

REGELBAU

Tyske standarder for bunkere
Av Erik Ettrup og Erik Hårberg



Bakgrunnen for Regelbau

Tyskerne konstruerte en mengde forskjellige bunkere og disse bunkerne hadde alle en felles standard som heter Regelbau. Regelbau kan oversettes med tysk standard, på lik linje som man f.eks ser på Norsk standard (NS) i byggebransjen. Bunkere ble bygd for både kanoner, teknisk utstyr og mannskap. En bunker ser ganske enkel og kompakt ut, men bak oppføringen ligger det en lang og komplisert byggeprosess.

Bunkere ble for første gang et stort tema allerede etter krigen i 1870 da Tyskland skulle sikre områdene de hadde fått som krigserstatning. I perioden 1870 – 1914 foregikk det mer eller mindre et kappløp om utbygging av festningsverk på grensen mellom Tyskland og Frankrike. I årene etter første verdenskrig, ble det ikke bygd mange bunkere, men dette fikk en dramatisk vending da Hitler kom til makten i 1933. Allerede samme år kom de første militære forskriftene som omhandlet permanente festningsverk, B.St.B.: „Vorschrift zum Bau ständiger Befestigungsanlagen“.



B-werk - Tyskernes "uinntagelige festing" som skulle kunne holde ut beleiring i ukevis, selv med et helt kompani på 80 mann som betjening. Dette er den eneste kjente standardtype som var utrustet med fall lem i inngangen. Foto av Erik Ettrup

tyskerne bygget før annen verdenskrig. Eksempelvis har B-Werk Besseringen utstyrt med to Panserkupler for MG, en panserkuppel for M-19, en panserkuppel for flammekaster og en pansret observasjonskuppel. Et slik B-werk hadde bemanning på rundt 80 mann, og ville vært utenkelig i Atlanterhavsvollen bare 4 år etterpå.

Det Tyske forsvar startet med å tegne og bygge standardbunkere langs den tyske grensen. Hovedtyngden lå som før mot den franske grensen i form av "Westwall" linja, men også i øst utgjorde den 90 km lange forsvarslinja Oder-Warthe-Bogen en solid blokkade mot potensielle fiender. I perioden 1935-38 bygget tyskerne ut disse linjene bit for bit. Alt etter hvor mye ressurser man fikk tildelt ble det laget forskjellige byggeprogrammer av ymse kvaliteter.

Man finner derfor forskjellige typer Regelbau alt etter hvor man beveger seg i Tyskland.

Det siste byggetrinnet het Achen-Saar Program, og er forgjengerne til de bunkerne man finner i Norge. Disse bunkerne var systematisert med løpenummer fra 100 og oppover mot 400. I tillegg bygget man såkalte B-Werk og Panzerwerk som fremstår som de største standardbunkere

I 1938 fulgte Luftwaffe på med standardiserte bunkere. Som ett av de første land i verden satset Tyskland tungt på bakkebasert luftvern. Noen mil bak Westwall ble det bygget en linje luftvern batterier som skulle dekke hele den vestlige grensen mot Frankrike. Dette forsvarsverket gikk under navnet LVZ West "Luftverteidigungszone West". Luftwaffe jobbet mer eller mindre uavhengig av hæren og utviklet blant annet egne panserdeler, ståldører osv. for bruk i sine bunkere.

Etter 1939 ble man nødt til å spare inn både byggetid og råvarer og derav fikk man serien med "Kriegsregelbauten" som var systematisert i en nummerserie som startet på 500. Stadig utvikling av våpen gjorde at bunkerne ble kraftigere og kraftigere. Klasse B ble oppgradert fra 1,5 til 2 meter, en styrkeklasse man brukte resten av krigen. Den "gamle" B-klassen på 1,5 meter ble nå nedgradert fra "permanent" til "Feltmessig forsterket"

I 1942-43 så man igjen behovet for å ta i bruk statiske forsvarsverk. Hitler beordret byggingen av Atlanterhavsvollen som et vern mot en invasjon i vest. Noen streker på et kart i 1942 skulle snart fremstå som lengste forsvarslinja i moderne tid og det hastet!

For å kunne gjennomføre et slik gigantisk byggeprosjekt var man nødt til å jobbe uhyre effektivt. En nøkkelfaktor for effektivitet er standardisering og masseproduksjon, noe tyskerne var veldig klar over. Det ble derfor børstet støv av det gamle Aachen-Saar-programmet, men det bar raskt tilbake på tegnebordet da man innså at utviklingen av nye panserbrytende våpen var en stor trussel for de tidligere standardbunkere. Tilgang på panserstål var mye lavere nå enn før krigen, så de gamle tegningene ble rett og slett for ressurskrevende.



3D av Erling Haugland

Det ble derfor satt i gang et helt nytt byggeprogram hvor flere ressurskrevende faktorer var utelatt. Blant annet ble bruken av panserkupler for våpen og observasjon dramatisk begrenset i forhold til før. Denne nye serien fikk løpenummer mellom 600 og 704.

De forskjellige kategorier

Luftwaffe og Kriegsmarine startet på samme tidspunkt opp utbygning av sine anlegg langs Atlanterhavsvollen og basert på disse tre bransjene av Wehrmacht kan man grovt dele Regelbau inn i 3 kategorier. For å skille bunkerne fra hverandre, ble det alltid brukt en bokstav som prefiks:

L for Luftwaffe ("400 serien")

M for Marine (Ingen løpende nummerserie)

R som ble brukt av hele Wehrmacht, men i størst grad hæren. ("600 serien")

Marinen opererte i tillegg med flere underkategorier med prefiks S og Fl, alt etter bruk og størrelse.

Fl – Ble brukt av marinen sitt landbaserte luftvern

S – Sonderbauten er en spesielt utviklet Regelbau som ikke var beregnet på masseproduksjon (f.eks til bruk i et fjernkampbatteri)

V – Som ble brukt av marinens signalenheter, radar og lyskasterbatterier.

Alt i alt kommer man opp i hundrevis av forskjellige typer standard bunkere utviklet bare i perioden 1942-45.

Kort om Regelbau klasser

Regelbau-bunkere skulle tåle ulike påkjenninger og de ble oppdelt i flere kategorier som Klasse A, B, C, D og E. Med klasse A mener man bunkere med veggtykkelse på 3.5 m som skal tåle f.eks et direkte treff av en 52 cm granat eller en flybombe på ett tonn. Det var bygd veldig få av slike bunkere og de som var av klasse A, var ment å beskytte ubåtbasen og kommandoposter som f.eks Regelbau S446 som det er 2 eller 3 av i Norge. Det er også kjent at vanlige bunkere som lå disponert for beskytning fra sjøen i sjeldne tilfeller fikk en vegg i A utførelse for ekstra beskyttelse. Det vanligste var Klasse B som hadde en veggtykkelse på 2 meter. Normalt er en klasse B bunker 5.3 meter høy. 1 meter gulv, 2.3 meter oppholdsrom og 2 meter med tak. Taket er kledd med I-stål og skulle motstå trykket av direkte treff på bunkeren, slik at taket ikke skulle kolapse over mannskapet. Klasse C/D var en for dårlig klasse og ikke brukt under krigen. Klasse E var en ny type klasse som hadde en tykkelse på 5 meter og det er ikke kjent at disse ble brukt til noe annet enn Ubåt-bunkere og spesielle kommando-bunkere

En oversikt over felt-bunkere til fjellanlegg

Bunkere blir bygd hvor krigsfrontene er mer eller mindre permanente. Der hvor frontene flytter mye på seg ville man ha mindre tid og ressurser på å bygge bunkere. På permanente fronter som Atlanterhavsvollen, ser man utstrakt bruk av de største bunkere og fjellanlegg.

Feldmäßiger Ausbau "feldm" [Feltmessig utførelse]

De feltmessige anleggene utgjør den dårligste grad av beskyttelse. I denne kategorien finnes mange byggverk av jord, trestokker, murstein og lett betong uten særlig armering. Vegg og tak tykkelse skulle her ligge mellom 40 og 60 centimeter. Ingen av disse bunkerne var sikret mot gassangrep.

Vf bunkere skulle kunne motstå splinter, gevær ild og lette maskingeværer, samt mitraljøseild fra de fleste flytyper.

Typisk bruksområde for feltmessige bunkere er luftvernstillinger og mindre sikringsstillinger i "andre linje".

Verstärkt feldmäßiger Ausbau "Vf" [Forsterket feltmessig utførelse]

Neste kategori, forsterket feltmessig, bestod av bunkere bygget i full armert betong. Vegger og tak ble her bygget 1,5 meter tykke og sålen mellom 40 og 50 centimeter tykk. Disse bunkerne var vanligvis heller ikke sikret mot gassangrep.

Bunkere av denne typen var dimensjonert for å motstå et enkelt treff med granater opp til 10,5cm, eller en direkte treffer med 50 kilos flybombe.

Vf bunkere er standardiserte på lik linje med Regelbau serien. Til motsetning av R-serien, ble det i Vf bunkere brukt to typer tidsbesparende prefabrikkerte elementer under byggingen. Den ene gikk under navnet "Heinrich Wellblech", og var en form for bølgeblikk-bue man satte inn istedenfor å bygge forskalinger av tre. Den andre het "Hoyer balken" og var prefabrikkerte betongelementer som ble lagt over 4 vegger, slik at de dannet taket. Normalt ble slike Vf bunkere bygget steder hvor de ikke kunne utsettes for direkte beskytning, men i Norge ser vi en utstrakt bruk av denne typen også i "første linje".



R 10 - Tidlig type Regelbau MG bunker som var delt i to. En del som kamproom og en del som gasstett mannskapsrom. for å betjene MG måtte man ut av bunkeren og inn naboøra, da det ikke var innvendig forbindelse! Bilde av Erik Eittrup

Under de massive opprustningene av befestninger i 1942-43, var det klart at man rådet over mye mindre ressurser enn ønskelig. En nødløsning ble å bygge mange Vf bunkere, istedenfor få R-bunkere som var mye mer ressurskrevende.

Ständiger Ausbau "St" [Permanent utførelse]

Permanente bunkere ble bygget i 2 styrkeklasser, henholdsvis A og B i Atlanterhavsvollen.

I styrkeklasse A er tykkelsen på taket 3,5 meter, mens sålen er 1,2 meter tykk.

I klasse B bunkere er tak og vegger 2 meter tykke, mens sålen er 0,8 meter. Disse bunkerne er også sikret mot gassinntrengning, motstår trykkbølger og oppvarming av branner på utsiden.

Klasse B bunkere kunne motstå direkte treff med

granater opptil 22 cm. Både taket og veggene kunne motstå trykket fra en 500 kilos flybombe.

De aller fleste St bunkere er gasstette, motstår trykkbølger samt oppvarming av branner på utsiden. De fleste St bunkere har også nærkamprom med skyteskår, slik at bunkerne kunne forsvares til siste slutt.



R105 Neu Videreutvikling med forsterket front og tredobbel panserplate som ble bygget i Norge. Før 600 serien trådte i kraft i 42-43 ble det planlagt en rekke R 105 neu Norge. Fra 1943 tok R 630 over for R 105. Bilde av Erik Ettrup

Felshohlbauten "FH" [Fjellanlegg/tunnel]

Ved bygging av fjellanlegg ble det først sprengt ut en større tunnel i råfjell. I neste trinn ble tunnelen kledd enten med betong eller murstein. Vanligste fremgangsmåte var å bygge en komplett forskaling innvendig, for så å fylle med lettflytende betong. Etter herdetiden var over, ble forskalingen tatt ned så langt det var mulig. Tunnelanlegg ble i størst mulig grad lagt dypt nok i fjellet til at de oppfylte kravene for en standard permanent Regelbau bunker. Fritaket fra pålegget om å bygge i klasse B utførelse finnes allerede i et reglement fra 31.5.1939, hvor det sies at stålbetong kan unnlates ved bygging i fjell (OKH 34 f 12(B) AHA). De fleste tunnelanlegg bygget for personell ble utrustet på lik linje med R-serien, både med skyteskår i inngangene, gasstette dører og ventilasjon med overtrykk. Slike fjellanlegg er meget utbredt i Norge, da tilgangen på betong var meget liten sent i krigen.

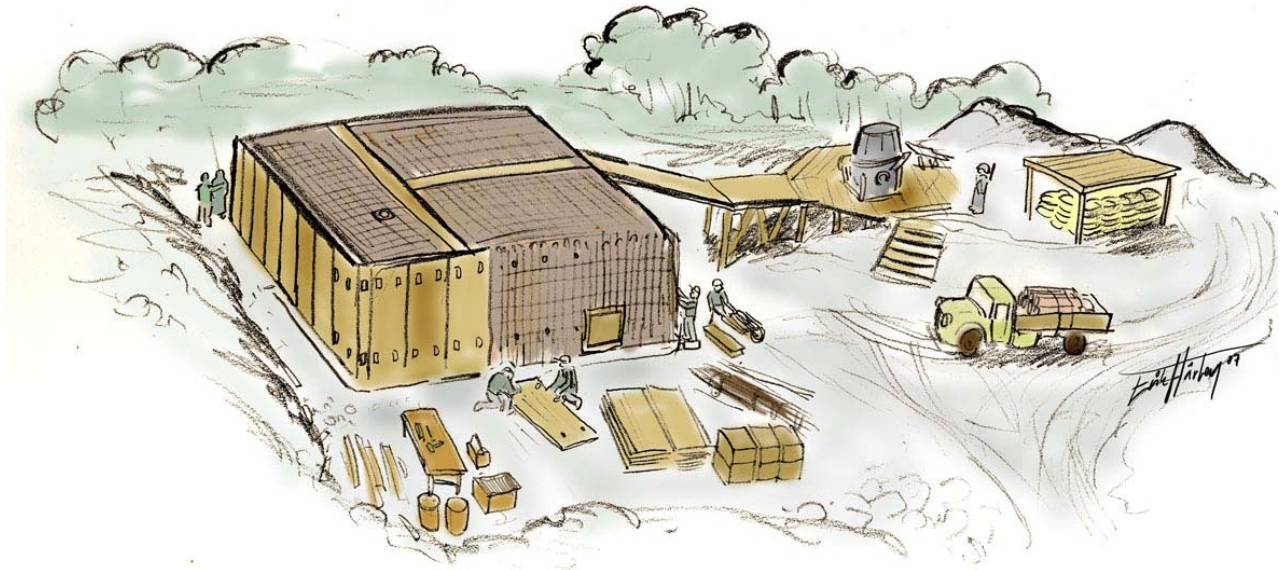
Organisering

Regelbau skulle effektivisere alle ledd i en byggeprosess av bunkere. Alle dører, ventilasjoner, skyteskårer, tak bjelker, armeringer, innredninger, senger, elektriske instalasjoner m.m. var standardiserte og masseprodusert, slik at Organisasjon Todt som entreprenør skulle kunne bygge bunkere og annen infrastruktur så effektivt som mulig. Det var deretter Festungs Pionerstab som skulle overta anleggene og utstyre dem med de nødvendige våpen og mannskap. De var alltid stor konflikt mellom disse organisasjonene, da OT ikke alltid forstod FP sine prioriterteinger av taktiske utplasseringer i terrenget.

Organisasjon Todt var en halvt militær/sivil organisasjon som stod for den massive utbyggingen som bl.a Norge fikk se under krigen. Havner, veier, toglinjer, flystasjoner, bygninger og militære innstallasjoner, bl.a bunkere, var noe som OT bygget ut. Arbeidskraften var i starten av krigen frivillige fra hele Europa, men etter hvert som det ble mer og mer behov for større og flere innstallasjoner, ble det tvangsutskrevet personell til slikt arbeid. Etter hvert som tyskerne vant slagene på østfronten, kom det mange krigsfanger til Norge og disse ble satt til hardt arbeid på byggeplassene og mange døde på grunn av arbeid, mishandling og sykdom. Krigsfanger deltok i rydding av arbeidsplassen, men svært få var med på selve konstruksjonen av Regelbau-bunkere som krevde fagfolk i alle ledd.

Hvordan en mannskapsbunker Regelbau 622 bygges

Vi går gjennom hvordan en R622 plasseres, konstrueres og utrustes.



Festningspioner plasserer først bunkeren i terrenget med påler. Det brukes ikke lang tid på å finne riktig plass, da man allerede har laget skisser som indikerer beste plassering. Det er også mange installasjoner og bunkere som skal oppføres på området, og derfor er det ikke nødvendig å måle opp nøyaktig hvor en R622 skal ligge men heller se hvordan terrenget kan utnyttes. Andre bunkere, med f.eks kanoner og mitraljøser, er det svært viktige å finne optimal plassering for, da disse har en begrenset skuddvinkel som det må ta stor hensyn til.

Når pionerene har merket plass for bunkeren, begynner jobben med å grave/sprengte hull for bunkeren. Med en R622 så måtte man flytte 1300 kubikkmeter med masse hvis den skulle helt ned i bakken. Dette var svært mye masse og man prøvde å utnytte terrenget så langt det var råd. Normalt tok det 1 til 2 uker å klargjøre plass for en bunker.

Når byggeplassen har fått en plan overflate, fyller man med grov betong (10 cm) og deretter starter man med å feste armeringsjern med en bredde på ca. 25 cm. Alle armeringsjernene holdes sammen av ståltråd som binder dem sammen.

Forskalinger blir bygget rundt bunkeren og var komplisert arbeide, da rommene skulle ha plass til dører, ventilasjon, elektrisk anlegg og mye annet utstyr. Der man skulle ha kabelgater, legger man inn kasser som man tetter igjen.

Etter at veggene er ferdige legger man stålbjelker over alle rommene med I-stål (formet som en I). Stålet var mellom 10 til 25 cm høye og lagt med en avstand på 30 cm. Mellom I-stålet ble taket dekket med jernplater. For at taket ikke skulle synke ned, ble det satt opp sterke jernbjelker for å holde opp taket, når det 2 meter høye betongtaket skulle støpes.

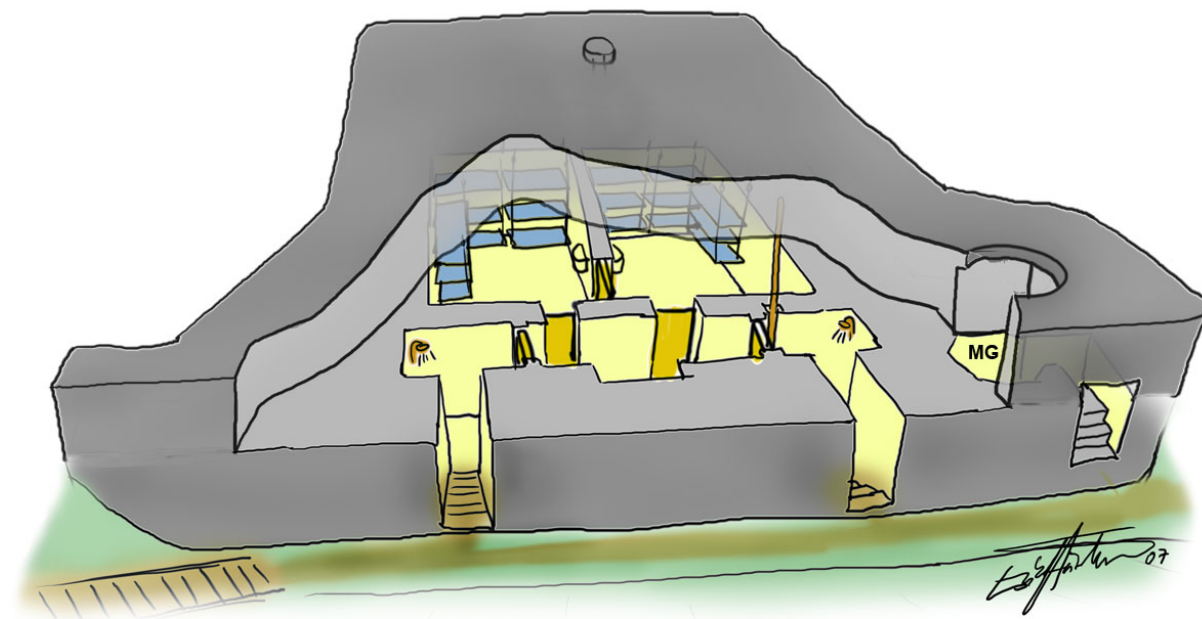
Det ble også brukt mye rundjern på bunkere, men disse var ikke en del av armeringen, men lagt med 50 cm mellomrom for å feste forskalingen slik at disse ikke skulle skli ut når betongen ble lagt inn.

Med alt armeringsjern og utstyr på plass, kunne man begynne å støpe selve bunkeren i betong. Dette ble gjort i en vending, da man skulle unngå å få støpeskille i betongen. Normalt tok det et døgn å fylle en hel bunker med betong. Den eneste pausen betongen skulle ha, var da man nådde gulvhøyden i bunkeren. Dette ble gjort for å hindre at betongen ble presset opp av trykket som kom når man helte betong i veggene.

Arbeidet med armeringen og forskalingen tok som regel 6 til 8 uker.

Når bunkeren var skikkelig herdet, ble forskalingen revet. Den ytre forskalingen ble gjerne brukte til andre konstruksjoner, mens den indre var for fuktig og ble kassert. På utsiden ble jord og stein lagt rundt bunkeren slik at den gikk inn i terrenget og bunkeren ble kamuflert med nett som lå over inngangen. Innvendig ble muren pusset og kalket. Dører/skyteskår ble installert og malt. Når dette arbeidet var ferdig, ble alle arbeidere dimittert, og deretter kunne tyske spesialister utruste bunkeren

med telefoner, radioer, ventilasjon, periskop og evt. våpen. På slutten av byggeprosessen var det ikke uvanlig at bunkeren ble tatt i bruk på et tidligere tidspunkt, men vanligvis skulle bunkeren meldes klar gjennom de riktige kanaler før man tok bunkeren i bruk.



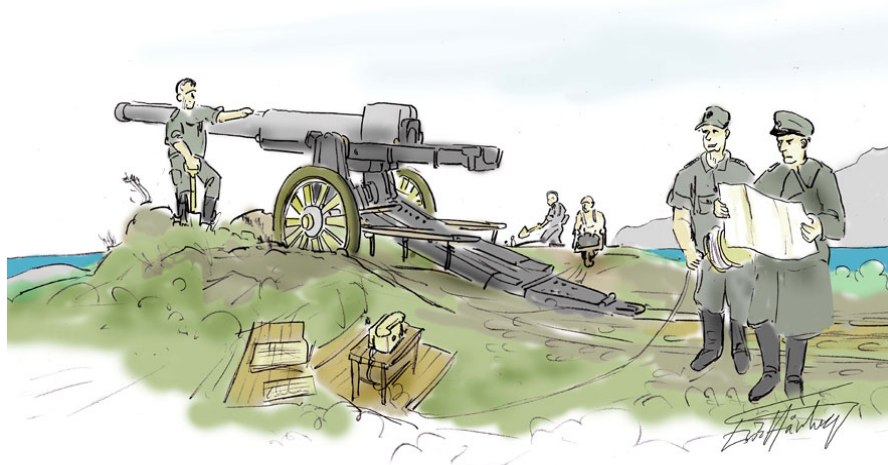
Snitt-tegning av en R622

Selv om bunkeren var ferdig utrustet så var det ikke alltid bunkeren hadde permanent mannskap. Bunkere i utsatte posisjoner, gjerne FLAK bunkere, hadde mannskap, men støttepunkt og mindre utsatte bunkere så bodde gjerne mannskapet i nærheten av bunkeren i brakker men hadde sin daglige drift i og rundt bunkeren.

Forskjellige bunkere

Det ble tegnet hundrevis av forskjellige bunkere med individuelle funksjoner. Ikke alle av disse ble konstruert, men tegningene skulle ligge klar hvis det ble behov for disse. Mange bunkere som var spesiallaget for sitt bruk, og enkelte fikk flere modifikasjoner i forhold til regelbau standarden. Disse kaller vi SK, eller sønderkonstruksjon og er spesiallaget for sitt område.

Det var ikke alltid det var mulig å befestet et område med Regelbau-bunkere, og da måtte i så fall batterisjefen selv sette mannskapet til arbeide med å utarbeide stillingen. Mange tidlige stillinger ble bygd etter feltmessige prinsipper av jord og tømmer og som ble erstatter av større bunkere etter hvert som de ble klart om batteriet skulle være der permanent eller ikke. Kystfort og større støttepunkt ble også vurdert etter hvor stor sansynlighet det var for angrep og hvor stort selve batteriet var. Disse, samt kommandosentraler, ble prioritert med de beste forsterkninger. Vi ser bl.a at Fjell festning, som ligger i "skuddlinjen" ikke langt fra England, hadde meget flere bunkere enn hva Austrått Fort hadde, selv om disse batteriene var helt like.





R 504 Pak-Garasje og mannskapsrom bygget som en av de første Kriegersregelbauten. Nytt for disse var de typiske avrundede hjørnene. Denne bunkeren ble i 1942-43 erstattet av R 629. Bilde av Erik Ettrup

Mange bunkere som i utgangspunktet skal være helt like, kan på grunn av ressursmangel/transportproblemer være forskjellige fra grunnprinsippet. Når det ble klart at bunkeren ikke ville få de nødvendige ressurser, tok man hva man hadde for hånden. Et spesielt tilfelle er en R 622 bunker på *Kystfort 3/506 Lökhaugen* ved Trondheimsfjorden hvor taket er dekt med skyteskår fra første verdenskrig! Bunkere som har slike mangler eller ”ekstrautstyr” går ikke under typen SK (spesialdesign).



R622 Kystfort 3/506 Lökhaugen. Det minste bildet viser skyteskårer brukt til tak. Bilde av Erik Hårberg

Bunkere i dag er å finne langs hele Atlanterhavsvollen, men spesielt for Norge er at mange bunkere er mer intakte enn sine brødre lenger sør da mange lå på mer øde plasser og er ikke ribbet for alt inventar.

Vi på *Tyske Kystfort i Norge* ber om at man etterlater seg bunkeren slik man fant den, slik at flere kan studere hva som er igjen og lære litt om hvordan man bygget Regelbau i Norge.

Referanser

- Sammelmappe für B.St.B, Teil 3 - O.K.W. 1. April 1944
- Der Westwall Von Kleve Bis Basel - Bettinger, Hansen & Lois
- Bestimmungen über Regelbauten der Kriegsmarine - Museumcenter Hanstholm
- Rudi Rolf, Atlantic wall typology
- Vibeke B. Ebert, Atlanthavsvolden fra Nymindegab til Skallingen