felles nasjonal database eller opprettes som selvstendige lokale databaser hos hver anleggseier.

7 Dokumentasjon og opplæring

Det foreslås at det utarbeides to typer dokumentasjon for det nye verktøyet. Den ene er en teknisk rapport som er spesifiserer verktøyets funksjoner, datatyper, filformater, programmeringsgrensesnitt og brukergrensesnitt i detalj. Den andre er en brukerveiledning for verktøyets brukergrensesnitt i form av online hjelpetekster som forklarer elementene i brukerdialogene og prosedyrer for bruk av dem.

Det foreslås også å arrangere et én dags kurs for bruk av det nye verktøyet for SVVs brukere på regionskontorene og ellers. I tillegg foreslås det å tilby et én dags seminar for konsulenter som skal utføre registreringer og beregninger med det nye verktøyet. Hensikten er å bidra til å gjøre verktøyet kjent og bidra til at det blir tatt i bruk på en rasjonell måte.

8 Vurderinger

8.1 Kvalitet

I dette forprosjektet er det lagt vekt på å klarlegge grunnlaget for et nytt felles verktøy for beregning av innendørs støy. Det er innhentet ønsker og behov fra de viktigste involverte anleggseierne og brukerne av verktøyet og dets resultater. De involverte partene har arbeidet med kartlegging og utredning av innendørs støy over flere år. Dermed er det grunn til å anta at de innspill som er gitt har høy kvalitet i forhold til de reelle utfordringene det nye verktøyet skal møte. Om det nye verktøyet utvikles i henhold til de anbefalingene som er vist til i denne rapporten er det derfor sannsynlig av det vil få en sentral plass i behandling av innendørs støyforhold i lang tid fremover.

8.2 Prioritering

Litt avhengig av kostnader og finansiering kan det være aktuelt å foreta visse prioriteringer av arbeidet med å utvikle det nye verktøyet.

Det er kommet frem at behovene er noe forskjellig hos de involverte partene. Ved en prioritering mellom viktige og uviktige egenskaper for verktøyet ser vi dermed at forhold noen prioriterer lavt vil andre prioritere høyt og omvendt. Vi har derfor ikke satt opp noen samlet prioritering i dette forprosjektet. En slik prioritering ville i praksis fremstå som en prioritering mellom anleggseiere i stedet for prioritering av egenskaper i verktøyet. Det går her et visst skille mellom de som bruker VSTØY og brukere av Støybygg. Siden det er et poeng at det nye verktøyet bør erstatte begge disse programmene ender vi i praksis opp med å måtte ta hensyn til alle.

I stedet for å prioritere mellom viktigheten av egenskapene i det nye verktøyet kan vi prioritere mellom hva som bør implementeres først og hva som kan vente til et senere tidspunkt. Dermed kan utviklingen spesifiseres i trinn langs en tidsakse. Et utgangspunktet er at de grunnleggende egenskapene som datastruktur, filformat og kjernemoduler i verktøyet utvikles først, og at mer perifere egenskaper som brukergrensesnitt og rapporter kan implementeres senere. Et helt annet utgangspunkt er at utviklingen starter med å dekke behovene til de anleggseierne som har det travelt med å ta i bruk det nye verktøyet, mens de som kan vente gjør det. Det er vår vurdering at disse to utgangspunktene passer godt sammen. Vi oppfatter at det er SVV som har de mest krevende behovene, de viktigste føringene for datamodelleringen og har det travlest med å ta i bruk det nye verktøyet. Dermed kan trinn 1 bli å etablere verktøyet som en integrert modul for SVV, mens senere trinn kan etablere en frittstående erstatning av Støybygg, import av data fra NORTIM og Cadna A, ulike varianter av rapporter osv.

Behovet for prioritering og endelig valg av videre arbeid må vurderes videre av anleggseierne før et hovedprosjekt starter opp.

9 Hovedprosjekt

Det beskrives her en skisse til et hovedprosjekt med utgangspunktet i at det nye verktøyet skal utvikles og implementeres i henhold til de krav og overordnede spesifikasjonene som fremkommer av forprosjektet. Beskrivelsen er ment å danne et grunnlag for videre drøfting av form og omfang for detaljene i det endelige hovedprosjektet. Vurderingene av nødvendig arbeidsinnsats er gjort ut fra vår erfaring med lignende arbeider. De er ment å være realistiske anslag, men skal likevel ikke oppfattes som noe konkret tilbud fra SINTEF. Det må påregnes at eventuelle andre leverandører i et hovedprosjekt kan vurdere disse forholdene annerledes.

9.1 Arbeidsoppgaver

Vi foreslår at arbeidet i et hovedprosjekt deles inn i følgende deloppgaver:

- Spesifikasjon
 - Utvikle datamodell for databasen
 - Spesifisere hovedmodul (ekspeditør)
 - Spesifisere beregningsmodulene OutCalc, DiffCalc og InCalc
 - Spesifisere brukergrensesnitt (mye kan arves fra VSTØY og Støybygg)
 - Spesifisere grensesnitt mot ArcMap og Norstøy
 - Foreslå grensesnitt mot NovaPoint
 - Spesifisere modul for import av data fra Støybygg, VSTØY, GAB, Byggforsk data og beregningsprogram for utendørs støy
 - Spesifisere format for intern datafil og utvekslingsfil til/fra konsulenter og andre
 - Spesifisere rapportformat
 - Spesifisere løsning for nasjonal database
- Implementering
 - Database
 - Utvidelser i Norstøy
 - Hovedmodul (ekspeditør)
 - Beregningsmoduler (OutCalc, DiffCalc og InCalc)
 - Brukergrensesnitt
 - Modul for import (konverterer)
 - Modul for intern datafil og utvekslingsfil
 - Modul for rapportgenerator
 - Nasjonal database
- Dokumentasjon og opplæring
 - Teknisk dokumentasjon (samling av spesifikasjoner)
 - Brukerveiledning
 - Kurs for SVV
 - Seminar for konsulenter og andre
- Prosjektstyring
 - Prosjektkoordinering

9.2 Alternative løsninger

Vi tror at det kan være ønskelig å vurdere forskjellige utgangspunkt og ambisjonsnivå for et hovedprosjekt, i den hensikt å kunne finne et godt balansepunkt mellom kostnader, nytteverdi og tilgjengelig finansiering. Fra en støyfaglig synsvinkel anbefaler vi at hovedprosjektet implementerer alle kravene og spesifikasjoner som er beskrevet i forprosjektet (*full pakke*). Men om anleggseierens vurdering av nytteverdi og finansiering skulle tilsi noe annet kan vi se for oss to alternativer: en *trinnvis gjennomføring*, og en *minimumsløsning*.

Trinnvis gjennomføring betyr at verktøyet designes til å omfatte full pakke, men at det i første omgang bare får implementert de grunnleggende egenskapene som datastruktur, filformat og kjernemoduler. Målsettingen for første trinn er at de brukerne som kun trenger kjernefunksjonaliteten kan ta i bruk verktøyet. Dette vil tilfredsstille de brukere som kan utnytte kjernefunksjonaliteten gjennom eksterne databaseverktøy, rapporteringsverktøy eller programmeringsgrensesnitt. Primært antas dette å være ekspertbrukere hos SVV. Resultatet vil passe dårlig for de fleste av dagens brukere av Støybygg. Når vurderingen av nytteverdi og finansiering tilsier det kan en imidlertid gjennomføre resterende arbeid, og nå frem til et felles fullstendig verktøy.

Minimumsløsning betyr i denne sammenhengen at vi i utgangspunktet gir avkall på de mer perifere funksjonene i det nye verktøyet og konsentrerer innsatsen om den mest sentrale oppgaven som er å registrere bygningstilstand i en database, og beregne innendørs støy. En slik løsning kan enklest realiseres ved å utvikle en ny versjon 3 av Støybygg. I forhold til eksisterende versjon vil den tilpasses spektrale data, og brukergrensesnittet flyttes over fra MS Access til en mer stabil plattform. Løsningen vil tilfredsstille behovene hos dagens Støybygg brukere, men vil passe dårlig for SVVs behov for tett integrasjon mot Norstøy og NVDB. Data inn og ut av det nye Støybygg vil i stor grad måtte skje gjennom manuelle operasjoner.

9.3 Estimert arbeidsinnsats

Det er gjort en innledende vurdering av nødvendig arbeidsinnsats for å utvikle og implementere det nye verktøyet. Den følgende tabell 1 er en liste over arbeidsoppgavene fra kapittel 9.1 over. For hver oppgave er det oppført hvor mange ukeverk arbeidsinnsats vi antar er nødvendig for å løse den. Det er skilt mellom spesifikasjon (*Spek.*) og implementering (*Impl.*). Første kolonnepar (grønn) gjelder gjennomføring av alle kravene og spesifikasjoner som er beskrevet i forprosjektet. I de neste to kolonneparene (blå og gul) er disse estimatene fordelt på første trinn og senere trinn i en trinnvis gjennomføring. Det siste kolonneparet (rød) viser vårt estimat for arbeidsinnsats for minimumsløsningen.

Tabell 1: Estimert arbeidsinnsats i ukeverk for utvikling av nytt verktøy, fordelt på arbeidsoppgaver og alternative løsninger

Alternativ	Full pakke		Første trinn		Senere trinn		Minimumsløsning	
	Spek.	Impl.	Spek.	Impl.	Spek.	Impl.	Spek.	Impl.
1 Datamodell	2		2		0		1	
2 Brukergrensesnitt	3	5	2	2	1	3	1	3
3 Hovedmodul	1	3	1	2	0	1	2	3
4 Norstøy grensesnitt	2		0					
5 Novapoint grensesnitt	½		0					
6 Import modul	2	4	1	1	1	3	1	1
7 Beregningsmoduler	1	1	1	1	0	0	1	1
8 Filformat utveksling	½	1	½	1	0	0	½	1
9 Rapport	2	2		0	2	2		½
10 Nasjonal database	3	4	0	0	3	4	0	0
11 Tekn. Dokumentasjon		1		0		1		0
12 Brukerveiledning		2		0		2		1
13 Kurs SVV	1	½	0	0	1	½	0	0
14 Seminar, konsulenter	1	½	0	0	1	½	0	0
15 Prosjektkoordinering	4		2		2		2	
Sum	47		21		26		19	

10 Oppsummering og konklusjon

Forprosjektet er gjennomført i henhold til de forutsetningene som ble gitt av oppdragsgiverne. Det er gjennomført en kommunikasjonsrunde med de involverte partene for å klarlegge ønsker og behov. De datamessige sidene ved utviklingen av et nytt verktøy for innendørs støy er vurdert, og det er foreslått et hovedprosjekt for å realisere et slikt verktøy.

Forprosjektet viser at det nye verktøyet bør ivareta og kombinere funksjonaliteten i dagens VSTØY og Støybygg. Videre ser vi at Statens vegvesen har behov som på enkelte punkter skiller seg fra de øvrige anleggseierne ved at de trenger en tett integrasjon med sine øvrige dataverktøy. For øvrig er de sentrale funksjonene for registrering av bygningsinformasjon og beregning av innendørs støy felles for alle involverte parter. Et nytt verktøy vil dekke et tydelig behov for felles samordnet håndtering av støyforhold, utredning av tiltak og rapportering til myndighetene. Det er enighet om dette mellom de involverte partene.

Det anbefales å gå videre med et nærmere beskrevet hovedprosjekt for detaljspesifikasjon og implementering av et nytt felles verktøy for innendørs støy.